

Perfil do manejo da cultura de milho no sudoeste do Paraná

Thomas Newton Martin^{1*}, Tiago Venturini², Ivandro Api², Andrei Pagnoncelli³, Pedro Abel Vieira Júnior⁴

RESUMO

Esse trabalho teve por objetivo caracterizar o sistema produtivo da cultura do milho no sudoeste do Paraná, para subsidiar programas de Pesquisa & Desenvolvimento, além de transferência de tecnologias regionais. A pesquisa foi realizada durante os anos de 2007 e 2008, sendo baseada na aplicação de um questionário para 305 produtores de milho e residentes em alguns municípios da região sudoeste do Paraná. Os questionários possuíam questões referentes às características do manejo da cultura e sobre a propriedade rural. Verificou-se que muitos agricultores não realizam todas as práticas adequadas de manejo, necessárias para um desenvolvimento sustentável da cultura do milho. Os principais manejos que interferem na produção de milho são a deficiência hídrica e controle de plantas daninhas, pragas e doenças. Como aspectos positivos aparece a aquisição de sementes certificadas pela maioria dos agricultores; porém, o nível tecnológico não acompanha as exigências genéticas das bases genéticas dos híbridos mais escolhidos pelos agricultores. Contudo, os agricultores estão interessados na realização de cursos de capacitação e na integração com a Universidade e com os órgãos de extensão.

Palavras-chave: Agricultura familiar, caracterização fundiária, manejo, *Zea mays* L..

ABSTRACT

Management profile of corn crop in Southwestern of Paraná State, Brazil

The objective of this work was to characterize the corn production system in Southwestern Paraná, to assist Research & Development programs, as well as regional technology transfer. The study was carried out in the years 2007 and 2008, based on questionnaire applications to 305 corn producers and residents in the Southwestern region of Paraná State. Questionnaires had questions on crop management and farm characteristics. It was found that many farmers do not carry out all the appropriate management practices needed for a sustainable development of the corn crop.. The main management practices affecting corn production are water deficit and control of weed, pests and diseases. On the positive side, most farmers buy certified seeds, but the technological level does not meet the requirements of the genetic basis of the selected hybrids. However, the farmers are interested in taking training courses and in participating in programs with the University and research and extension agencies.

Key words: Family farming, characterization of the agrarian structure, crop management, *Zea mays* L.

Recebido para publicação em março de 2010 e aprovado em dezembro de 2010

¹Engenheiro-Agrônomo, Doutor. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança, São Cristóvão, 85660-000, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. martin@utfpr.edu.br

²Bacharelado em Zootecnia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança, São Cristóvão, 85660 000, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. tiagoventurini@zootecnista.com.br; ivandroapi@hotmail.com.br

³Técnico em Agropecuária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, Estrada para Boa Esperança, São Cristóvão, 85660 000, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

⁴Engenheiro-Agrônomo, Doutor. EMBRAPA STransferência de Tecnologia, Caixa Postal 6062, 13083 970, Campinas, São Paulo, Brasil. pedro@campinas.snt.embrapa.br

INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná, na última década, apresentou indicadores econômicos e sociais surpreendentes, quando comparado com os dos demais estados brasileiros (Agrianual, 2010; Anualpec, 2010). A redução da pobreza e da desigualdade foi uma conquista do Paraná na última década. Uma pesquisa realizada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, elegendo uma lista de prioridades entre 14 itens, demonstrou que, para os paranaenses, a geração de empregos ficou em nono lugar de prioridade, seguida do item redução de desigualdade e, em último lugar, a redução da pobreza (IPARDES, 2009). Esses dados foram gerados em audiências públicas e contribuições via internet, totalizando mais de 500 mil participações.

Apesar da diversidade na produção agrícola paranaense, há uma certa concentração em alguns produtos. A soja (39,18%), o milho (23,78%), o feijão (7,84%), a cana-de-açúcar (6,90%) e o trigo (6,66%) apresentaram as maiores participações no valor da produção de lavouras, temporárias e permanentes, no ano de 2008 (IBGE, 2009). O caso do milho paranaense é exemplar na agregação de valor da produção agrícola, pois, além de o Estado ter consolidado sua produção de milho, é importante produtor brasileiro de aves, suínos e leite, atividades grandes consumidoras de milho no Brasil.

A região sudoeste do Paraná é a terceira produtora estadual de milho, respondendo por mais de 9% da produção estadual total, no ano de 2008, e mais de 14% da produção na primeira safra paranaense de milho, nesse mesmo ano (IBGE, 2009). Ainda, há que se considerar que, dos 711.317.180 kg de milho em grãos produzidos nessa região, no ano de 2006, mais de 75% foram produzidos pela agricultura familiar (500.369.631 kg). Nesse sentido, autores como Buainain *et al.* (2003) realizam uma efetiva caracterização da agricultura familiar e a sua interação com o mundo rural.

Segundo IPARDES (2004) e IBGE (2009) o sudoeste do Paraná é constituído por 42 municípios, localiza-se no Terceiro Planalto Paranaense, abrange cerca de 6% do território estadual (1.163.842,64 hectares) e cerca de 5% da população estadual. No ano de 2000, apresentava o menor índice de urbanização (59% urbana e 41% rural) do Estado. O sudoeste era a região com maior participação do setor rural (26,6%) na geração de renda, enquanto, nas regiões metropolitana de Curitiba (3,6%), Norte Central (5,1%) e Oeste (11,9%) essa participação é significativamente menor. Entre as atividades zootécnicas, a pecuária leiteira e a produção de aves e de suínos são atividades de destaque na região e são as principais consumidoras de milho e outros cereais, fazendo com que os agricultores tenham múltiplas atividades (Cappelle *et al.*, 2001).

É possível inferir, pelo exposto, sobre a importância econômica e social da cultura do milho para o Estado do Paraná

e sua região sudoeste. Porém, a despeito dessa importância regional, a tecnologia regional, adotada em sua produção, está aquém da estadual e, em muitos casos, aquém de regiões nacionais com ofertas ambientais semelhantes, conforme indicam os dados de IBGE (2009). Como exemplo da primeira afirmação, observa-se que, entre os anos de 2000 e 2008, o rendimento médio da cultura de milho na região sudoeste (4.892 kg ha⁻¹) foi inferior ao das regiões vizinhas, a centro-oriental paranaense (6.318 kg ha⁻¹) e a centro-sul paranaense (5.321 kg ha⁻¹). Para a última afirmação, tome-se como exemplo que, no mesmo período, a média da região sudoeste do Paraná foi semelhante à da região oeste de Santa Catarina (4.962 kg ha⁻¹) e bastante inferior à da região norte de Santa Catarina (6.065 kg ha⁻¹).

Considerando que as condições ambientais da região sudoeste não diferem significativamente das demais regiões paranaenses e de estados vizinhos, como Santa Catarina, onde o rendimento, em muitos casos, é bastante superior, devem-se realizar estudos de forma a detectar quais são os pontos críticos na produção regional de milho. Porém, anteriormente a qualquer ação de transferência de tecnologia ou pesquisa, há que se conhecer detalhadamente os sistemas regionais de produção de milho para, com base nesses indicadores, estabelecer programas de Pesquisa & Desenvolvimento e de transferência de tecnologia. Essas ações de avaliação, que consideram o panorama de uma determinada atividade, já foram desenvolvidas para algumas atividades, como a ovinocultura no Estado de São Paulo (Souza *et al.*, 2008).

O desempenho do sistema produtivo da cultura do milho, na região sudoeste, como apresentado anteriormente, é influenciado, direta ou indiretamente, por diversos fatores relacionados com a planta e com o ambiente. Dentre estes fatores, destacam-se os tratamentos culturais, disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, população de plantas, sistema de cultivo, potencial produtivo do híbrido e, principalmente, manejos inadequados de plantas daninhas, pragas e doenças (Sandini & Fancelli, 2000). Além desses fatores, podem-se somar os aspectos relacionados com a assistência técnica, que auxiliará no processo de transferência de tecnologia, bem como no fomento de inovações geradas pelo setor da pesquisa.

Assim, esse trabalho teve como objetivo caracterizar o sistema produtivo da cultura do milho no sudoeste do Paraná, para subsidiar programas de Pesquisa & Desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado com base em um questionário aplicado a 305 agricultores da região sudoeste do Paraná, sendo que, desse total, 169 produtores foram entrevistados no ano de 2007 e 136 agricultores no ano de

2008. Os questionários foram aplicados em dois anos consecutivos, de forma a ampliar o número de propriedades amostradas, bem como qualificar adequadamente as propriedades rurais do sudoeste do Paraná. Além disso, existe uma variação anual da área e da produção, devida às variações climáticas e mercadológicas. As propriedades rurais foram escolhidas aleatoriamente nas zonas rurais dos municípios abrangidos, representando 0,03% da população rural da região sudoeste do Paraná. A época das entrevistas coincidiu com o início da safra normal de milho na região. A área territorial abrangida pelo levantamento equivale a 3014 km², o clima é classificado como Cfa (Clima Subtropical Úmido (Mesotérmico), com média do mês mais quente superior a 22°C e, no mês mais frio, inferior a 18°C, sem estação seca definida, verão quente e geadas menos frequentes) segundo a classificação de Köppen (Maack, 1968).

A aplicação do questionário teve como primeiro objetivo identificar a utilização da área de cada propriedade, destacando a participação da área cultivada com milho. Em seguida, foram caracterizados os sistemas de produção de milho, adotados em cada propriedade, com ênfase:

- i) na origem e classe das sementes utilizadas;
- ii) nos tratos culturais;
- iii) na assistência técnica;
- iv) na inovação e
- v) noutras atividades relacionadas com a produção de milho.

Para atingir esses objetivos, em cada propriedade foram pesquisadas as seguintes questões, referentes à cultura do milho: 1) área total da propriedade; 2) área cultivada com milho; 3) classe das sementes utilizadas na safra anterior (semente certificada ou semente não certificada); 4) origem das sementes (adquiridas no comércio, produção própria, ganhadas do vizinho ou trocadas com o vizinho); 5) base genética das sementes (híbrido simples, híbrido duplo, híbrido triplo, variedade cultivada, não há diferença entre os tipos, não sabe qual genótipo semeou); 6) mão de obra utilizada (familiar, contratada, diaristas ou troca); 7) culturas utilizadas na safrinha ou safra subsequente (milho, feijão, trigo, soja, sorgo, cana-de-açúcar e, ou, aveia); 8) espaçamento utilizado entre fileiras; 9) número de plantas por hectare e número de sementes semeadas em cinco metros lineares; 10) existência de problemas com emergência das plântulas; 11) doenças que ocorreram; 12) efetua-se controle das doenças; 13) doenças de mais difícil controle; 14) efetua-se controle de plantas daninhas; 15) plantas daninhas de mais difícil controle; 16) efetua-se aplicação de inseticidas; 17) pragas de mais difícil controle; 18) sistema de cultivo utilizado (plantio direto, plantio convencional

e, ou, cultivo mínimo); 19) cultura antecessora; 20) realiza-se adubação nitrogenada; 21) fonte de nitrogênio utilizada (esterco de suínos, esterco de bovinos, esterco de aves, ureia e, ou, sulfato de amônio); 22) destino da produção (venda para cooperativas, venda para cerealistas, ou, para empresas particulares, venda para a indústria e, ou, para consumo na propriedade); 23) outras atividades praticadas na propriedade (milho cultivado na safrinha, feijão, trigo, fumo, soja, sorgo, avicultura, suinocultura, bovinocultura de corte e, ou, leite); 24) recebe assistência técnica; 25) qual a instituição que oferta assistência técnica (Cooperativa, Emater, Universidade, Revendedora); 26) o agricultor tem interesse em realizar curso de capacitação e 27) para qual (is) curso(s) há mais interessados em aperfeiçoamento.

Utilizou-se o *software* Excel® para gerar o banco de dados e, a partir desse, estimaram-se as estatísticas de posição (média, mínima e máxima) e de dispersão (desvio padrão, variância e coeficiente de variação).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das entrevistas realizadas, verificou-se, inicialmente, que houve receptividade dos agricultores em responder aos questionários, embora essa não tivesse sido uma das questões avaliadas pelo questionário. Contudo, mesmo não quantificado esse item, ele é um indicativo de que os agricultores estão interessados em conhecer novas tecnologias. Os questionários foram respondidos presencialmente pelos agricultores, porém não houve intervenção dos entrevistadores, mas respostas dos entrevistados enquanto perdurava o questionamento.

Segundo dados apresentados na Tabela 1, os agricultores entrevistados no ano de 2007 possuíam, em média, área total da propriedade de 50,54 ha, valor superior ao encontrado em 2008 (37,27 ha). Existe a tendência de as propriedades rurais possuírem tamanhos diferentes com o passar dos anos. Como primeira hipótese estão as alterações na posse das propriedades (divisões por herança), ou ampliações das áreas por aquisições de propriedades vizinhas. Como segunda hipótese, que é a mais provável, avaliando-se somente dois anos, essa condição deve ser em função de os questionários terem sido aplicados em propriedades rurais distintas daquelas em que foram aplicados no primeiro ano. A redução de área total refletiu na área cultivada com milho, que, também, apresentou redução. Em 2007, as propriedades tinham, em média, 21,65 hectares cultivados com milho e, em 2008, a área média foi de 10,96 ha. No ano de 2007 e 2008 respectivamente, a área mínima, constatada com milho, foi de um hectare e, a máxima foi de 204 (2007) e 120 (2008) hectares, o que indica que o percentual de área cultivada com milho variou de 46,4 a 35,5% da área da propriedade.

Os resultados da pesquisa indicam que os produtores buscam, cada vez mais, adquirir sementes certificadas e geneticamente melhoradas (Tabela 2), pois, a maioria dos produtores, 91,91% em 2007 e 97,04% em 2008, adquiriram esse tipo de sementes no comércio especializado. Os demais produtores utilizaram sementes próprias ou adquiriram sementes não certificadas. Essas sementes não certificadas também foram adquiridas no comércio especializado, porém, a troca entre agricultores é uma prática corrente. A utilização, no país, de sementes de milho certificadas, chega a 84% (APPS, 2009), dessa forma, a utilização de sementes no sudoeste do Paraná é superior a utilização brasileira. Isso reflete o grau tecnológico empregado pelos produtores.

A cultura do milho é, provavelmente, uma das culturas que apresenta a maior utilização de sementes certificadas. Existem vários tipos de cruzamentos que são disponibilizados no mercado, atualmente. Com o avanço tecnológico, buscam-se alternativas para os mais diversos ambientes e manejos. Podem ser encontradas diferentes bases genéticas de milho, desde variedades, em geral, de adaptação mais ampla, menos evoluídas tecnologicamente e menos produtivas, até híbridos simples, em geral de adaptação mais restrita, mais evoluídos tecnologicamente e mais produtivos (Sawazaki & Paterniani, 2004). Autores, como Borém & Miranda (2009), apresentam as diferentes bases genéticas que constituem os genótipos de milho, no que diz respeito ao melhoramento da cultura. Ainda,

Tabela 1. Área cultivada com milho (AC, ha), área total (AT, ha), espaçamento utilizado entre fileiras (EF, m), número de plantas por hectare e número de plantas (NP), em cinco metros lineares (NP₅)

2007					
	AC	AT	EF	NP	NP ₅
Média	21,65	50,54	0,4	64.924	27,65
Mínimo	1,0	2,0	0,9	40.000	20
Máximo	204,0	440,0	0,81	133.333	42
DP	32,01825	66,06618	1,22273	13259,26	3,89
CV	147,8677	130,716	305,6825	3314816	14,06
< 10	83	17	-	-	-
< 20	112	63	-	-	-
< 30	139	92	-	-	125**
<40	146	105	-	-	160**
<50	151	122	-	11*	169**
<100	160	146	-	160*	-
<150	167	158	-	169*	-
<500	169	169	-	-	-
Total	169	169	-	169	169
2008					
Média	10,96	37,27	0,83	67.889	28,53
Mínimo	1	0,5	0,42	44.444	20
Máximo	120	338	1	106.666	40
DP	17,26	53,33	0,08	10419,60	4,18
CV	157,48	143,09	9,84	15,66	14,68
< 10	104	21	-	-	-
< 20	116	71	-	-	-
< 30	122	95	-	-	67**
<40	122	95	-	-	133**
<50	127	112	-	2*	136**
<100	135	125	-	133*	-
<150	136	131	-	136*	-
<500	136	136	-	-	-
TOTAL	136	136	-	136	136

* valor referente ao número de agricultores entrevistados com o determinado número de ("plantas por hectare" (*1.000)).

** valor referente ao número de agricultores entrevistados com o determinado número de ("plantas em cinco metros lineares").

DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação.

nesse gradiente de adaptação e produtividade, existem os híbridos intervarietais, duplos e triplos. Nessa pesquisa, observou-se que o padrão tecnológico da região é elevado, pois, nos anos de 2007 e 2008, respectivamente, 43,9 e 30,2% dos agricultores utilizaram sementes de híbrido simples, 16,5 e 20,1% utilizaram sementes de híbrido duplo e 4,3 e 17,8% utilizaram sementes de híbrido triplo. A escolha das sementes de milho para a semeadura é um processo que requer um conhecimento avançado, que muitas vezes sofre e cede a apelos comerciais em detrimento dos conceitos técnicos, sendo que se devem levar em consideração vários aspectos como: i) fertilidade e disponibilidade hídrica da área, ii) manejo de plantas invasoras, pragas e doenças; iii) clima e iv) sistema de colheita, entre outros (Martin et al., 2007).

A despeito do alto padrão tecnológico, a região ainda conta com agricultores menos tecnificados, pois, 35,2 e 31,9% (2007 e 2008, respectivamente) não souberam citar a base genética das sementes de milho utilizadas. Essa realidade sugere que programas de transferência de tecnologia, voltados à demonstração da importância da escolha da base genética das sementes e do uso de sementes certificadas, podem ter efeito positivo sobre o rendimento médio da região. Mas isso deve ser realizado de forma profissional, objetivando a melhoria dos índices produtivos, e, não sob pressão de apelos comerciais. A maior parte das sementes utilizadas pelos produtores, ou seja, 55%, são de ciclo precoce, 32% de ciclo superprecoce e 13% de ciclo normal. Essa diferença ocorre em virtude de os produtores buscarem adaptar a área disponível para a realização de duas safras por ano, pois, a maioria dos agricultores realiza duas safras de milho por ano, sendo a primeira a normal e, a segunda, a safrinha. É sabido que a sucessão do cultivo de milho numa mesma área pode ocasionar vários problemas, notadamente fitossanitários. Segundo Farinelli et al. (2003), em estudo com 15 genótipos de milho, avaliados no norte de São Paulo, a cultura do milho em safrinha sofre maiores influências negativas, advindas das condições ambientais. Além disso, também existem problemas com doenças, como a *Phaeosporia* (Pinta Branca, MP), em semeaduras na safrinha, que podem ser quantificadas por meio de modelos para a estima-

tiva da severidade da doença (Rolim et al., 2007). A despeito dos problemas que a sucessão do cultivo de milho pode ocasionar, verificou-se que, em 2007, 55,7% dos agricultores cultivaram milho na safrinha, 32,5% cultivaram trigo e 11,8% feijão (Tabela 3). Quando comparada essa situação com a de 2008, verificou-se que a implantação de diferentes culturas estabeleceu uma rotação de culturas nas propriedades que, além de melhorar as condições do solo e do ambiente produtivo, garante maior aproveitamento econômico dessas condições, dentre outras (Bertoni & Lombardi Neto, 1990). Uma das alternativas para a região poderia ser a adoção de técnicas e sistemas produtivos mais intensivos no uso da terra, a exemplo da Integração-Lavoura-Pecuária-Florestas, desenvolvida pela Embrapa. Partindo-se dessa premissa, sugere-se a implantação de programas regionais de transferência de tecnologia para o sistema Integração Lavoura, Pecuária e Florestas. Isso vai ao encontro dos conceitos (maximização da utilização da terra, adoção de um sistema produtivo, dentre outros), sumarizados por Balbinot Júnior et al. (2009), a respeito da integração lavoura-pecuária.

A mão de obra, utilizada na maioria das propriedades, é familiar, sendo, em geral, constituída pelo casal e os filhos que variam de dois a três. As propriedades rurais familiares representaram 78,9 e 76,3%, respectivamente, em 2007 e 2008; um pouco mais de 20% dos proprietários afirmaram contratar funcionários para a realização de atividades de manejo cultural no milho. Considerando que a lógica produtiva da Agricultura Familiar é, além do aumento na produtividade das culturas, otimizar o uso da terra, essa realidade corrobora a necessidade de programas de transferência de tecnologia em sistemas produtivos, a exemplo da Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). Porém, devido à realidade da mão de obra familiar e à necessidade de geração de empregos na região, poder-se-iam desenvolver e adaptar outros sistemas produtivos mais intensivos no uso de mão de obra, a exemplo da produção integrada de grãos, frutas e animais de pequeno porte.

O número de plantas por área é um dos principais fatores de uma produção de grãos elevada, em que altas produtividades de milho somente podem ser obtidas ao ajus-

Tabela 2. Origem das sementes utilizadas, número de produtores (NP) e percentual de utilização de sementes de milho (%)

Origem das sementes	2007		2008	
	NP	%	NP	%
Produção própria - ano anterior	8	5,88	4	2,37
Agropecuária - certificada	125	91,91	164	97,04
Agropecuária - sem certificação	1	0,74	0	0
Comprou/ ganhou do vizinho	1	0,74	0	0
Trocou com o vizinho	1	0,74	1	0,59
Total	136	100	169	100

tar-se o genótipo ao número de plantas por área (Mundstock & Silva, 2005). O espaçamento médio utilizado, entre as fileiras, na semeadura do milho, foi semelhante nos anos de 2007 e 2008, 0,83 m e 0,81m, respectivamente, variando de 0,40 m a 1,00 m. A estimativa do número de plantas nas propriedades, em 2007, em média, foi de 64.925 plantas por hectare, valor semelhante ao de 2008 (67.890). No levantamento realizado, constatou-se que 82,25% dos produtores, no ano de 2007, e 89%, em 2008, não tiveram problemas com a emergência da lavoura. Cabe destacar que essas populações são suficientes para obtenção de altas produtividades e, dessa forma, verifica-se que a grande maioria dos agricultores possuem conhecimentos adequados e, assim, utilizam o manejo em favor da implantação correta da lavoura.

Verificou-se que não houve danos significativos na cultura, provocados por doenças no ano de 2007, pois, apenas 9,8% dos agricultores afirmaram que ocorreram problemas com doenças, percentual semelhante ao de 2008 (11,5%). Esses resultados indicam que, para a região, doenças não estão entre as principais causas de redução na produtividade da cultura do milho. Porém, somente está quantificada a incidência e não a severidade das doenças. Outro aspecto fitossanitário regional é que a aplicação de defensivos é reduzida; 10,65%, no ano de 2007, e 3,68%, em 2008, realizaram aplicação de defensivos. Ainda, há que se considerarem os aspectos econômicos e ambientais que a redução no uso de defensivos propicia.

O controle de plantas daninhas também é um fator importante na cultura, pois, elas competem com as plantas do milho, ocasionando perdas consideráveis. O controle de plantas daninhas foi efetuado, em 2007 e 2008, em 94,08 e 88,24% das lavouras, respectivamente. Esses resultados indicam que as plantas daninhas são consideradas um fator que contribui significativamente para redução da produção de milho. As plantas daninhas de mais difícil controle, no ano de 2007, foram o Milhã (*Brachiaria fasciculata*), em 22,1% dos casos, o Leiteiro (*Peschiera fuchsiaeifolia*), em 20,6% e o Colonião (*Panicum maximum*), encontran-

do-se outras plantas daninhas de menor intensidade, como Papuã (*Brachiaria plantaginea*), Corda-de-viola (*Ipomoea aristolochiaefolia*), Picão-preto (*Bidens pilosa*), Buva (*Conyza bonariensis*), Guanxuma (*Sida rhombifolia*). No levantamento realizado em 2008, as plantas de maior dificuldade de controle foram a Corda-de-viola (*Ipomoea aristolochiaefolia*), em 26,8%, o Milhã (*Brachiaria fasciculata*), em 15,5%, o Leiteiro (*Peschiera fuchsiaeifolia*) e o Papuã (*Brachiaria plantaginea*), com 14,5% e, as demais, de menor intensidade. Segundo alguns autores, como Ford & Pleasant (1994), em estudo realizado com seis genótipos de milho, a produtividade de grãos pode ser reduzida em até 70%. Uma opção indicada para os agricultores com problemas com plantas daninhas é a utilização de espaçamentos reduzidos entre fileiras. Essa prática, juntamente com a semeadura de precisão, que amplia o grau de equidistância entre as plantas, associada à utilização de genótipos mais competitivos, pode reduzir a interferência de plantas daninhas e facilitar o seu manejo. Com isso, ocorre a redução da necessidade de herbicidas, preservando o potencial de produtividade de grãos. A adoção dessas práticas pode tornar o manejo de plantas daninhas na cultura do milho mais econômico, racional e ambientalmente correto (Balbinot Junior & Fleck, 2005).

Além dos problemas causados pelas plantas daninhas, a incidência de pragas também foi um problema para a milhicultura regional. Pois, 75,15% dos agricultores, em 2007, e 48,53%, em 2008, fizeram aplicação de inseticidas. Segundo os agricultores, as pragas que mais ocasionaram ataques nas lavouras foram a lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea*) e a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), estando presentes em mais de 90% das lavouras. Além dessas são encontrados, em menores índices, o percevejo (*Cimex lectularius* L.), o bicudo (*Anthonomus grandis* B.), a lagarta-roscas (*Nomophila* sp.), a lagarta-medideira (*Pseudoplusia includens*) e a broca do milho (*Sesamia nonagrioides* Lef.), que apesar dos baixos índices contribuem para elevar as perdas na pro-

Tabela 3. Culturas utilizadas na safrinha e como cultura antecessora do milho (MI), feijão (FE), trigo (TR), cana-de-açúcar (CA), soja (SO), sorgo (SR), aveia (AV), fumo (FM), nabo (NA), mandioca (MA), e girassol (GS), cultivados na safrinha e cultura antecessora

	2007										
	MI	FE	TR	CA	SO	SR	AV	FM	NA	MA	GS
Safrinha	55,70	11,80	32,50	-	-	-	-	-	-	-	-
Antecessora	8,30	2,70	9,90	-	22,00	3,80	51,10	1,10	1,10	-	-
Total	20,10	58,40	42,40	-	22,00	3,80	51,10	1,10	1,10	-	-
	2008										
	MI	FE	TR	CA	SO	SR	AV	FM	NA	MA	GS
Safrinha	56,10	12,90	16,10	0,70	7,10	4,50	2,60	-	-	-	-
Antecessora	11,30	-	12,70	-	18,30	-	45,10	6,30	4,90	0,70	0,70
Total	103,00	20,00	43,00	1,00	37,00	7,00	68,00	9,00	7,00	1,00	1,00

dução. Considerando que as pragas causam perdas significativas na cultura do milho, sugere-se a implantação de programas regionais de transferência de tecnologia, voltados para o manejo integrado de pragas.

Com relação aos sistemas de cultivo utilizados, a semeadura direta destaca-se como o método mais utilizado, cerca de 90% dos agricultores utilizaram esta técnica. Como vantagens dessa técnica, destacam-se o menor revolvimento do solo, contribuindo para o controle da erosão e aumento da fertilidade do solo. Nesse sentido, a cultura do milho apresentou um dos maiores índices de conversão energética (energia disponível / energia consumida), em um experimento de sete anos (1997 a 2003), observando quatro sistemas de manejo do solo (Santos et al., 2007). Os mesmos autores indicaram que o plantio direto é o sistema de manejo de solo mais eficiente, energeticamente, em relação ao cultivo mínimo e preparo convencional. Além disso, no plantio direto, a cultura do milho apresenta a maior eficiência em interceptação luminosa em relação ao preparo convencional (Kunz et al., 2007). Segundo os mesmos autores, a produção pode ser ampliada em 10% dos agricultores pela adoção do sistema de plantio direto, o que interfere diretamente em conversão energética favorável (utilização de máquinas e insumos), interceptação luminosa, menor variação da temperatura do solo e evapotranspiração, entre outros.

Porém, o plantio direto requer manejo específico e adequado, pois, pode ocasionar problemas de fertilidade do solo e fitossanitários de difícil solução. Os demais agricultores utilizam tanto o plantio convencional quanto o cultivo mínimo. No levantamento, realizado em 2007, constatou-se que o plantio direto foi realizado, principalmente, nas culturas de aveia (45,1%) e soja, em 18,3%, trigo, em 12,7% e milho, 11,7%, respectivamente. Alguns produtores o utilizaram, ainda, nas culturas de girassol, mandioca e fumo. No entanto, em 2008, percebeu-se uma mudança significativa na percentagem das culturas em que foi utilizado, o que deve ter ocorrido em virtude da dinâmica dos preços pagos aos agricultores, em suas culturas principais.

Considerando as vantagens do plantio direto para os sistemas agrícolas, os resultados indicam que a região utiliza a técnica na grande maioria das propriedades. Considerando, ainda, que o plantio direto, apesar das vantagens, requer técnicas adequadas, sugere-se que o programa de fomento ao plantio direto na região preveja unidades de acompanhamento das condições edafoclimáticas e fitossanitárias. Assim, além da difusão dessa técnica, será possível prever problemas e sugerir tecnologias mais adequadas à realidade regional.

Constatou-se que a maioria dos agricultores (89%) utilizou adubação nitrogenada na cultura, o que favorece maior aproveitamento da cultura e maior produtividade.

Foram observados os mais variados tipos de adubação nitrogenadas, porém, destacaram-se a ureia (64,7 e 63,6%, em 2007 e 2008, respectivamente), na forma de esterco de aves (20,3 e 25,3%, em 2007 e 2008, respectivamente) e nas demais formas encontradas, como esterco de suínos, sulfato de amônio e adubo químico (15 e 11,9%, em 2007 e 2008, respectivamente). Considerando que a taxa de utilização de fontes nitrogenadas inorgânicas é alta, que a região é grande produtora de dejetos animais, passíveis de utilização como fonte de nitrogênio, e que esses dejetos são poluidores potenciais do ambiente, sugere-se a implantação de programas para estímulo ao uso de dejetos animais (e outros) como fonte nitrogenada para a cultura do milho. Esse programa pode contemplar o uso de biodigestores, os quais, além da fonte nitrogenada, contribuem para a produção de energia. Além disso, autores como Reis Júnior et al. (2008) destacam que a utilização de estirpes *Azospirillum amazonense*, em dois genótipos de milho, sob diferentes regimes de nitrogênio, promoveu maior produção de matéria seca e acúmulo de nitrogênio nas raízes.

A produção foi destinada a diferentes finalidades. Em 2007, 37,1% foram vendidos a cooperativas, 29,6% foram destinados a empresas particulares ou cerealistas, 28,0% foram consumidos na propriedade para alimentação animal ou para cultivo na próxima safra e 5,4% foram vendidos para a indústria. Os valores encontrados, em 2008, foram semelhantes, sendo que 37,5% foram vendidos para cooperativas, 42,5% foram consumidos na propriedade, 19,4% foram destinados a empresas particulares ou cerealistas, e, 0,6% foi vendido para a indústria. A alta percentagem para consumo próprio deve-se, preferencialmente, ao fato de mais de 70% das propriedades desenvolverem, juntamente com a agricultura, alguma atividade zootécnica. Além disso, alguns produtores guardam as sementes para a próxima safra, ou para, eventualmente, pelo valor do preço atual, vender a safra, futuramente, por um preço melhor. Esses resultados corroboram as necessidades, já destacadas, de ênfase em programas de integração entre sistemas produtivos e do uso de dejetos de animais na cultura do milho, o que, além de melhorar o ambiente produtivo, agrega mais valor à produção regional, gerando mais renda ao agricultor e propiciando maior taxa de emprego na propriedade rural.

A maioria dos agricultores (89,8 e 76,47%, em 2007 e 2008, respectivamente) receberam algum tipo de assistência técnica para planejamento, levantamento de problemas, indicações de manejo, dentre outros. A assistência técnica, na maioria das vezes (90% aproximadamente), é oriunda, principalmente, das cooperativas e dos revendedores do produto, devido a contarem com um técnico na empresa que, além de vender, oferece alguma forma de assistência. Contudo, observa-se pouca participação das

Universidades e Cooperativas (10%), o que, em contrapartida, pode ser um fator de incentivo aos acadêmicos, professores e pesquisadores a participarem e se inserirem no mercado de trabalho, nessa área tão deficiente em relação à assistência técnica. Levando-se em consideração o conhecimento, cerca de 50% dos produtores pretendem fazer ou receber algum curso sobre a atividade e 50% acham que não precisam participar de algum curso, pois têm um bom conhecimento técnico e ficam informados, diariamente, sobre novas técnicas e manejos.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento da cultura de milho é afetado por algumas práticas de manejo que não são realizadas adequadamente. Entre elas estão a escolha correta dos genótipos e a utilização de adubações orgânicas, provenientes da produção animal. O controle de pragas, doenças e plantas daninhas também pode ser um fator que agregará maiores produtividades por área, pois observou-se que nem todos os agricultores realizam o controle integrado. Em contrapartida, os agricultores buscam sementes certificadas e realizam o controle de plantas daninhas, que são fatores positivos para o aumento na produção de milho.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL (2010) Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo, Instituto FNP. 522p.
- ANUALPEC (2010) Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo, Instituto FNP. 362p.
- APPS (2009) Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudas. Panorama de Produção e Utilização de Sementes no Brasil. Ivo Marcos Carraro. Disponível em: <http://www.apps.agr.br/artigos/?INFOCOD=19> Acessado em: 22 de dezembro 2009.
- Balbinot Júnior AA & Fleck NG (2005) Manejo de plantas daninhas na cultura de milho em função do arranjo espacial de plantas e características dos genótipos. *Ciência Rural*, 35:245-252.
- Balbinot Junior AA, Moraes A, Veiga M & Dieckow APJ (2009) Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. *Ciência Rural*, 39:1925-1933.
- Bertoni J & Lombardi Neto F (1990) Conservação do solo. São Paulo, Ícone. 368p.
- Borém A & Miranda GV (2009) Melhoramento de plantas. 5ª Ed. Viçosa, Editora UFV. 529p.
- Buainain MA, Romeiro AR & Guanzioli C (2003) Agricultura familiar e o novo mundo rural. *Sociologias*, 10:312-347.
- Cappelle EC, Valadares Filho SC & Silva JFC (2001) Estimativas do consumo e do ganho de peso de bovinos, em condições brasileiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 30:1857-1865.
- Farinelli R, Penariol FG, Bordin L, Coicev L & Fornasieri Filho D (2003) Desempenho agrônomo de cultivares de milho nos períodos de safra e safrinha. *Bragantia*, 62:235-241.
- Ford GT & Pleasant JM (1994) Competitive abilities of six corn (*Zea mays*) hybrids with four weed control practices. *Weed Technology*, 8:124-128.
- IBGE (2009) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática- SIDRA, 2009. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br> Acessado em: 22 de dezembro de 2009.
- IPARDES (2004) Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Sudoeste Paranaense. Curitiba: BRDE, 2004. Disponível em: www.ub.es/geocrit/sn/sn-239.htm. Acessado em: 20 de dezembro de 2009.
- IPARDES (2009) Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Os vários Paranás: Sudoeste Paranaense: especificidades e diversidades. Curitiba: IPARDES, 2009. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=29>. Acessado em: 22 de dezembro de 2009.
- Kunz JH, Bergonci JI, Bergamaschi H, Dalmago GA, Heckler BMM, & Comiran F (2007) Uso da radiação solar pelo milho sob diferentes preparos do solo, espaçamento e disponibilidade hídrica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42:1511-1522.
- Maack R (1968) Geografia Física do Estado do Paraná. Curitiba, Banco de desenvolvimento do Paraná. 350p.
- Martin TN, Tomazella AL, Cícero SM, Dourado Neto D, Favarin JL & Vieira Júnior PA (2007) Questões relevantes na produção de sementes de Milho - primeira parte. *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia*, 14:119-138.
- Mundstock CM & Silva PRF (2005) Manejo da cultura do milho para altos rendimentos de grãos. 1 ed. Porto Alegre, Evangraf, v.1. 51p.
- Reis Junior FB, Machado CTT, Machado A & Sodek L (2008) Inoculação de *Azospirillum amazonense* em dois genótipos de milho sob diferentes regimes de nitrogênio. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32:1139-1146
- Rolim GS, Pedro Júnior MJ, Fantin GM, Brinini O, Duarte AP & Dianas C (2007) Modelo agrometeorológico regional para estimativa da severidade de mancha de *Phaeosphaeria* em milho safrinha no estado de São Paulo, Brasil. *Bragantia*, 66:21-728.
- Sandini IE & Fancelli AL (2000) Milho: estratégias de manejo para a região sul. 1 ed. Guarapuava, Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, v.1. 209p.
- Santos HP, Tomm GO, Spera ST & Ávila A. (2007) Efeito de práticas culturais na conversão e no balanço energéticos. *Bragantia*, 66:299-306.
- Sawazaki E & Paterniani M E A Z (2004) Evolução dos cultivares de milho no Brasil. In: Galvão J C C, Miranda G V (Eds.). *Tecnologias de produção do milho*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. p.5-84.
- Souza FAA, Lopes MA & Demeu FA (2008) Panorama da ovinocultura no Estado de São Paulo. *Revista Ceres*, 55:384-388.