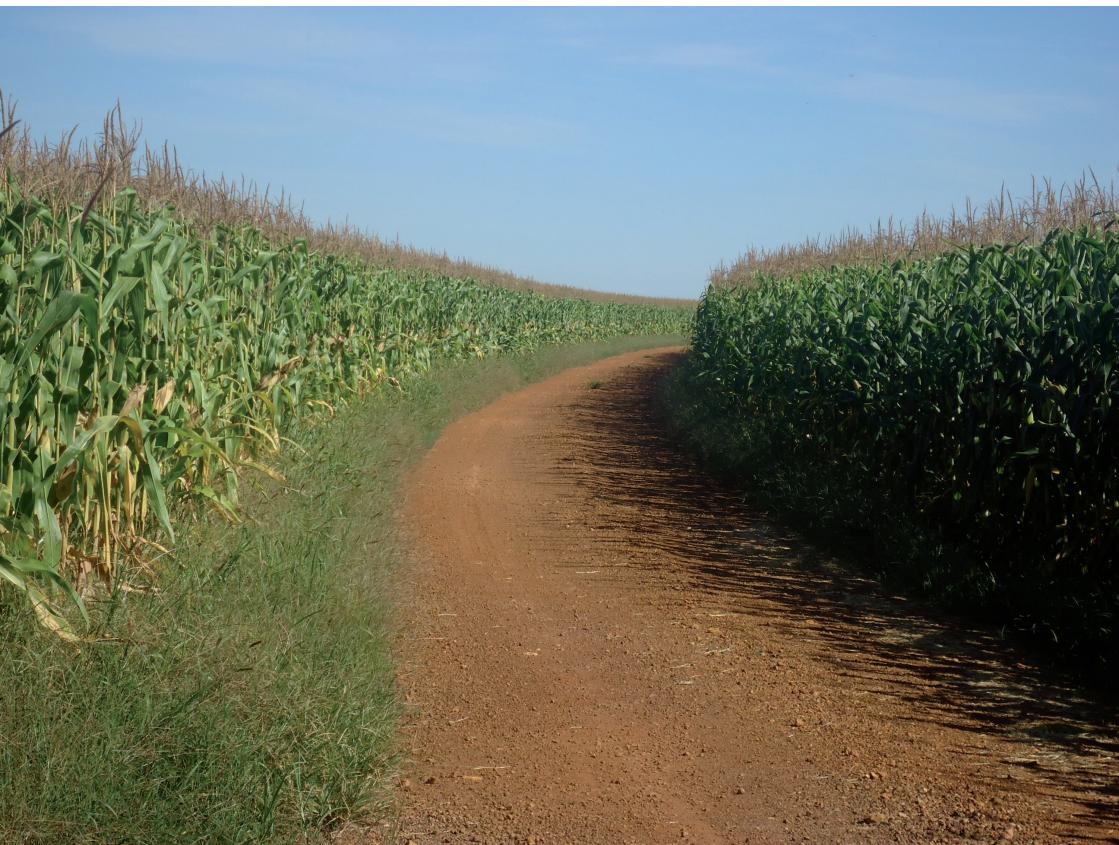


I Circuito Tecnológico Milho Safrinha: Coletânea

Editor: Alexandre Ferreira da Silva



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 178

I Circuito Tecnológico Milho Safrinha: Coletânea

Editor: Alexandre Ferreira da Silva

Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges

Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Monica Matoso

Campanha, Roberto dos Santos Trindade, Rosângela Lacerda de

Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: Clenio Araujo

1ª edição

Versão Eletrônica (2015)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

Círculo Tecnológico Milho Safrinha (1.: 2014: Mato Grosso, MT).

Coletânea do 1º Círculo Tecnológico Milho Safrinha, Mato Grosso, abril 2014 / editor técnico Alexandre Ferreira da Silva.. – Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

90 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 178).

1. *Zea mays*. 2. Lavoura. 3. Prática cultural. 4. Expedição. I. Silva, Alexandre Ferreira da. II. Título. III. Série.

CDD 633.15 (21. ed.)

© Embrapa 2015

Autores

Alexandre Ferreira da Silva

Eng. Agr. Doutor em Fitotecnia, Pesquisador em Manejo Integrado de Plantas Espontâneas, Ebrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.
alexandre.ferreira@embrapa.br

Álvaro Vilela Resende

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG,
alvaro.resende@embrapa.br

Ângelo Luis Ozelame

Engenheiro Agrônomo, Instituto Mato-grossense de economia agropecuária (IMEA)
Rua B s/n, Esquina com a Rua 2, Edifício FAMATO Centro Político Administrativo / Cuiabá-MT / CEP: 78049-908

Gestor Técnico - angelo@imea.com.br

Carlos Izaldino Bolzan

Engenheiro Agrônomo, Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (APROSOJA/MT), Rua Engenheiro Edgard Prado Arze, nº1.777 - Edifício Cloves Vettorato, CPA

Cuiabá - Mato Grosso - Brasil / CEP: 78.055-859,
Supervisor de Projetos - carlos@aprosoja.com.br

Cid Ferreira Sanches

Economista, Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (APROSOJA/MT)
Rua Engenheiro Edgard Prado Arze, nº1.777 -
Edifício Cloves Vettorato, CPA / Cuiabá - Mato Grosso - Brasil / CEP: 78.055-859 / Gerente de Planejamento - cid@aprosoja.com.br

Cristiane Sassagima

Engenheira Florestal, Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (APROSOJA/MT), Rua Engenheiro Edgard Prado Arze, nº1.777 Edifício Cloves Vettorato, CPA / Cuiabá - Mato Grosso - Brasil / CEP: 78.055-859 / Analista de Projetos - cristiane@aprosoja.com.br

Cristieny de Souza Paiva

Engenheira Agrônoma, Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (APROSOJA/MT), Rua Engenheiro Edgard Prado Arze, nº1.777 - Edifício Cloves Vettorato, CPA / Cuiabá - Mato Grosso - Brasil / CEP: 78.055-859 / Supervisor de projetos cristieny@aprosoja.com.br

Dagma Dionisia da Silva

Engenheira Agrônoma, D.Sc em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, dagma.silva@embrapa.br

Décio Karam

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Plantas Daninhas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, decio.karam@embrapa.br

Eliandro Zaffari

Engenheiro Agrônomo, Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (APROSOJA/MT), Rua Engenheiro Edgard Prado Arze, nº1.777 - Edifício Cloves Vettorato, CPA / Cuiabá - Mato Grosso - Brasil / CEP: 78.055-859 / Supervisor de Projetos eliandro@aprosuja.com.br

Emerson Borghi

Eng. Agr., DSc, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. Rodovia MG 424 km 65 C. Postal 151, Sete Lagoas-MG, CEP 35701-970, emerson.borghi@embrapa.br

Franciele Dal'Maso

Engenheira Agrônoma, Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (APROSOJA/MT), Rua Engenheiro Edgard Prado Arze, nº1.777 / Edifício Cloves Vettorato, CPA / Cuiabá - Mato Grosso - Brasil / CEP: 78.055-859 / Analista Técnica - franciele@aprosuja.com.br

João Luiz de Palma Meneguci

Engenheiro Agrônomo, PhD em Agronomia, Embrapa Produtos e Mercado, Embrapa Agrossilvipastoril. Rodovia MT 222 km 2,5. Sinop-MT. CEP 78550-970, CP 343. Pesquisador, joao.meneguci@embrapa.br

Júlio César dos Reis

Mestre em Economia, Embrapa Agrossilvipastoril. Rodovia MT 222 km 2,5. Sinop-MT. CEP 78550-970, CP 343. Pesquisador, julio.reis@embrapa.br

Lineu Alberto Domit

Engenheiro agrônomo, Dsc Agronomia
Embrapa Agrossilvipastoril. Rodovia MT 222 km 2,5. Sinop-MT. CEP 78550-970, CP 343. Chefe de Transferência de Tecnologia,
lineu.domit@embrapa.br

Luciano Shozo Shiratsuchi

Engenheiro agrônomo, PhD Agronomia, Embrapa Agrossilvipastoril. Rodovia MT 222 km 2,5. Sinop-MT. CEP 78550-970, CP 343. Pesquisador.
luciano.shiratsuchi@embrapa.br

Luciano Viana Costa

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, luciano.cota@embrapa.br

Luis Nery Ribas

Engenheiro Agrônomo, Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (APROSOJA/MT), Rua Engenheiro Edgard Prado Arze, nº1.777 - Edifício Cloves Vettorato, CPA, Cuiabá - Mato Grosso - Brasil / CEP: 78.055-859 / Diretor técnico, nery@aprosoja.com.br

Marcelo Carauta Montenegro Medeiros de Moraes

Economista, Mestre em economia, Universität Hohenheim - Wollgrasweg 43 Raum 224, Stuttgart 70593 Deutschland, Phd Student Candidate, mcarauta@gmail.com

Marco Aurélio Guerra Pimentel

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Armazenamento e Manejo de Pragas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, marco.pimentel@embrapa.br

Maurílio Fernandes de Oliveira

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Produção Vegetal, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, maurilio.oliveira@embrapa.br

Miguel Marques Gontijo Neto

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Forragicultura e Pastagem, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, miguel.gontijo@embrapa.br

Rafael Major Pitta

Engenheiro Agrônomo, Doutorado em Entomologia; Embrapa Agrossilvipastoril. Rodovia MT 222 km 2,5. Sinop-MT. CEP 78550-970, CP 343. Pesquisador, rafael.pitta@embrapa.br

Rodrigo Veras da Costa

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, rodrigo.veras@embrapa.br

Simone Martins Mendes

Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Entomologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, simone.mendes@embrapa.br

Susiane Azevedo

Engenheira Agrônoma, Associação dos Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (APROSOJA/MT), Rua Engenheiro Edgard Prado Arze, nº1.777 - Edifício Cloves Vettorato, CPA / Cuiabá - Mato Grosso - Brasil / CEP: 78.055-859 / Supervisor de Projetos, susiane@aprosuja.com.br

Apresentação

O Estado de Mato Grosso se destaca como o maior produtor de milho no país. Atualmente, no estado, o grão é cultivado predominantemente no período da safrinha após o cultivo da soja, em mais de 3 milhões hectares, com produção na safra 2014/2015 de 21 mil toneladas, o que representou, aproximadamente, 40% da produção nacional.

A grande área territorial do estado, associado à diversidade de insumos e tecnologias disponíveis ao produtor, faz com que haja uma grande diversidade de ambientes e de sistemas de cultivo. Objetivando caracterizar as particularidades de cultivo milho safrinha em diferentes regiões do estado, a Associação de Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (APROSOJA-MT) e a Embrapa percorreram diversas propriedades do estado, levantando informações sobre as situações das lavouras e tratos culturais realizados pelos produtores.

A Embrapa Milho e Sorgo e seus parceiros esperam, com essa iniciativa, contribuir na caracterização do sistema de produção de milho safrinha no Estado de Mato Grosso, levantando demandas e identificando oportunidades que possam fomentar ações de pesquisas e de transferência de tecnologia, ampliando a competitividade e a sustentabilidade da produção agrícola no estado em benefício da sociedade.

Antonio Alvaro Corsetti Purcino
Chefe-Geral
Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

Introdução	10
Caracterização dos Sistemas de Produção das Propriedades Avaliadas	13
Tomada de Decisão quanto à Escolha de Cultivares e Adubação e Manejo de Nutrientes	29
Planta Daninha	45
Entomologia	54
Doenças	64
Armazenamento	75
Aspectos Econômicos	83

I Circuito Tecnológico Milho Safrinha: Coletânea

Introdução

O Circuito Tecnológico Etapa Milho Safrinha 2014 foi um evento organizado pela Associação de Produtores de Soja e Milho do Mato Grosso (Aprosoja-MT) e Embrapa em parceria com agentes financeiros, patrocinadores e imprensa. A expedição foi formada por 4 equipes que percorreram lavouras, nas regiões norte, sul, leste e oeste do Estado de Mato Grosso, no período de maturação fisiológica da cultura, objetivando levantar informações e acompanhar a situação das lavouras de milho safrinha, no ano de 2014. Cada equipe foi composta por 3 pessoas ligadas ao setor agrícola de Mato Grosso. Participaram representantes da Aprosoja-MT, Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Agrossilvipastoril e Instituto Mato-grossense de Economia Agrícola (IMEA).

As equipes percorreram 27 municípios previamente definidos e visitaram propriedades de maneira aleatória no trajeto para a coleta das amostras e aplicação de questionários quantitativos

relacionados à tecnologia de produção e dados econômicos. De acordo com a metodologia proposta pela pesquisa, o Estado do Mato Grosso foi dividido em quatro regiões (norte, sul, leste e oeste). Enquadraram-se como pertencentes à região norte os municípios: Nova Mutum, Lucas do Rio Verde, Tapurah, Sorriso, Nova Ubiratan e Sinop; à região sul: Alto Taquari, Alto Garças, Rondonópolis, Jaciara, Santo Antônio do Leverger, Campo Verde, Primavera do Leste e Poxoréo; à região leste: Água Boa, Bom Jesus do Araguaia, Canarana, Gaúcha do Norte, Nova Xavantina e Querência; e à região oeste: Campos de Júlio, Sapezal, Brasnorte, Campo Novo do Parecis, Diamantino, Deciolândia, Diamantino, Nova Marilândia.

Os questionários foram aplicados a produtores, gestores e/ou colaboradores das propriedades presentes no local. Em cada parada, também foram realizadas avaliações visuais que indicavam a qualidade da lavoura, tais como: incidência de doenças, nível de danos causados por insetos pragas, nível de controle de plantas daninhas, espaçamento entre linhas, população de plantas. A realização dessas avaliações visuais foi realizada no interior das lavouras de milho, a aproximadamente 25 metros da borda. Todos os pontos de amostragem foram georreferenciados. Cabe ressaltar que o critério para a seleção da propriedade a ser avaliada em cada rota foi a presença de lavoura de milho.

Ao final do Circuito foram aplicados 121 questionários, distribuídos da seguinte maneira, nas regiões: 38 na região norte; 30 na sul; 21 na leste e 32 questionários na região oeste. Detalhes sobre o número de propriedades amostradas por município estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Número de questionários aplicados nos municípios das regiões norte, sul, leste e oeste do Estado de Mato Grosso. Safra 2013/2014.

Região	Município	Questionários
Norte	Nova Mutum	7
	Lucas do Rio Verde	6
	Tapurah	5
	Sorriso	15
	Nova Ubiratan	1
	Sinop	4
Sul	Alto Taquari	3
	Alto Garças	2
	Rondonópolis	5
	Jaciara	1
	Santo Antônio do Leverger	1
	Campo Verde	12
Leste	Primavera do Leste	4
	Poxoréo	2
	Água Boa	7
	Bom Jesus do Araguaia	2
	Canarana	4
	Gaúcha do Norte	2
Oeste	Nova Xavantina	4
	Querência	2
	Campos de Júlio	1
	Sapezal	11
	Brasnorte	3
	Campo Novo do Parecis	5
	Deciolândia	2
	Diamantino	9
	Nova Marilândia	1
Total		121

Com base nas informações levantadas, o documento foi dividido em seis capítulos: Sistemas de Produção, Cultivares, Fertilidade do Solo, Plantas Daninhas, Doenças, Pragas, Armazenamento de Grãos e Economia.

Caracterização dos Sistemas de Produção das Propriedades Avaliadas

Com base nas informações levantadas nas propriedades avaliadas foram realizadas análises referentes a áreas de soja e milho, relação de área milho/soja por propriedade, datas de semeadura, níveis tecnológicos utilizados por produtores e presença de outras culturas na safrinha.

Área de Soja

Pelas informações levantadas junto aos produtores e técnicos verificou-se relativa variação regional entre as frequências dos tamanhos das áreas de soja implantadas nas propriedades rurais avaliadas (Figura 1). Assim, destaca-se a alta frequência de áreas semeadas com soja inferiores a 500 ha na região sul (24%) e a baixa frequência (3%) de propriedades com áreas inferiores a 500 ha na região oeste, onde 87% das propriedades apresentaram áreas de cultivo de soja acima de 1.000 ha. Na região leste, verificou-se maior frequência das propriedades com áreas de cultivo entre 500 e 1.000 ha, com 64% das propriedades com áreas entre 500 e 2.000 ha. Já na região norte, mais da metade das propriedades avaliadas apresentaram áreas de cultivo variando entre 1.000 e 2.000 ha.

(Figura 1), enquanto a região sul apresentou uma distribuição mais equilibrada das frequências de propriedades nas diferentes classes de tamanho de área semeada. Considerando o universo de todas as propriedades avaliadas, verificou-se maior frequência de áreas de soja na classe entre 1.000 e 2.000 ha (37%), seguida pelas classes entre 2.000-5.000 ha e 500-1.000 ha, com apenas 12% das propriedades com áreas abaixo de 500 ha.

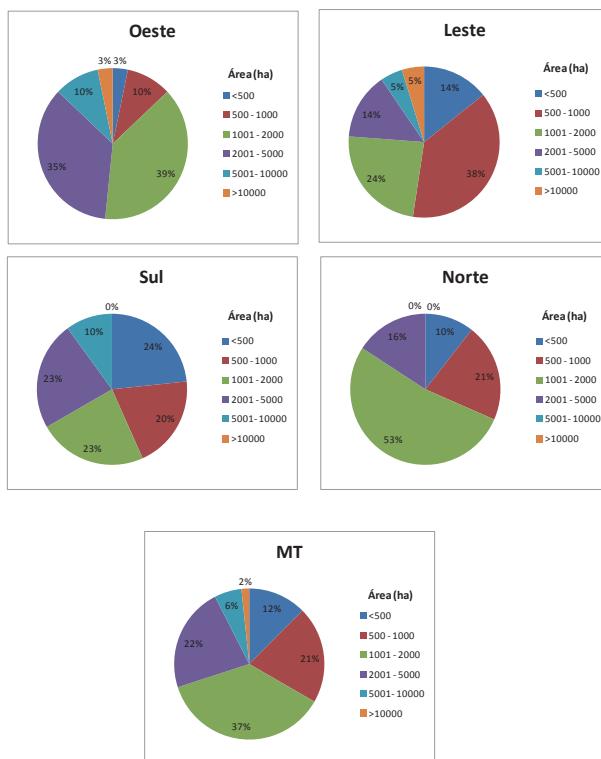


Figura 1. Frequência de distribuição regional e total das áreas de soja semeadas nas propriedades avaliadas. Mato Grosso-MT, safra 2013/14.

Área de Milho

Em relação ao tamanho das áreas semeadas com milho nas propriedades avaliadas, foram observadas variações significativas entre as regiões, destacando-se na região leste a grande frequência de áreas semeadas com milho inferiores a 500 ha (67%) e que 86% das propriedades avaliadas nesta região apresentaram áreas de semeadura de milho menores que 1.000 ha (Figura 2). Na região sul, 50% das propriedades apresentaram áreas de semeio de milho inferiores a 500 ha e 20% com áreas de cultivo entre 1.000 e 2.000 ha. Em relação às regiões oeste e norte, destaca-se a grande frequência de áreas implantadas variando entre as classes 500 e 1.000 ha e 1.001 a 2.000 ha, representando, no universo amostrado, 66% e 76%, respectivamente (Figura 2). No tocante às áreas de cultivo de milho acima de 2.000 ha, observou-se uma significativa frequência nas regiões oeste (19%), sul (13%) e leste (9%).

Na análise conjunta dos dados do Estado observou-se uma distribuição de frequência equilibrada entre as classes com área inferior a 500 ha, entre 500 e 1.000 ha e entre 1001 e 2.000 ha (Figura 2), com estas três classes cobrindo 89% das propriedades avaliadas.

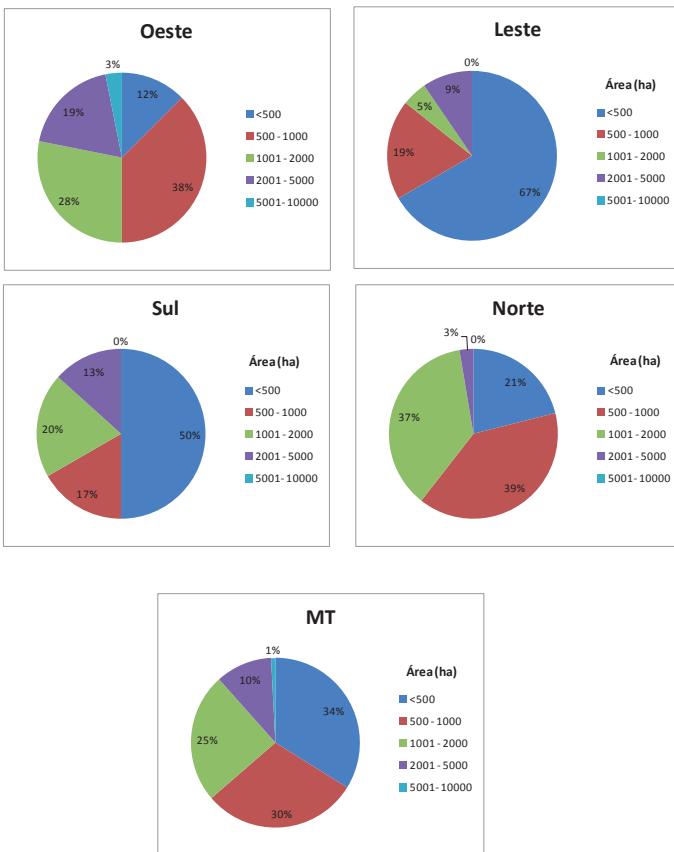


Figura 2. Frequência de distribuição regional e total das áreas de cultivo de milho nas propriedades avaliadas. Mato Grosso- MT, safra 2013/14.

Relação Milho/Soja

Observaram-se grandes variações regionais em relação à porcentagem da área com soja/safra semeada com milho/ safrinha nas propriedades avaliadas. Na região leste, 67% das propriedades cultivaram menos de 50% da área de soja com milho (Figura 3), provavelmente por esta região se caracterizar

pela conversão recente de áreas de pastagens para agricultura, não apresentando perfil de fertilidade de solo favorável ao cultivo do milho safrinha e pela não disponibilidade de cultivares de soja superprecoces adaptadas às condições edafoclimáticas da região. Da mesma forma, a região oeste, que apresenta áreas já consolidadas com agricultura ou recém-convertidas, onde 50% das propriedades apresentaram menos da metade da área semeada com milho em relação à área de soja (Figura 3), e 32% das propriedades com área de milho cobrindo acima de 75% da área de soja, com 13% das propriedades cultivando com milho 100% da área de soja com milho safrinha. Da mesma forma, a região sul apresentou distribuição bastante homogênea entre as classes definidas, sendo que nesta região observou-se maior diversidade de culturas (algodão, feijão, etc.) em safrinha. Na região norte, destaca-se o elevado número de propriedades que cultivaram acima de 75% da área de soja com milho safrinha (Figura 3) e onde todas as propriedades avaliadas cultivaram mais de 25% da área de soja com milho.

Analizando-se os dados conjuntos para o Estado verificou-se uma distribuição equilibrada entre as classes definidas para a relação entre a área de soja/safra cultivada com milho na safrinha (Figura 3).

Com relação às diferentes culturas de cobertura do solo, as áreas que não estavam semeadas com milho safrinha apresentavam-se em sua maioria em pousio, ao invés de cultivadas com outras culturas (Figura 4). Dentre as outras culturas, além do milho, observou-se a maior frequência de milheto nas regiões oeste e sul, enquanto na região leste o sorgo apresentou maior frequência e na região norte o girassol

se destacou. Destaca-se a presença da crotalária em 7% das propriedades nas regiões oeste e sul como forma de cobertura do solo e controle de nematoides.

Apenas 11% do total de propriedades avaliadas utilizam a estratégia de integração lavoura-pecuária com o uso de pastagem após a soja (safrinha) ou após o milho.

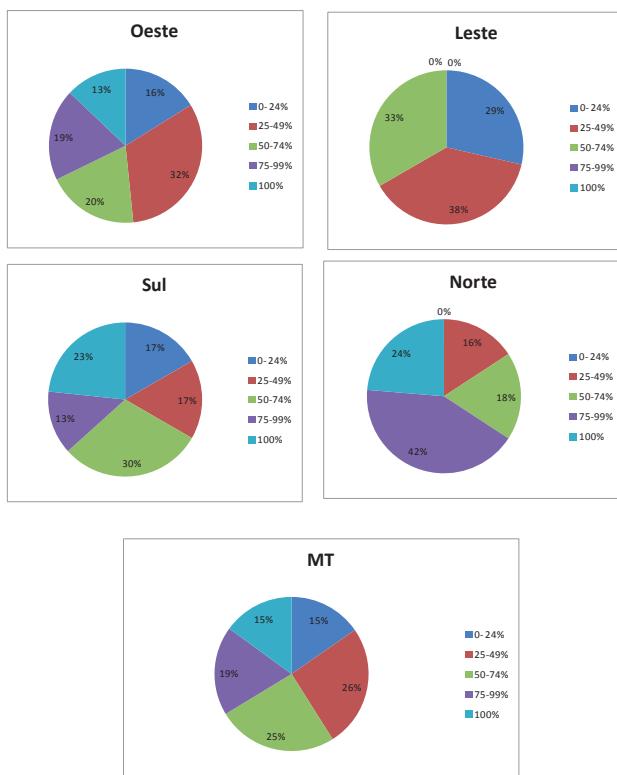


Figura 3. Frequência de distribuição regional e total das porcentagens de áreas de soja/safra cultivadas com milho safrinha nas propriedades avaliadas. Mato Grosso-MT, safra 2013/14.

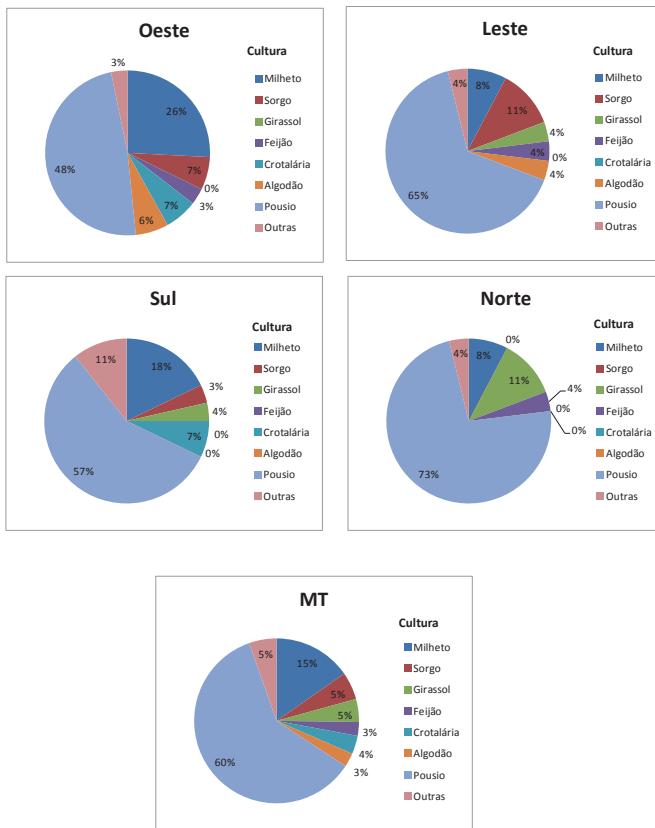


Figura 4. Frequênciade presença de diferentes culturas e uso do solo em safrinha nas propriedades avaliadas. Mato Grosso-MT, safra 2013/14.

Datas de Semeadura x Nível Tecnológico (NT)

Foi realizada uma distribuição de frequência decenal para o período de semeadura de cada propriedade avaliada e depois estas frequências foram integralizadas por decêndio (Figura 5). Desta forma, com base nas frequências obtidas verificou-

se, independentemente da região, uma grande concentração da semeadura do milho entre os dias 20 de janeiro e 10 de março, com picos de concentração durante o mês de fevereiro (Figura 5). Destaca-se o início de semeadura do milho no início de janeiro em algumas propriedades da região oeste e que todas as regiões as semeaduras prosseguiram, com menores frequências, até o final de março.

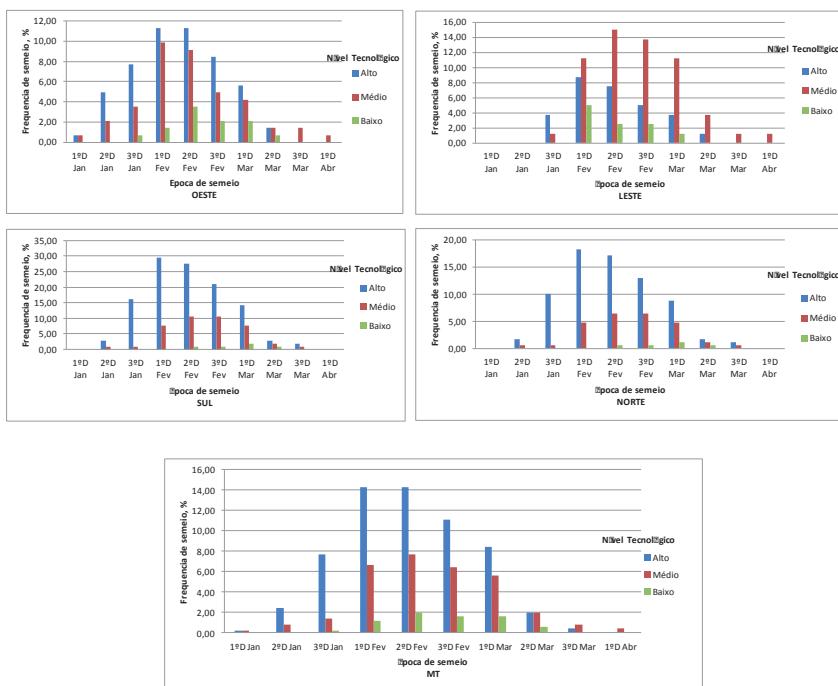


Figura 5. Frequência de distribuição regional e total das épocas de semeaduras e nível tecnológico utilizado nas propriedades avaliadas. Mato Grosso-MT, safra 2013/14.

Com base no cruzamento das informações referentes ao período de semeadura e NT verificou-se que independentemente do NT as épocas de semeadura

apresentaram uma distribuição de frequência similar para as diferentes regiões, concentrando-se no terço final de janeiro até início de março, com maiores frequências na primeira e segunda dezenas de fevereiro.

Em relação ao Nível Tecnológico (NT) utilizado pelo agricultor, verificou-se que normalmente em uma mesma propriedade foram utilizados 2 ou mesmo 3 NT, variando em função da época de semeadura e qualidade do solo dos talhões. Assim, para a semeadura no cedo (a partir do 2º decêndio de janeiro) foi utilizado o NT alto, e, com atraso na época da semeadura, reduzia-se o NT para médio ou baixo (após 3º decêndio de fevereiro).

Como em cada propriedade era possível a utilização de mais de um tipo de NT, verificou-se que uma grande parcela das propriedades utilizou o NT alto (Figura 6), principalmente na região norte (100%) e no sul (80%), enquanto o menor índice de uso do NT alto foi registrado nas propriedades da região leste (~38%). Na região oeste, pouco mais de 50% das propriedades avaliadas utilizaram o NT alto, porém numa frequência maior que as propriedades que usaram o NT médio. As regiões leste e oeste apresentaram os maiores índices de propriedades utilizando o NT baixo, enquanto as regiões sul e norte apresentaram menos de 10% das propriedades utilizando NT baixo.

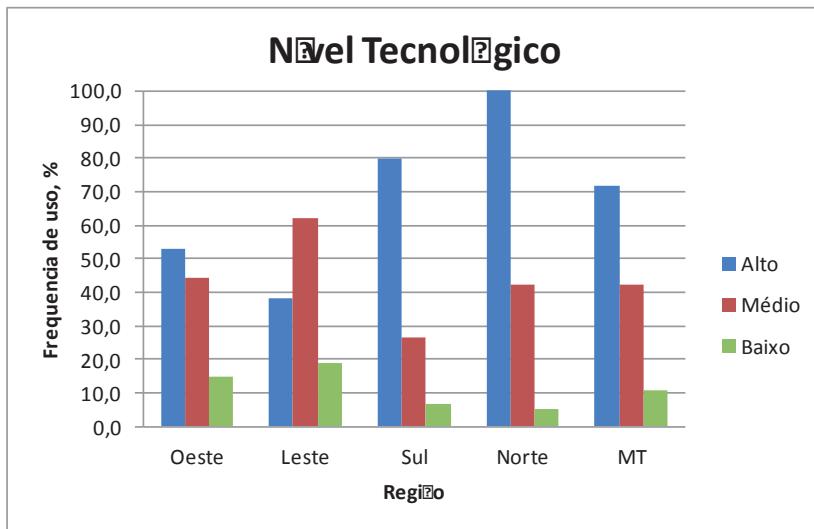


Figura 6. Frequência de utilização regional e estadual dos Níveis Tecnológicos utilizados nas propriedades avaliadas. Mato Grosso-MT, safra 2013/14.

Na análise global para o Estado do MT, 70% dos produtores utilizaram em suas propriedades alto nível tecnológico e 40% utilizaram NT médio, enquanto em apenas 10% do universo de propriedades avaliadas foi utilizado NT baixo, indicando o alto grau de profissionalização e intensificação tecnológica presentes no Estado.

Manejo Fitotécnico

Com base nos dados coletados em campo observou-se grande variação nos estandes finais nas lavouras avaliadas, com estandes inferiores a $45.000 \text{ pl ha}^{-1}$ até estandes superiores a $65.000 \text{ pl ha}^{-1}$ (Figura 7). Para as regiões oeste e leste os estandes mais frequentes foram entre 55.000 e $60.000 \text{ pl ha}^{-1}$, enquanto nas regiões sul e norte observaram-se mais lavouras com estande na faixa entre 50.000 e $55.000 \text{ pl ha}^{-1}$ (Figura 7).

Destaca-se a elevada frequência de lavouras com estandes inferiores a 50.000 pl ha⁻¹ verificadas na região oeste (33%) e sul (23%), enquanto na região leste 18% das lavouras apresentaram estande acima de 65.000 pl ha⁻¹. De uma maneira geral, seguindo-se as recomendações das empresas fornecedoras de sementes, as densidades de semeadura variam entre 50.000 e 65.000 pl ha⁻¹ em função, principalmente, da época de semeadura na safrinha, com maiores estandes na semeadura no cedo e estandes mais reduzidos com o avanço do período de semeio.

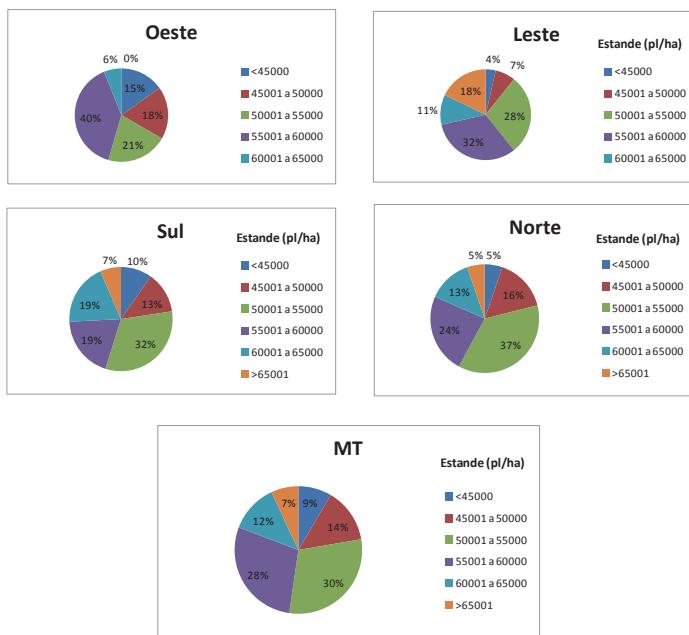


Figura 7. Frequência de faixas de estandes observados em lavouras de milho. Mato Grosso-MS, safra 2013/14.

Cruzando-se as informações sobre o estande planejado levantadas na entrevista com o produtor e os resultados

das avaliações do estande real estimado por ocasião das visitas às propriedades nas áreas amostradas foi verificada baixa correlação entre os valores (Figura 8), indicando que, mesmo com equipamentos modernos, ainda persiste uma grande dificuldade por parte do produtor em ajustar o estande da lavoura ao desejado. Na maioria dos talhões avaliados verificou-se população de plantas inferior à população planejada (Figura 8, pontos abaixo da linha mestra), bem como um grande número de lavouras onde o estande foi acima do definido pelo produtor (Figura 8, pontos acima da linha mestra), independentemente da região. Cabe destacar que populações muito baixas reduzem significativamente a produtividade da lavoura e que estandes muito elevados na safrinha também podem não resultar em aumento na produtividade, principalmente em razão da competição por água, luz e nutrientes entre plantas no final do ciclo da cultura, além de impactar diretamente no custo por hectare, uma vez que o custo da semente pode chegar a 20% do custo total da lavoura.

Quanto ao espaçamento de entrelinhas de semeadura do milho das lavouras verificou-se a predominância de utilização do espaçamento entrelinhas reduzido (45 a 50 cm) em todas as regiões (Figura 9). Destaca-se o espaçamento entrelinhas de 50 cm utilizado em 74% das lavouras da região norte e 64% na região oeste, enquanto nas regiões leste e sul predominaram o espaçamento de 45 cm com 57% e 39%, respectivamente. Na região sul foi observada uma frequência relativamente maior de espaçamento entrelinhas acima de 70 cm (26%) distribuídas entre 75 até 90 cm.

Analizando-se os dados agrupados para o Estado, verifica-se nas propriedades avaliadas o predomínio de utilização do

espaçamento reduzido (80%) em relação ao normal (Figura 8), sendo utilizado, normalmente, o mesmo espaçamento entrelinhas utilizado para a soja.

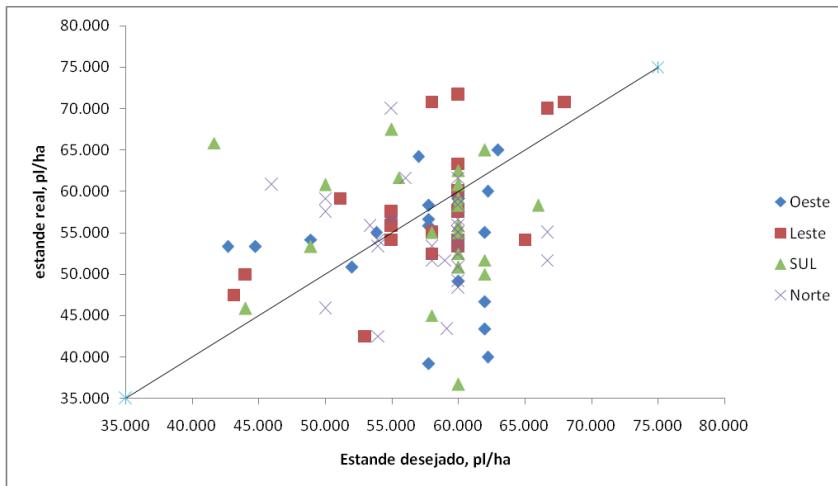


Figura 8. Relação entre o estande planejado pelo produtor e o estande real verificado em campo. Mato Grosso-MT, safra 2013/14.

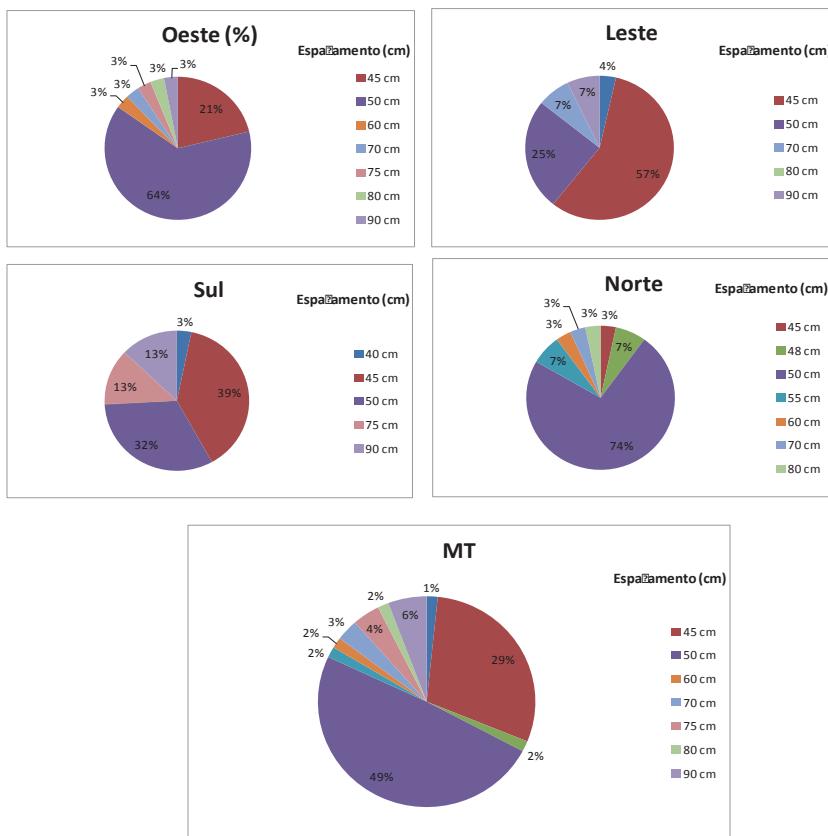


Figura 9. Frequência regional e estadual de espaçamentos entrelinhas utilizados em lavouras de milho safrinha nas propriedades avaliadas. Mato Grosso-MT, safra 2013/14.

Cultivares

As propriedades amostradas, em todas as regiões, utilizaram combinações de diferentes cultivares de milho (geralmente 3 ou mais), com grande dominância de híbridos simples, com ciclo variando entre 100 e 135 dias e cultivares transgênicas com diferentes eventos e/ou combinações de eventos Bt, sendo algumas Bt associadas a RR (tecnologia PRO 2). Verificou-se uma grande amplitude dos preços das sementes, variando entre R\$ 150,00 a R\$ 550,00/saco com 60.000 sementes, com maiores frequências na faixa entre R\$ 350,00 a R\$ 450,00, com tendência de uso de cultivares de menores valores em semeaduras mais tardias e com nível tecnológico baixo. Entretanto, várias propriedades que utilizaram NT médio usaram sementes de milho com alto custo.

Nas regiões oeste, sul e norte, mais de 50% dos entrevistados afirmaram que a escolha das cultivares semeadas foi decisão própria e/ou do agrônomo/técnico da própria fazenda, enquanto na região leste 65% das escolhas foram feitas por consultores ou técnicos de revenda de insumos ou “tradings”. Analisando-se os dados agrupados para o estado, verificou-se uma distribuição paritária para a escolha de cultivares pelo proprietário e por consultores e uma maior frequência na tomada de decisão por parte de agrônomos da propriedade (Figura 10)

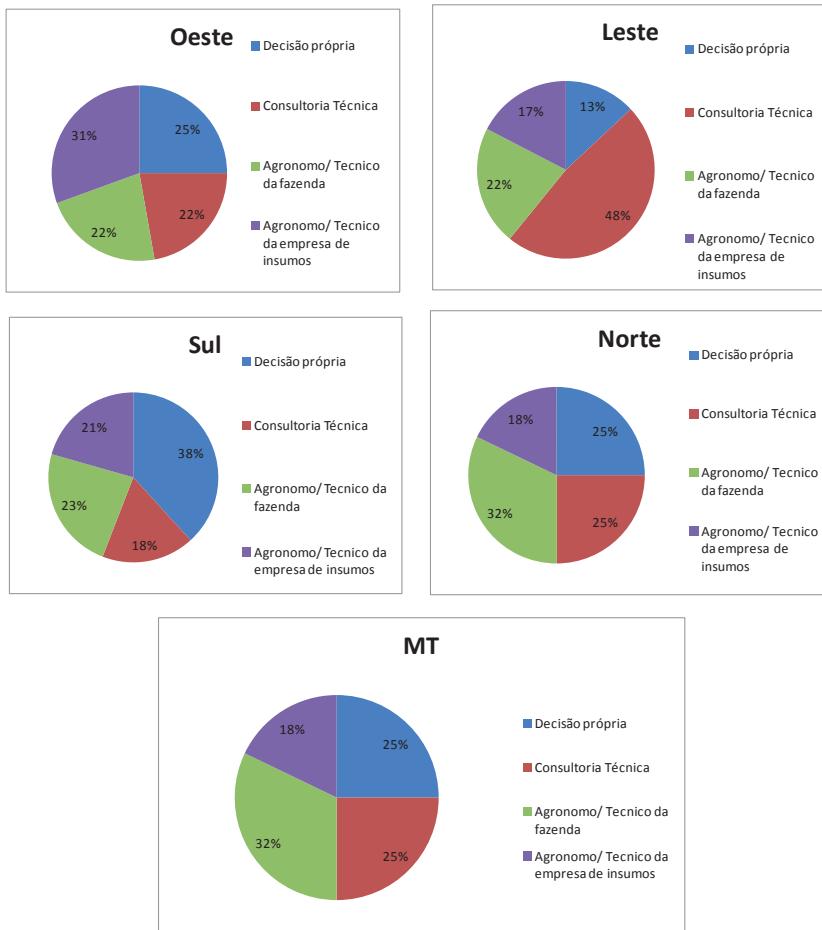


Figura 10. Frequências de responsáveis pela escolha de cultivares semeadas nas propriedades avaliadas. Mato Grosso-MT, safra 2013/14.

Tomada de Decisão quanto à Escolha de Cultivares, Adubação e Manejo de Nutrientes

Região Norte

Definição da Escolha de Cultivares e Adubação

O levantamento dos meios pelos quais se define a escolha de cultivares e o dimensionamento da adubação nas propriedades demonstra que há diferentes expedientes para tal (Figura 1). Uma parcela relativamente pequena (16%) dos agricultores da região norte se baseia em decisão própria. O destaque é para o expressivo percentual de propriedades em que a tomada de decisão envolve a opinião de agentes externos vinculados a consultorias, revendas ou empresas de insumos, que, em conjunto, atuam junto a 73% dos estabelecimentos. Em apenas 27% dos casos, a decisão é restrita unicamente às pessoas diretamente ligadas à fazenda, ou seja, o proprietário ou o técnico responsável. Em 8%, a tomada decisão é totalmente terceirizada às consultorias e revendas/empresas de insumos.

Aparentemente, não há uma relação entre o tamanho de área das lavouras e a forma pela qual se faz a escolha de cultivares e a recomendação de adubação nas propriedades, uma vez que não existe um padrão diferenciado de tamanho das áreas de soja/milho na região norte em comparação às demais regiões do Estado (Figura 2).

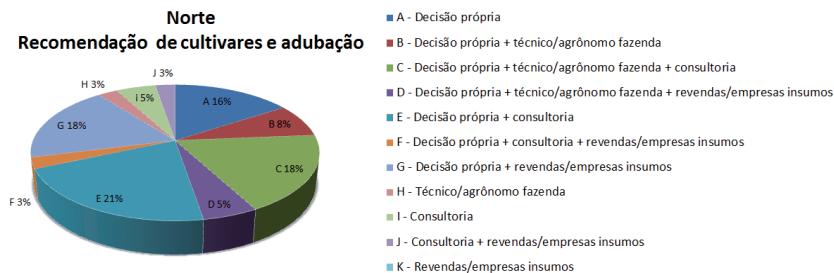


Figura 1. Distribuição de frequênciadas formas de recomendação de cultivares e de adubação para as lavouras na região norte do Mato Grosso.

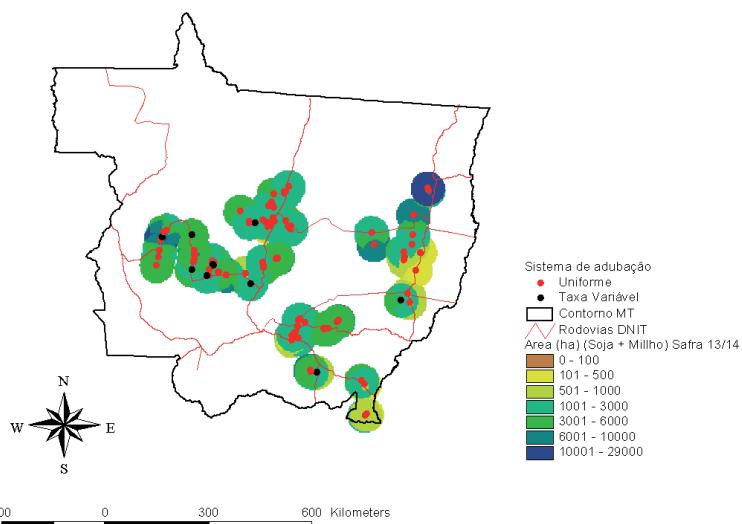


Figura 2. Localização geográfica, tamanho de lavouras e sistema de adubação utilizado (taxa uniforme ou variável) nas propriedades visitadas no Circuito Tecnológico Milho Safrinha 2014.

Modo de Aplicação de Fertilizantes no Sistema de Produção

Diferentemente das demais regiões, no norte a adubação atualmente é realizada a lanço em superfície (sem incorporação) em 100% das propriedades amostradas (Figuras 3a e 4). Essa prática veio sendo disseminada graças aos resultados satisfatórios obtidos desde as primeiras experiências no Mato Grosso, sendo o ganho em rendimento operacional na semeadura de safra e safrinha um dos principais fatores de estímulo para sua adoção (KAPPES; ZANCANARO, 2014). Nessa região, os resultados positivos da adubação a lanço geralmente são favorecidos por solos com elevada fertilidade, construída em razão de adubações sucessivas realizadas ao longo do tempo. Em relatório do Rally da Safra 2009, Bataglia et al. (2009) destacaram que as áreas sob cultivo há mais tempo tendem a apresentar solos com maior fertilidade quanto à disponibilidade de P e K e acidez corrigida. Mas, certamente, o principal fator favorável no norte do Mato Grosso é a abundância de chuvas e a melhor regularidade de sua distribuição durante os períodos de cultivo. Assim, a baixa probabilidade de haver déficit hídrico durante os ciclos da soja e do milho safrinha minimiza o risco de eventuais problemas de estresses nas plantas, mesmo com menor aprofundamento radicular por causa do acúmulo superficial de nutrientes no perfil do solo, em decorrência da modalidade de adubação a lanço em plantio direto (condição em que não há incorporação de nutrientes por operações de revolvimento do solo).

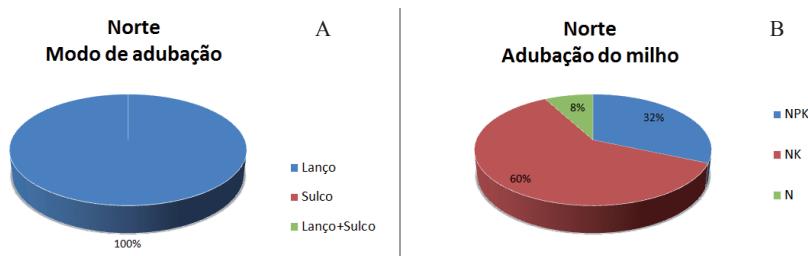


Figura 3. Distribuições de frequência de modos de aplicação de fertilizantes (a) e de nutrientes fornecidos na adubação do milho safrinha (b) na região norte do Mato Grosso.

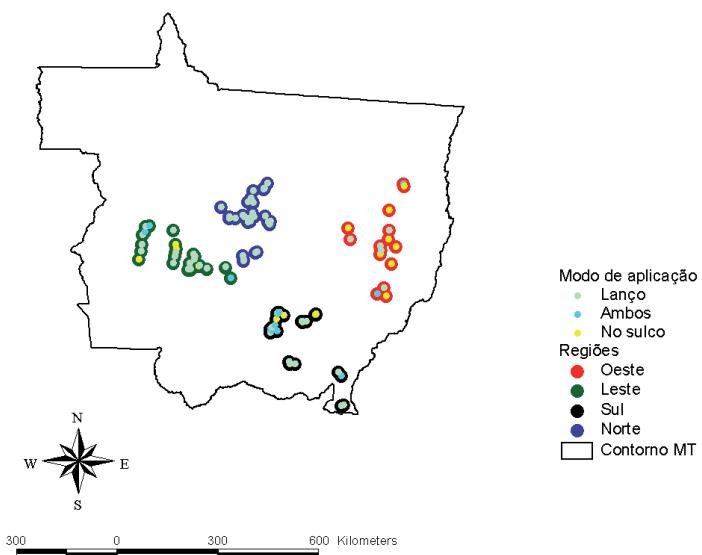


Figura 4. Localização geográfica das áreas e modos de aplicação de fertilizantes utilizados nas propriedades visitadas no Circuito Tecnológico Milho Safrinha 2014.

Adubação do Milho

O milho safrinha beneficia-se do residual da adubação da soja na safra anterior de verão e geralmente recebe quantidades não muito elevadas de nutrientes. De qualquer modo, possivelmente em função do bom potencial produtivo do milho safrinha no Estado, os agricultores têm investido em adubação. Na região norte, 92% das lavouras recebeu fertilizantes para fornecimento NPK ou NK, enquanto 8% recebeu adubação apenas com N em 2014 (Figura 3b).

Região Sul

Definição da Escolha de Cultivares e Adubação

Contrastando com a região norte, os dados obtidos na região sul evidenciam maior autonomia dos agricultores em relação aos prestadores de serviços técnicos e fornecedores de insumos. Em 60% dos estabelecimentos, a tomada de decisão sobre cultivares e adubação utilizadas fica a cargo do proprietário e/ou do técnico responsável pela fazenda (Figura 5). Essa é a região que apresenta o maior percentual de casos em que a decisão depende totalmente do técnico/agrônomo da fazenda (20%). Todavia, no restante das propriedades, esse investimento em sementes e fertilizantes é terceirizado, definido exclusivamente por consultores (30% dos casos) ou pelas próprias revendas/empresas de insumos (10% dos casos).

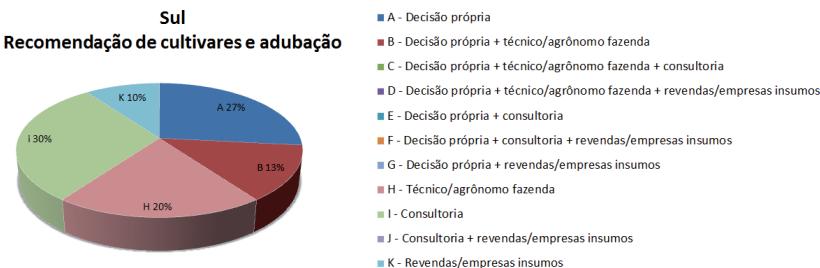


Figura 5. Distribuição de frequência das formas de recomendação de cultivares e de adubação para as lavouras na região sul do Mato Grosso.

Modo de Aplicação de Fertilizantes no Sistema de Produção

Embora a distribuição a lanço constitua a principal forma de adubação dos sistemas de culturas na região sul, a maioria dos agricultores não utiliza essa prática como única forma de aporte de nutrientes, e em 20% das propriedades ainda prevalece a adubação no sulco (Figuras 4 e 6a). Considerando tratar-se de uma tradicional região produtora de grãos no estado, com áreas cultivadas há várias décadas, os dados sobre o modo de adubação refletem uma postura mais racional dos agricultores, que poderia ser justificada pelo maior risco de veranicos em comparação ao padrão climático prevalente no norte do Estado.

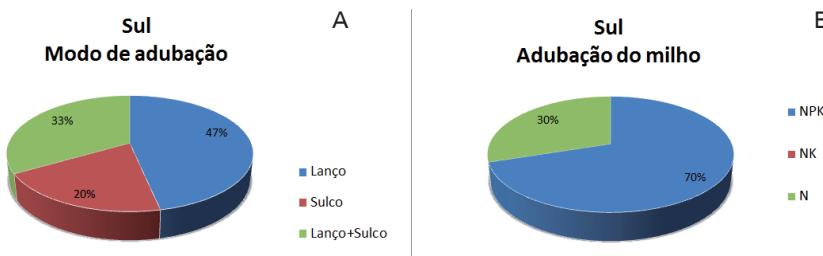


Figura 6. Distribuições de frequência de modos de aplicação de fertilizantes (a) e de nutrientes fornecidos na adubação do milho safrinha (b) na região sul do Mato Grosso.

Adubação do Milho

A adubação do milho safrinha em 2014 foi realizada com NPK em 70% das lavouras amostradas na região sul (Figura 6b), caracterizando maior preocupação dos agricultores em fornecer os três macronutrientes primários requeridos pelo milho. Essa escolha majoritária provavelmente supriu a opção intermediária de se aplicar N e K. Cabe mencionar que, em razão da sua maior responsividade, o milho é a cultura eleita como prioritária para receber a adubação com fósforo no sulco para o sistema de produção praticado em algumas das propriedades visitadas.

Região Leste

Definição da Escolha de Cultivares e Adubação

A região leste corresponde a uma frente de expansão mais recente da agricultura no Mato Grosso, com conversão de áreas de pastagens em lavouras, infraestruturas de suporte agrícola ainda em consolidação e menor presença de prestadores de serviços técnicos e fornecedores de insumos. Esse cenário pode explicar, em parte, o fato de a aquisição de sementes e fertilizantes estar centralizada apenas na decisão do agricultor em 57% dos estabelecimentos visitados (Figura 7). No restante, há envolvimento de consultorias, revendas e empresas de insumos. Em 10%, a tomada de decisão é totalmente terceirizada a esses agentes externos à fazenda. Não aparece a figura do técnico/agrônomo da propriedade como integrante ativo na escolha de cultivares e definição do manejo da adubação.

Modo de Aplicação de Fertilizantes no Sistema de Produção

Em 65% das lavouras da região leste, a adubação das culturas é realizada no sulco de semeadura (Figuras 4 e 8a). Essa estratégia de alocar os nutrientes de forma mais concentrada, próximos ao local de deposição das sementes, é condizente com a expansão agrícola mais recente verificada nessa região, onde grande parte das áreas cultivadas ainda apresenta solos em processo de construção da fertilidade no perfil, condição em que a adubação superficial a lanço tende a ser menos eficiente. Não obstante, a adubação exclusivamente a lanço já é uma realidade em 25% das propriedades.



Figura 7. Distribuição de frequência das formas de recomendação de cultivares e de adubação para as lavouras na região leste do Mato Grosso.

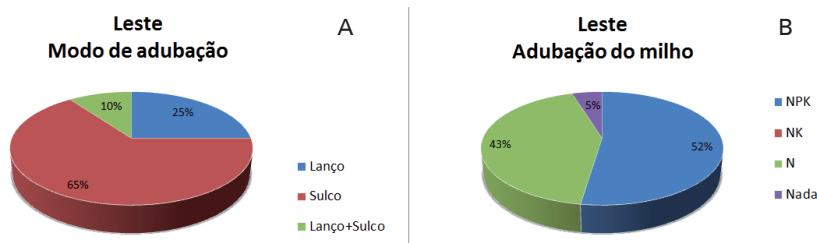


Figura 8. Distribuições de frequência de modos de aplicação de fertilizantes (a) e de nutrientes fornecidos na adubação do milho safrinha (b) na região leste do Mato Grosso.

Adubação do Milho

A maioria das lavouras de milho da região leste recebeu adubação completa com NPK, mas mais de 40% foi adubada apenas com N e 5% não recebeu fertilizante algum em 2014 (Figura 8b). Dessa forma, em 48% das propriedades o milho dependeu totalmente do residual de P e K remanescente da cultura anterior de soja. Como em geral trata-se de áreas mais novas na produção de grãos, onde muitos solos ainda têm restrições de fertilidade, o cultivo com baixo aporte de

nutrientes parece refletir as incertezas dos agricultores, que consideram o milho safrinha como uma opção de risco.

Região Oeste

Definição da Escolha de Cultivares e Adubação

A decisão própria é um expediente que compõe a estratégia de definição de compra de sementes e fertilizantes em 54% das propriedades visitadas na região oeste (Figura 9), sendo que, em 22% delas, o agricultor define esse investimento sozinho. Após a região sul, o oeste é que apresenta maior número de casos em que a tomada de decisão é feita de forma isolada pelo técnico/agrônomo da fazenda (9%), por consultorias (31%) ou por revendas/empresas de insumos (6%). Analogamente à região sul, há ampla terceirização da escolha de cultivares e das recomendações de manejo da adubação, que são definidas pelas consultorias e revendas de insumos em 37% das propriedades.

Modo de Aplicação de Fertilizantes no Sistema de Produção

Depois da região norte, o oeste de Mato Grosso é onde a adubação exclusivamente a lanço em superfície encontra-se mais disseminada (Figuras 4 e 10a). O percentual de 72% de adoção da adubação a lanço é bem superior ao verificado na região sul (47%). Isso leva a crer que os riscos climáticos para a safrinha seriam menores no oeste, visto que apenas 28% das propriedades visitadas mantém a aplicação de pelo menos parte dos fertilizantes de forma localizada no sulco de semeadura.

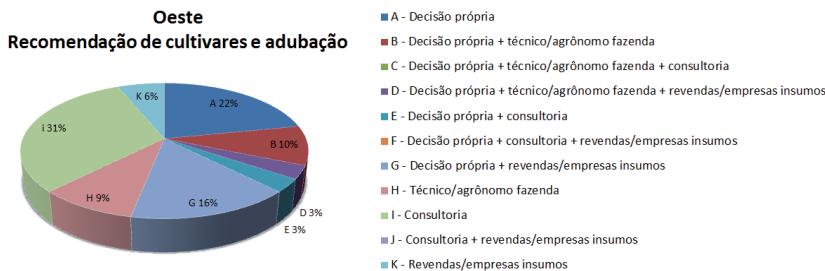


Figura 9. Distribuição de frequência das formas de recomendação de cultivares e de adubação para as lavouras na região oeste do Mato Grosso.

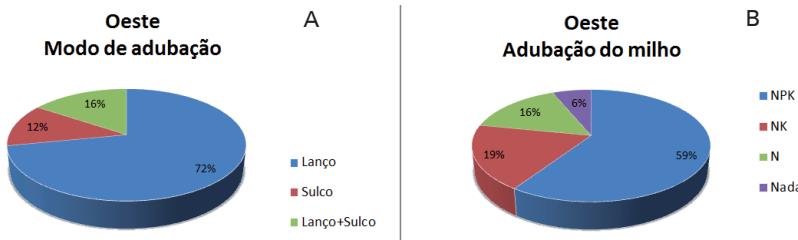


Figura 10. Distribuições de frequência de modos de aplicação de fertilizantes (a) e de nutrientes fornecidos na adubação do milho safrinha (b) na região oeste do Mato Grosso.

Adubação do Milho

A estratégia de fornecimento de nutrientes para o milho safrinha na região oeste é variável entre as propriedades amostradas (Figura 10b). Praticamente 60% das lavouras recebem adubação NPK, sendo que boa parte do restante recebe NK (19%) ou apenas N (16%). Mas há ainda um percentual significativo (6%) de estabelecimentos que não adubam o milho. Provavelmente, neste último grupo

prevalecem áreas de semeadura tardia, com menor potencial de rendimento da cultura.

Informações Agregadas para o Estado do Mato Grosso

Definição da Escolha de Cultivares e Adubação

Considerando todos os estabelecimentos amostrados nas regiões geográficas percorridas no Circuito Tecnológico do Milho Safrinha, pouco mais de um quarto dos agricultores (27%) definem sozinhos a escolha de cultivares e o dimensionamento da adubação (Figura 11). Outros 41% tomam essas decisões após interagir com o técnico/agrônomo da fazenda, o consultor ou o representante de revenda/empresa de insumos. Em 8% das propriedades, o técnico da fazenda tem autonomia para decidir. Consultorias são contratadas para indicarem as cultivares e recomendar a adubação em 18% das fazendas. Por fim, 5% dos agricultores confiam essas tarefas às próprias revendas e empresas fornecedoras de insumos. Com maior ou menor poder de decisão, constata-se forte presença de prestadores de serviços (consultores, revendas e fornecedores de insumos) junto aos agricultores, em 57% das propriedades. Isso reforça e facilita a atualização tecnológica do produtor mato-grossense, mas também pode implicar alguma pressão comercial na decisão de investimento em sementes e adubos. Contudo, não é possível ter ideia do nível de interação com o produtor e do real conhecimento destes agentes sobre as condições de manejo na propriedade.

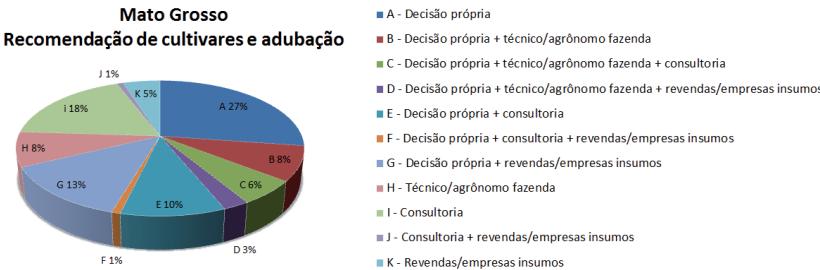
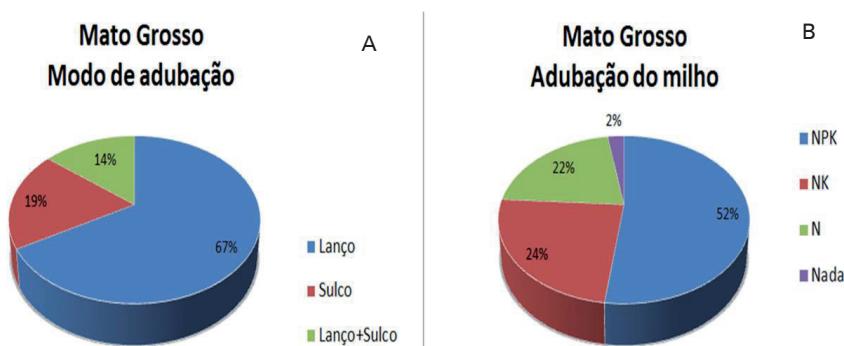


Figura 11. Distribuição de frequência das formas de recomendação de cultivares e de adubação para as lavouras no Estado do Mato Grosso.

Modo de Aplicação de Fertilizantes no Sistema de Produção

Numa análise agregada, percebe-se que a ampla maioria das propriedades visitadas durante o Circuito Tecnológico do Milho Safrinha tem adotado a aplicação de fertilizantes superficialmente a lanço ou conjuga adubações a lanço e no sulco. Menos de 20% ainda utiliza aplicações apenas no sulco de semeadura (Figura 12a). O maior rendimento operacional no semeio de safra e safrinha, sem necessidade de abastecimento de fertilizantes, tem sido a principal razão da preferência dos agricultores pela adubação a lanço, a qual é realizada previamente ao plantio ou em cobertura, dependendo do nutriente. Os dados estaduais mesclam situações que vão desde 100% de adubação a lanço, caso da região norte, até um percentual bem menor, de 25% na região leste, onde a maioria das áreas de grãos é mais nova e ainda se encontra em processo de condicionamento da fertilidade no perfil. O cuidado no fornecimento de P, que apresenta mobilidade muito baixa no solo, constitui o principal condicionante que restringe a opção pela adubação realizada totalmente a lanço.

Parte dos agricultores entrevistados utiliza adubações no sulco de semeadura também como estratégia para minimizar o risco de perda de produtividade em decorrência de períodos de déficit hídrico (veranicos), comuns durante a safrinha. Em tese, um sistema radicular mais profundo, estimulado pela adubação no sulco, pode garantir acesso das plantas à água disponível em subsuperfície no solo, amenizando as perdas de produção das lavouras quando ocorrem veranicos.



Embora a modalidade de adubação a lanço seja uma forte tendência no Mato Grosso, é interessante observar que a distribuição dos fertilizantes nas lavouras vem sendo realizada predominantemente em taxa uniforme (Figura 13). Ou seja, apesar de os equipamentos mais modernos de aplicação a lanço normalmente contarem com dispositivos que permitem a distribuição de adubo a taxas variáveis na agricultura de precisão, essa alternativa não vem sendo adotada na maioria das fazendas visitadas durante o Circuito Tecnológico Milho Safrinha 2014.

Adubação do Milho

Por se tratar da cultura de maior risco por causa das inconstâncias climáticas, com precipitações pluviométricas normalmente abaixo da quantidade satisfatória, o milho safrinha costuma receber menor aporte de nutrientes. Muitas vezes, o atendimento da demanda nutricional da cultura de safrinha depende essencialmente do residual de adubações realizadas no cultivo anterior de soja. Todavia, acima de 50% das lavouras de milho visitadas no estado em 2014 recebeu adubação mais completa com N, P e K (Figura 12b). Para outros 24%, foram fornecidos N e K. Sob o ponto de vista agronômico, essa tendência de maior preocupação com a adubação do milho safrinha é bem-vinda e contribui para a sustentabilidade da agricultura no Mato Grosso. Em anos favoráveis, produtividades elevadas de soja e milho, com maior exportação de nutrientes nas colheitas, podem provocar diminuição das reservas de nutrientes acumuladas ao longo de anos no sistema plantio direto, comprometendo o potencial produtivo das safras futuras. Assim, não seria aconselhável a decisão pelo fornecimento apenas de N ou o cultivo do milho sem nenhuma adubação, conforme constatado em parte das propriedades amostradas. Tais opções somente devem ser consideradas quando concretamente atreladas a um diagnóstico de elevado status de fertilidade do solo e de balanço equilibrado de nutrientes nos sistemas de produção, ou ainda, mediante uma perspectiva iminente de forte restrição de produtividade do milho safrinha.

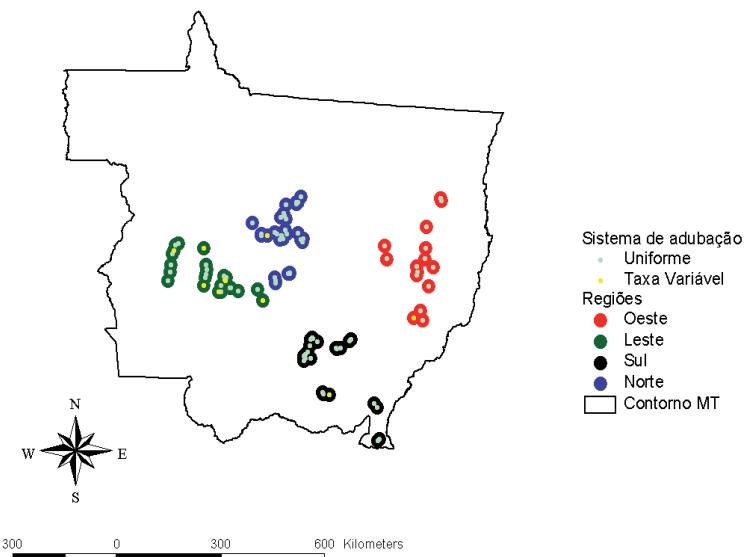


Figura 13. Localização geográfica das áreas e sistema de distribuição da adubação (taxa uniforme ou variável) nas propriedades visitadas no Circuito Tecnológico Milho 2014.

Referências

BATAGLIA, O. C.; FERRAREZI, R. S.; FURLANI, P. R.; MEDINA, C. L. **Projeto fósforo no sistema de plantio direto:** Projeto Agrisus 541-09: relatório final. 2009. 30 p. Disponível em: <http://www.agrisus.org.br/arquivos/PA541_Fosforo.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2014.

KAPPES, C.; ZANCANARO, L. Manejo da fertilidade do solo em sistemas de produção no Mato Grosso. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 30.; SIMPÓSIO SOBRE

LEPDÓPTEROS COMUNS A MILHO, SOJA E ALGODÃO, 1., 2014, Salvador. **Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global:** resumos expandidos. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2014. p. 358-381.

Planta Daninha

Os produtores relataram a presença de 26 espécies de plantas daninhas pertencentes a 11 famílias botânicas. A família das poáceas se caracterizou como o principal grupo de plantas infestantes nas lavouras de milho safrinha no Estado de Mato Grosso, com citação de nove espécies diferentes (Tabela 1).

As dez plantas daninhas mais citadas pelos produtores de milho safrinha foram, respectivamente: capim-pé-de-galinha, capim-carrapicho, picão-preto, vassourinha, corda-de-viola, trapoeraba, erva-quente, capim-milhã, capim-amargoso e leiteiro (Figura 1).

A frequência de relato das principais infestantes variou em função do local. A região oeste do estado foi a que apresentou maior diversidade de plantas daninhas, presença de 21 das 26 espécies citadas (Figura 2). Apaga-fogo, fedegoso, guanxuma e poaia-branca foram relatadas como problema, somente, por alguns produtores dessa região. O comportamento diferenciado na composição da comunidade infestante pode ser atribuído às características edafoclimáticas e às práticas agronômicas adotadas, como manejo do solo e aplicação de herbicidas, específicas de cada localidade.

Tabela 1. Relação das principais plantas daninhas que ocorrem nas lavouras de milho safrinha no Estado de Mato Grosso, 2014.

Família	Espécie	Nome Vulgar
Amaranthaceae	<i>Amarantus</i> spp.	Caruru
	<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Erva-de-touro
	<i>Bidens</i> spp.	Picão-preto
	<i>Conyza</i> spp.	Buva
	<i>Spermacocea latifolia</i>	Erva-quente
	<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentrasto
Commelinaceae	<i>Commelinia</i> spp.	Trapoeraba
	<i>Murdania nudiflora</i>	Trapoerabinha
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> spp.	Corda-de-viola
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> spp.	Tiririca
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva-de-santa-luzia
	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Leiteiro
Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso
Poaceae	<i>Sida</i> spp.	Guanxuma
	<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha
	<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-milhã
	<i>Digitaria insularis</i>	Capim-amargoso
	<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho
	<i>Panicum</i> spp.	Capim-colonião
	<i>Brachiaria</i> spp.	Capim-braquiária
Polygonaceae	<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio
	<i>Sorghum</i> spp.	Vassourinha
Rubiaceae	<i>Setaria geniculata</i>	Capim-rabo-de-gato
	<i>Rumex obtusifolius</i>	Língua-de-vaca
	<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca

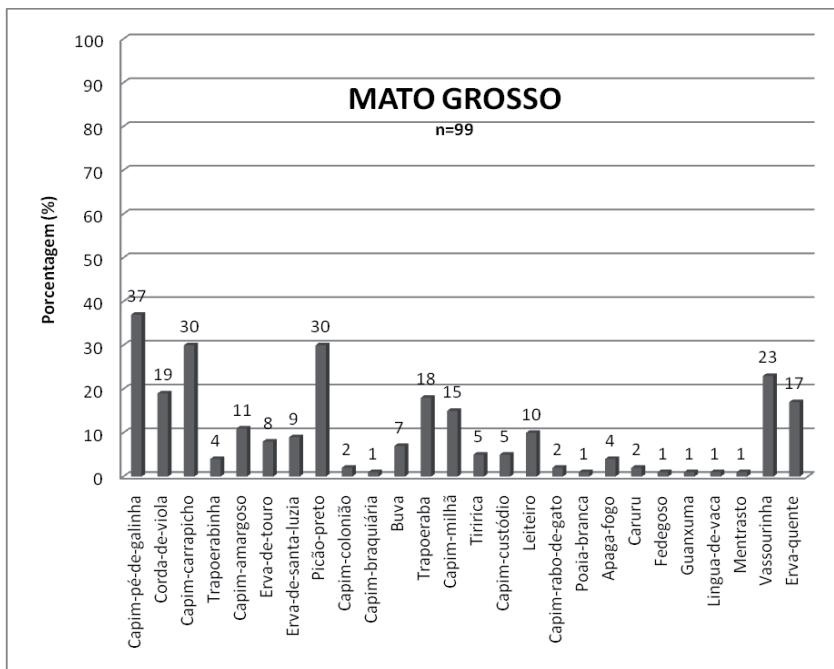


Figura 1. Frequência das principais plantas daninhas relatadas pelos produtores rurais de milho safrinha no Estado de Mato Grosso. 2014.

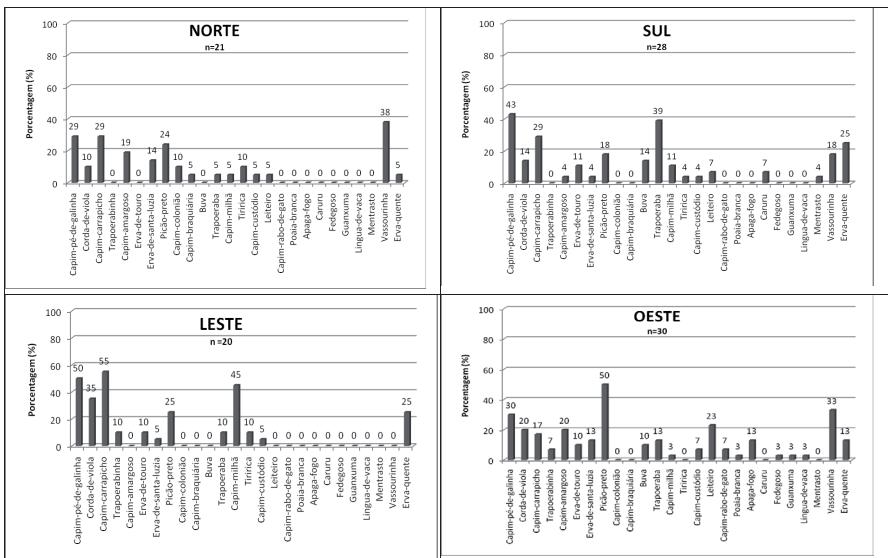


Figura 2. Frequência das principais plantas daninhas relatadas pelos produtores rurais de milho safrinha nas regiões norte, sul, leste e oeste do Estado de Mato Grosso. 2014.

Nas regiões norte, sul e oeste, a vassourinha se destacou como uma das espécies infestantes mais citadas pelos produtores. De uma maneira geral, há três espécies de *Sorghum* spp que os produtores vêm chamando de vassourinha (*Sorghum halepense*, *S. arundinaceum*, *S. verticilliflorum*), porém, elas possuem particularidades entre si (LORENZI, 2014). *S. halepense* é uma planta perene, com reprodução por sementes e rizomas, já *S. arundinaceum* e *S. verticilliflorum* são morfologicamente semelhantes entre si, sendo difícil diferenciá-los em campo, mas diferem substancialmente de *S. halepense*. Além disso, normalmente, são de mais fácil controle que *S. halepense* por não possuírem rizomas e se propagarem exclusivamente via sementes (CONCENÇO et al., 2012). Os produtores devem ficar atentos à presença de *S. halepense* em suas lavouras, pois há biótipos resistentes ao glyphosate na Argentina, e como

há o trânsito de máquinas no estado vindo desse país, existe a possibilidade que ocorra o transporte de sementes desses biótipos para o Mato Grosso.

Foi relatada a utilização de apenas cinco ingredientes ativos para o controle de plantas daninhas na cultura do milho safrinha (Tabela 2). Esse fato merece atenção, pois demonstra baixa diversidade de utilização de princípios ativos, tendo em vista, que, atualmente, há 32 moléculas herbicidas registradas para o controle de plantas infestantes no milho (BRASIL, 2014).

Tabela 2. Herbicidas utilizados nas lavouras de milho safrinha no Estado de Mato Grosso, 2014.

Ingrediente ativo	Mecanismo de Ação	Aplicação
Atrazine	Inibidor do fotossistema II	PÓS ¹ PRÉ ²
Tembotrione	Inibidor da síntese de carotenoides	PÓS
Mesotrione	Inibidor da síntese de carotenoides	PÓS
Nicossulfuron	Inibidor da ALS	PÓS
S-metolachlor	Inibidor da síntese de ácidos graxos de cadeia longa	PRÉ
Glyphosate	Inibidor da EPSPs	PÓS

¹Registrado para uso na pós-emergência das plantas daninhas na cultura do milho;

²Registrado para uso na pré-emergência das plantas daninhas na cultura do milho.

Dentre os herbicidas utilizados, atrazine, glyphosate, tembotrione, nicossulfuron, mesotrione e s-metolachlor se destacaram, respectivamente, por ordem de utilização (Figura 3).

A alta porcentagem de aplicação de atrazine pode ser explicado por seu baixo custo, sua alta seletividade à cultura do milho e sua flexibilidade de aplicação (pré e/ou pós). No entanto, esse herbicida por não apresentar bom controle de algumas gramíneas, frequentemente, é aplicado associado a outras moléculas visando aumentar o seu espectro de ação. É comum

a associação de atrazine com os demais herbicidas supracitados pelos produtores. Há que se considerar, no entanto, que o herbicida em questão apresenta características que favorecem a contaminação de águas subterrâneas; além disso, por ser um inibidor de fotossistema, apresenta alto risco para a seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes. Dessa forma, o seu uso contínuo em nossos sistemas produtivos representa risco à seleção de plantas resistentes e contaminação do ambiente.

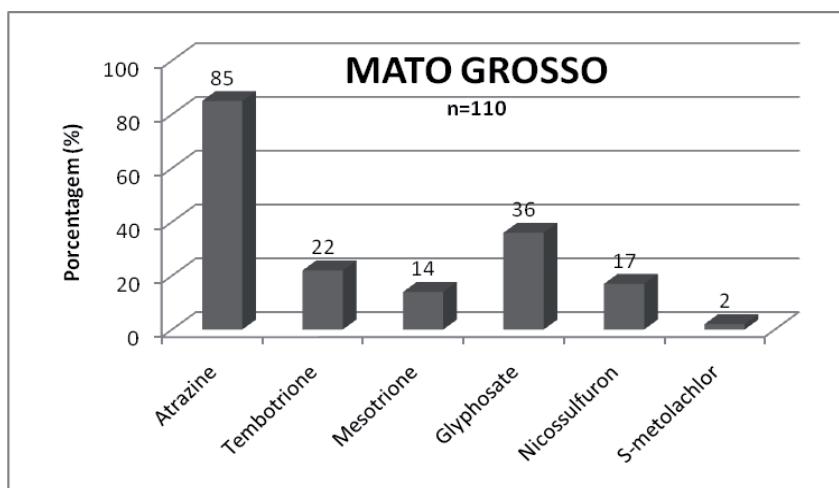


Figura 3. Frequência de uso dos ingredientes ativo dos herbicidas utilizados nas lavouras de milho safrinha no Estado de Mato Grosso, 2014.

O alto índice de utilização de glyphosate nas lavouras de milho safrinha do estado ilustra, indiretamente, o aumento da área de semeadura de milho tolerante ao glyphosate (RR®). O milho RR® foi introduzido no mercado brasileiro em 2011, desde então, a adoção dessa tecnologia vem aumentando. Muitos produtores vêm optando pelo semeio do milho RR® em sucessão a soja RR®, e, por causa da tolerância de ambas

as culturas ao glyphosate, há necessidade de sua associação a outras moléculas, visando o controle das plantas voluntárias, além de espécies tolerantes e resistentes a esse herbicida. Nas lavouras de milho RR® plantadas em sucessão a soja RR® tem-se recomendado a aplicação de glyphosate associado, geralmente, a atrazine, visando, principalmente, o controle da soja guaxa. A ausência de controle dessas plantas voluntárias, além de ocasionar perdas de rendimento na cultura do milho, deve de ser evitada, pois essas plantas podem contribuir para o aumento da incidência de pragas e doenças na cultura da soja semeada em sucessão. No Mato Grosso, em 2014, o vazio sanitário se iniciou em 15 de junho, indo até 15 de setembro. Durante esse período, deve ser total a ausência de plantas de soja, sob risco de autuação do produtor infrator pelos órgãos responsáveis.

Tembotrione e mesotrione são herbicidas inibidores da síntese de carotenoides registrados para o controle pós-emergente de plantas daninhas na cultura milho. Tembotrione, desde que aplicado de acordo com as instruções de uso, não causa fitotoxicidade à cultura. Com relação a utilização do mesotrione e nicossulfuron, os produtores devem ficar atentos, pois existe susceptibilidade varietal de algumas cultivares a essas moléculas herbicidas. Antes de realizar a aplicação desses produtos, deve-se consultar a lista de cultivares recomendadas para o tratamento com esses herbicidas, que se encontra junto a embalagem ou com os distribuidores dos herbicidas.

O s-metolachlor foi o único herbicida de utilização exclusiva em pré-emergência citado pelos produtores. Esse fato demonstra a clara opção pela utilização de herbicidas pós-emergentes para o controle de plantas daninhas na cultura do milho safrinha. Esse

herbicida se caracteriza pela sua ação graminicida acentuada, notadamente sobre as espécies anuais, com forte ação sobre a trapoeraba e algumas espécies de folhas largas (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011).

Ao analisar a distribuição da frequência de utilização das moléculas herbicidas nas distintas regiões do estado, percebe-se que atrazine foi a molécula herbicida mais utilizada em todos os locais. As regiões norte e sul foram as que apresentaram maior utilização de glyphosate, 53% e 44%, respectivamente, o que, conforme descrito anteriormente, pode ser um indicativo indireto da adoção do milho RR®. Os produtores ao optarem pela sucessão soja RR®- milho RR® devem ficar atentos ao aumento da frequência de plantas tolerantes e de espécies que possuem biótipos resistentes a essa molécula herbicida. As regiões oeste e sul foram as que apresentaram maior e menor diversidade na utilização de herbicidas, cinco e três, respectivamente. A variação da frequência de uso entre as moléculas herbicidas nas diferentes regiões do estado pode ser atribuída à composição diferenciada da comunidade infestante e às condições de mercado específicas de cada localidade (Figura 4).

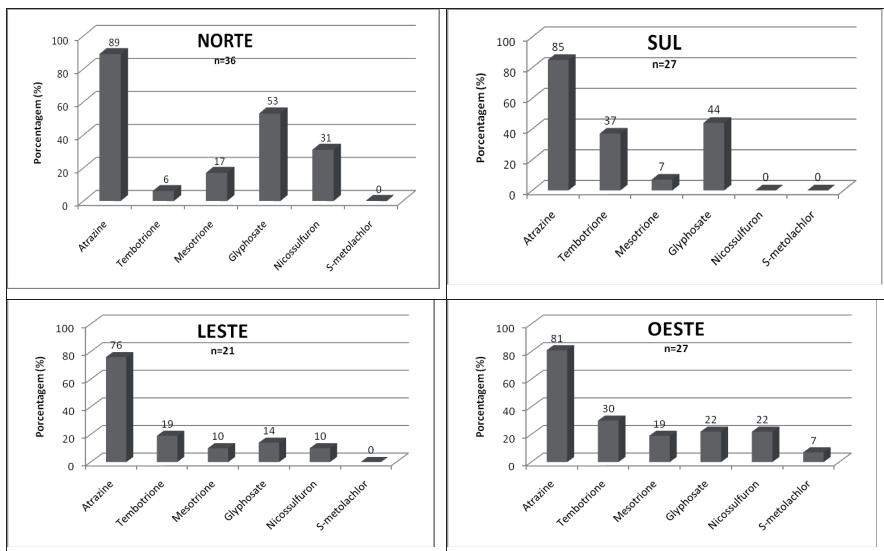


Figura 4. Frequência de uso dos ingredientes ativos dos herbicidas utilizados nas lavouras de milho safrinha nas regiões norte, sul, leste e oeste do Estado de Mato Grosso, 2014.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários.** <<http://www.agricultura.gov.br/servicos-e-sistemas/sistemas/agrofit>> Acesso: out 2014.
- CONCENÇO, G.; MACHADO, L. A. Z.; CECCON, G. **Espécies de Sorghum infestantes:** importância e manejo em sistemas produtivos. Dourados: Embrapa Agrpecuária Oeste, 2012. 9 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 180).
- LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014. 375 p.
- RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de Herbicidas.** 6. ed. Londrina: Grafmarke, 2011. 697p.

Entomologia

Entre os insetos-praga que atacam a cultura do milho, os produtores listaram como importantes quatro deles, sendo a praga mais frequente a lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae); os pulgões do gênero *Rhopalosiphum* (Hemiptera:Aphididae), os percevejos do gênero *Dichelops* (barriga-verde) (Hemiptera:Pentatomidae) e as lagartas do gênero *Helicoverpa* (Lepidoptera: Noctuidae) também foram citados, porém com uma menor frequência (Figura 1).

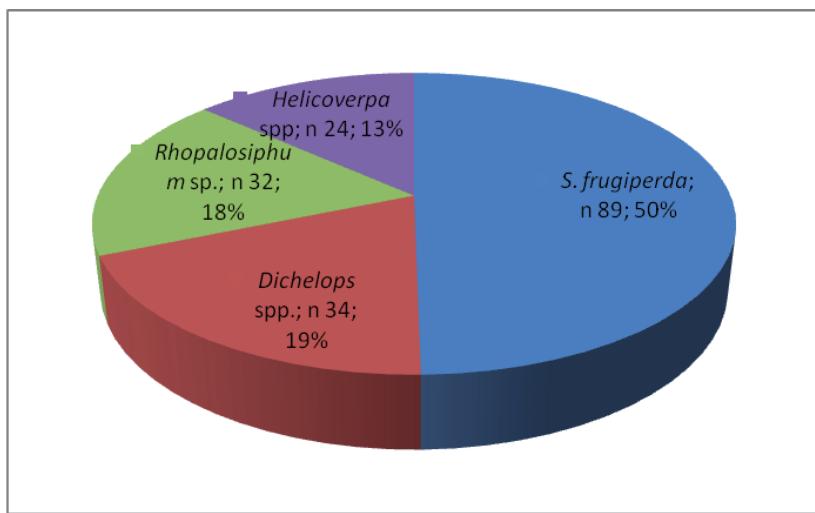


Figura 1. Frequência de pragas importantes em propriedades em Mato Grosso para a cultura do milho segunda safra, de acordo com entrevistas realizadas com produtores de milho. Maio - 2014.

Em relação à presença de *S. frugiperda* por região, os resultados foram semelhantes para as quatro regiões, pois a maioria das propriedades registraram a ocorrência de problemas causados por essa praga (Figura 2 A). De forma contrária, 18%, 19% e 13% das propriedades entrevistadas relataram a ocorrência dos insetos *R. maidis*, *Dichelops* spp. e *Helicoverpa* spp (respectivamente), causando danos nas lavouras, indicando a ocorrência desse grupo de insetos como pragas secundárias para o Mato Grosso (MT) (Figura 2B, C e D).

Apesar de 100% das propriedades visitadas cultivarem híbridos de milho que expressam proteínas *Bt*, 89% das propriedades necessitaram pulverizar inseticidas para o controle de *S. frugiperda*. Tal resultado pode ser atribuído principalmente ao cultivo de híbridos que expressam as proteínas *Cry1F* e *Cry1Ab*, que atualmente não conseguem manter a população da praga abaixo do nível de controle. Demonstrando assim que o uso exclusivo de uma estratégia de controle de pragas não é suficiente para conter a população do inseto em níveis abaixo do nível de dano econômico. Também foi relatada por produtores a baixa eficiência de algumas tecnologias, como observado por eles em safras anteriores. Para as demais pragas, em todas as regiões, a maioria das propriedades não teve problemas (Figura 2).

Alguns fatores são apontados como possíveis causas da baixa eficiência da tecnologia. O uso constante da tecnologia expressando mesmos eventos sucessivamente nas mesmas áreas de cultivo levam a um aumento da pressão de seleção das proteínas *Bt*, além disso, não se registrou a preocupação da cadeia produtiva no que tange a rotação de eventos *Bt*, com consequente rotação de proteínas tóxicas ativas.

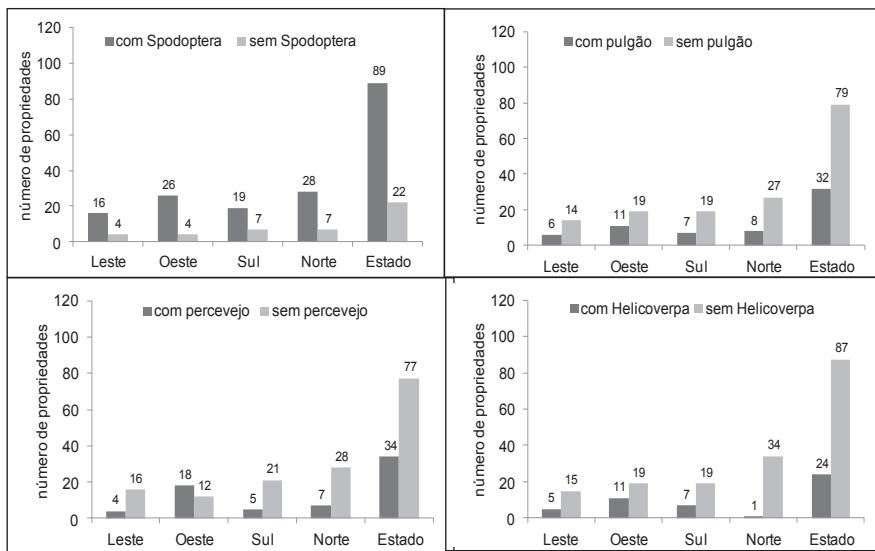


Figura 2. Frequência de propriedades com problemas com *Spodoptera frugiperda*, pulgões, percevejos e *Helicoverpa* em Mato Grosso.

A evolução da resistência ocorre de forma natural, quando os indivíduos de *S. frugiperda* susceptíveis às proteínas *Bt* são controlados. Assim a probabilidade de os indivíduos resistentes remanescentes cruzarem entre si é aumentada a cada geração do inseto-praga, que dura em torno de 25 a 30 dias. Quando isso ocorre, o processo de evolução da resistência é intensificado, pois a maioria dos indivíduos gerados por casais resistentes poderão também ser resistentes, caso essa característica genética seja dominante. Portanto, uma população não se torna resistente, o que acontece é a seleção de indivíduos resistentes em função da alta pressão de seleção, ocasionada pelo uso de plantas *Bt*. Assim pode-se acreditar que a cada safra ocorre uma pressão de seleção e aumenta-se o percentual de indivíduos resistentes nas lavouras e, safra após safra, sem rotação das proteínas, plantio da área de refúgio e

utilização de estratégias de manejo de resistência, esse risco torna-se cada vez mais eminente. Recentemente, foi publicada por Farias et al. (2014) a ineficiência da proteína Cry1F para essa espécie na região do município de Luís Eduardo Magalhães (BA), com indivíduos coletados na safra agrícola de 2011, ou seja, dois anos após a introdução da tecnologia no país. Esses autores relatam que um dos possíveis motivos da rápida seleção de uma população de *S. frugiperda* resistente à Cry1F foi a adoção insuficiente de áreas de refúgio, pois a função das áreas de refúgio é produzir indivíduos susceptíveis às proteínas *Bt* para acasalarem com indivíduos resistentes provindos das culturas *Bt*, a fim de evitar ou retardar o processo de seleção de resistência.

Os fatores relacionados à seleção de populações resistentes são:

- 1) O cultivo das lavouras *Bt* em extensas áreas intensifica o processo de seleção de indivíduos resistentes às proteínas por aumentar a população de insetos a elas.
- 2) A baixa adoção das áreas de refúgio, ou plantio inadequado dessas áreas, diminui a produção de indivíduos susceptíveis para acasalarem com indivíduos resistentes à proteína *Bt*, assim aumentando as chances de casais resistentes se acasalarem.
- 3) A expressão de eventos em alta dose em milho é desejável, pois híbridos que expressem altas doses das proteínas (quando a planta expressa uma concentração 25 vezes superior à concentração necessária para controlar lagartas recém-eclodidas) permitem a eliminação da maioria dos indivíduos resistentes às proteínas.

- 4) Condições tropicais de cultivo possibilitam o plantio de safras sucessivas, o que contribui para um maior número de gerações da praga, assim intensificando o processo de seleção de indivíduos resistentes.
- 5) O cultivo simultâneo de cultivares de soja e o algodoeiro com tecnologia *Bt*, que também são hospedeiras da praga e expressam proteínas *Bt* (Quadro 1), auxilia no processo de evolução da resistência, pois os insetos estão expostos às proteínas por um longo período do ano. Portanto, o manejo de pragas polífagas, como *S. frugiperda*, deve ser realizado dentro do sistema produtivo, ao contrário do passado, quando o manejo da praga era realizado por cultura.

Uma estratégia fundamental para retardar o surgimento da resistência é a utilização de cultivares que expressem mais de uma proteína e que atuem em sítios de ligação (mecanismos de ação) distintos no aparelho digestivo do inseto. No entanto, os primeiros eventos *Bt* lançados expressavam apenas uma proteína (Cry1Ab ou Cry1F). Assim houve uma exposição prévia das populações de lepidópteros-praga com consequente pressão de seleção no campo a essas proteínas. Ao lançar híbridos que expressem mais de uma proteína, em que uma delas seja uma das citadas anteriormente, os híbridos continuam com eficiência reduzida no controle da praga. É fundamental aqui que os consultores e profissionais do mercado estejam atentos a esse fato e que reconheçam as proteínas envolvidas em cada evento transgênico.

Além do problema da exposição prévia às proteínas *Bt* e pressão de seleção de indivíduos resistentes às proteínas Cry1Ab e Cry1F, existem estudos que advertem sobre a

possibilidade de ocorrer resistência cruzada entre proteínas do grupo Cry1, pois o mecanismo de ação desse grupo de proteínas é similar (HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ et al., 2013). Por exemplo: *S. frugiperda* resistente à Cry1F pode ser resistente a Cry1A.105.

Quadro 1. Proteínas *Bt* expressas em cultivares de soja, milho e algodão, liberadas para cultivo e comercialização no Brasil (Adaptado de CTNBio http://www.ctnbiobio.gov.br/upd_blob/0001/1873.pdf).

Eventos Bt liberados para cultivo no Brasil								Embrapa
CULTURA	NOME COMERCIAL	EVENTOS						VIP3a20
		Cry1Ac	Cry1A.105	Cry1F	Cry1Ab	Cry2Ab2	Cry2Ae	
Soja	Intacta RR2 Pro	●						
	Boligard®	●						
	Boligard III®	●						
	Widestrike®	●		●			●	
Algodão	TwinLink®				●		●	
	Yieldgard®				●			
	Herculex®			●				
	YieldMax®		●					
	V7 Pro®					●		
	Agrisure Vipera®							●
	Agrisure TL®							●
	Genuity VT Triple Pro®	●	●	●	●	●		
	Genuity Smart Stacks®	●		●	●		●	

Ao avaliar a utilização de áreas de refúgio, observa-se que a região oeste do Mato Grosso tem a pior adesão dessa estratégia de manejo de resistência (Figura 3). Para ilustrar a necessidade de controle de lagartas em milho *Bt*, selecionaram-se os 39 produtores que não fizeram refúgio para avaliar se realizaram pulverizações para o controle de lagarta. Como resultado, 24 produtores utilizaram inseticida para o controle de lagartas, 11 produtores não responderam a pergunta e apenas quatro não utilizaram inseticida no milho *Bt* para controle de lagartas.

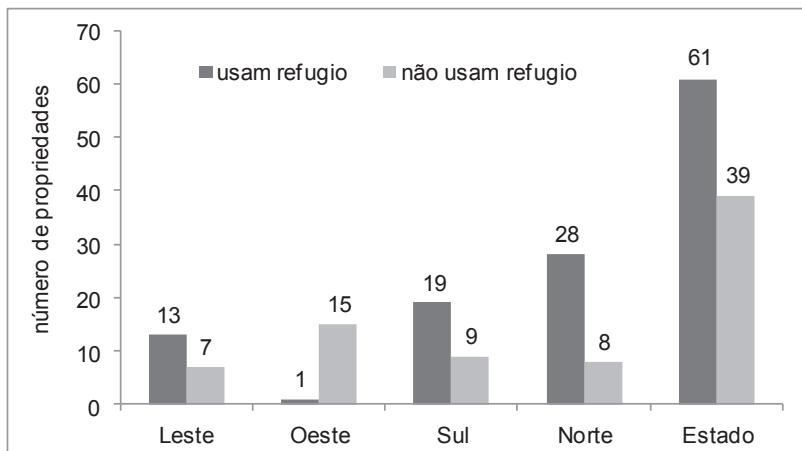


Figura 3. Frequência de propriedades que relataram realizar plantio de áreas de refúgio para milho *Bt* na safra de 2014 no MT. Maio 2014.

Ao analisar as avaliações de campo, observa-se uma diversificação de tecnologias *Bt* no estado (Figura 4). No entanto, é importante a diversificação dessas tecnologias em cada propriedade.

Ao realizar as avaliações de campo, foram dadas notas de dano (Tabela 1) para as plantas, seguindo a metodologia de Mendes et al. (2008).

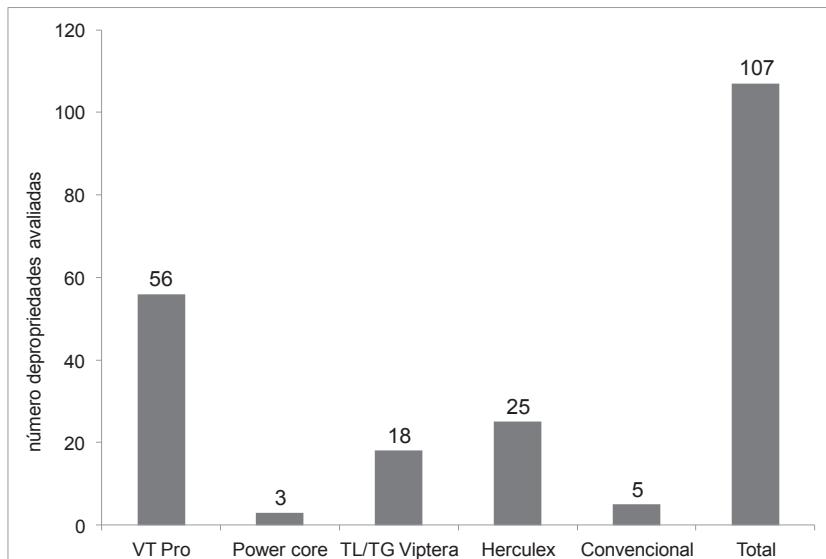


Figura 4. Relação das tecnologias *Bt* e proteínas expressas utilizadas em milho nas propriedades de Mato Grosso na safra de 2014.

Tabela 1. Nota de danos de *S. frugiperda* em milho (MENDES et al., 2008).

Nota	Descrição do dano
0	Planta sem dano
1	Planta com folhas raspadas
2	Planta com folhas furadas
3	Planta com lesão nas folhas e no cartucho
4	Planta com o cartucho destruído
5	Planta com muitas folhas e cartucho totalmente destruído

As plantas que expressam a tecnologia VT PRÓ apresentaram menores notas de danos (Figura 5). Entretanto, a nota 2 era a máxima, porque todas as lavouras estavam em estádio fenológico avançado. Não foi possível discriminar entre danos mais severos, como danos no cartucho. Além disso, algumas áreas foram pulverizadas, o que prejudica a avaliação de eficiência de controle das tecnologias *Bt*.

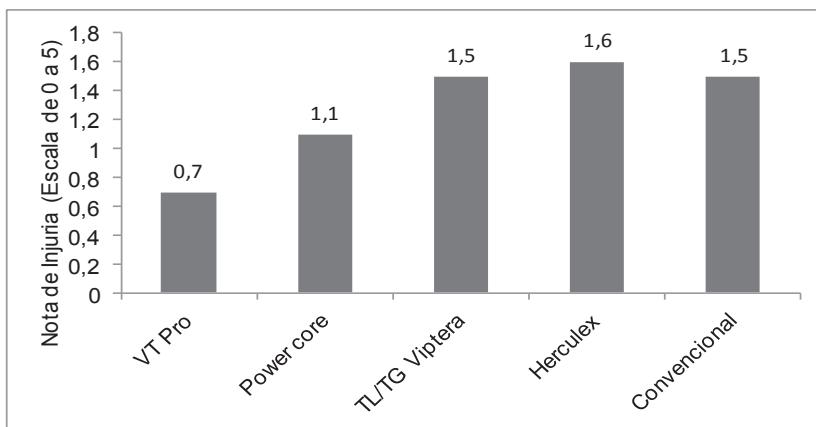


Figura 5. Notas de danos por lagartas em híbridos de milho com tecnologias *Bt* em propriedades de Mato Grosso.

É importante o produtor estar ciente que a utilização de plantas transgênicas é apenas uma das estratégias do Manejo Integrado de Pragas, e que sua utilização exclusiva como tática de controle compromete a viabilidade da tecnologia, como ocorrido em Porto Rico (STORER et al., 2010), onde *S. frugiperda* quebrou a resistência ao milho que expressa Cry1F, e, mesmo seis anos após a retirada da tecnologia do país, a espécie continua com altos níveis de resistência à proteína.

Em áreas com culturas *Bt* em que estejam ocorrendo falhas no controle de pragas-alvo da tecnologia, a utilização de inseticidas

ou agentes de controle biológico, exceto produtos à base de *Bacillus thuringiensis*, deve ser feita para controlar esses indivíduos resistentes e retardar a evolução da resistência.

Referências

MENDES, S. M.; MARUCCI, R. C.; MOREIRA, S. G.; WAQUIL, J. M. **Milho Bt**: avaliação da resistência de híbridos à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 157).

FARIAS, J. R.; ANDOW, D. A.; HORIKOSHI, R. J.; SORGATTO, R. J.; FRESIA, P.; SANTOS, A. C.; OMOTO, C. Field-evolved resistance to Cry1F maize by *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Brazil. **Crop Protection**, Surrey, n. 64, p. 150-158, 2014.

HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, C. S.; HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, P.; VAN RIE, J.; ESCRICHE, E.; FERRE, J. Shared midgut binding sites for Cry1A.105, Cry1Aa, Cry1Ab, Cry1Ac and Cry1Fa proteins from *Bacillus thuringiensis* in two important corn pests, *Ostrinia nubilalis* and *Spodoptera frugiperda*. **Plos One**, San Francisco, v. 8, n. 7, p. 1-7, 2013.

STORER, N. P.; BABCOCK, J. M.; SCHLENZ, M.; MEADE, T.; THOMPSON, G. D.; BING, J. W.; HUCKABA, R. M. Discovery and Characterization of Field Resistance to Bt Maize: *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Puerto Rico. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 103, v. 4, p. 1031-1038, 2010.

Doenças

Atualmente as doenças constituem um dos principais fatores limitantes à produtividade, e têm causado grandes preocupações nos agentes envolvidos no agronegócio da cultura do milho no Brasil, em razão das perdas que têm ocasionado à produção e dos riscos à saúde humana e animal, com a presença de micotoxinas produzidas por alguns fungos nos grãos. Relatos de perdas na produtividade por causa do ataque de patógenos têm sido frequentes nas principais regiões produtoras do país. Nesse contexto, vale destacar a severa epidemia de cercosporiose, uma doença até então de importância secundária na região sudoeste do Estado de Goiás na safra de verão e safrinha de 2000. Predominavam na região os híbridos com alta suscetibilidade a esta doença, havia uma crescente adoção da prática do plantio direto e pouca ou nenhuma da rotação de culturas por parte dos produtores de milho da região. Tais fatores associados à ocorrência de condições ambientais favoráveis determinaram o aparecimento de severas epidemias na região, com registro de perdas de até 80% em lavouras com cultivares suscetíveis.

A evolução das doenças na cultura do milho está estreitamente relacionada à evolução do sistema de produção no Brasil. Modificações ocorridas no sistema de produção, que resultaram no aumento da produtividade do milho, foram também responsáveis pelo aumento da incidência e da severidade das doenças. Desse modo, a expansão da fronteira agrícola, a ampliação das épocas de plantio (safra e safrinha), a adoção do sistema de plantio direto sem a rotação de culturas, o aumento do uso de sistemas de irrigação e o uso de materiais suscetíveis têm promovido modificações importantes na dinâmica

populacional dos patógenos, resultando no surgimento, a cada safra, de novos problemas para o milho relacionados à ocorrência de doenças.

Dentre as doenças presentes na cultura milho, merecem destaque: mancha-branca (mancha-de-phaeosphaeria), cercosporiose, helmintosporiose, ferrugem-polissora, ferrugem-tropical, ferrugem-branca, enfezamento-vermelho e enfezamento-pálido, podridões de colmo e grãos ardidos. Além dessas, nos últimos anos, algumas doenças consideradas de menor importância têm ocorrido com elevada severidade em algumas regiões produtoras, como a antracnose-foliar e a mancha-foliar-de-diplodia. A importância dessas doenças é variável de ano para ano e de região para região, em função das condições climáticas, do nível de suscetibilidade das cultivares plantadas e do sistema de plantio utilizado. No entanto, algumas dessas doenças são de ocorrência mais generalizada nas principais regiões de plantio, como é o caso da mancha-branca. As condições ambientais de cada safra podem influenciar na ocorrência das doenças, a exemplo do que ocorreu com a ferrugem-polissora na região Sul do Brasil na safra 2009/2010. Nas últimas safras, a ocorrência de podridões de espigas e grãos ardidos tem sido cada vez mais frequente.

O conhecimento das principais doenças que atacam a cultura, tanto em nível regional quanto na propriedade, é primeiro fator a ser considerado quando se pensa em manejo de doenças, seja através do uso de fungicidas ou por qualquer outra medida de controle. O histórico de doenças é a base para todo sistema de manejo integrado. Permite que se conheça o potencial de perdas na produção em nível local em função do ataque de doenças, o que é fundamental para a definição da magnitude

das medidas de controle que devem ser adotadas, inclusive sobre a real necessidade de se intervir com o tratamento químico com fungicidas. Orienta sobre uma das decisões mais importantes a serem tomadas, que é a escolha da cultivar a ser plantada. Este trabalho teve o objetivo de realizar um monitoramento da ocorrência de doenças na cultura do milho no Estado do Mato Grosso durante a safrinha de 2014.

Em 119 fazendas, 61 não descreveram doenças como problemas. As principais doenças identificadas pelos produtores foram mancha-branca, ferrugem-polissora, ferrugem-branca ou tropical, cercosporiose, helmintosporiose, antracnose foliar e podridões de espiga e grãos ardidos (Figura 1). As doenças que ocorreram em maior frequência foram ferrugem-polissora, mancha-branca e cercosporiose (Figura 2). Mesmo não descrevendo doenças como problemas, 55 destes produtores realizaram pelo menos uma aplicação de fungicida.

Quando se analisa por região do estado, observa-se que a pressão de doenças foi menor nas regiões norte, leste e sul (Figura 3). Não foram identificados problemas com doenças em 22, 16 e 15 das fazendas amostradas na região norte, leste e sul, respectivamente (Figura 03). A doença mais comum no norte foi a ferrugem-polissora, e no leste e sul, a mancha-branca. Na região oeste, os produtores obtiveram mais problemas com doenças (Figura 3). As principais doenças identificadas nesta região foram ferrugem-polissora, cercosporiose e mancha-branca.

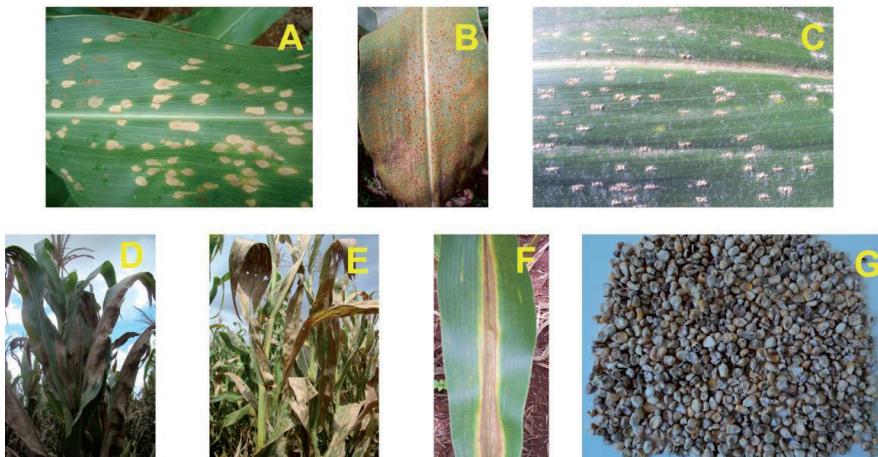


Figura 1. Sintomas das principais doenças observadas no Estado do MT durante a safrinha de 2014. A- Mancha-branca, B- Ferrugem-polissora, C- Ferrugem-branca, D- Helmintosporiose, E- Cercosporiose, F- Antracnose foliar e G- Grãos ardidos.

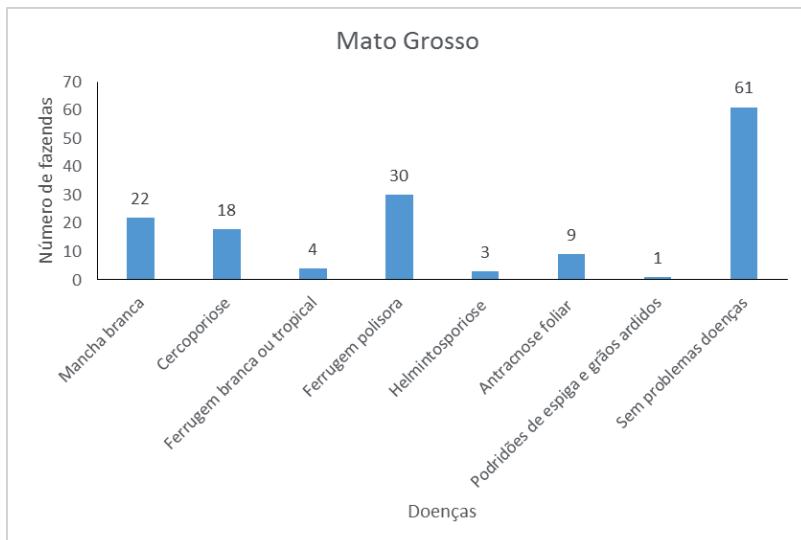


Figura 2. Frequência das principais doenças identificadas nas fazendas amostradas no estado do MT.

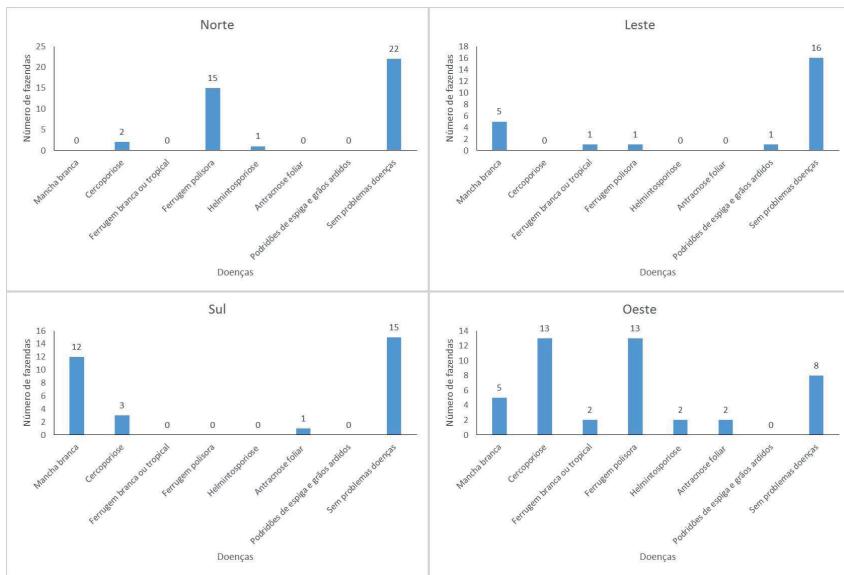


Figura 3. Frequência das principais doenças identificadas nas fazendas amostradas nas diferentes regiões do estado do MT.

O número de aplicações de fungicidas variou de zero (agricultores que não fizeram aplicação) a três aplicações. Na maioria das fazendas amostradas, os produtores fizeram pelo menos uma aplicação de fungicida (Figura 4). A maioria dos produtores realizou uma ou duas aplicações de fungicidas, 60 e 42 produtores, respectivamente (Figura 4). No norte do estado a maioria dos produtores (28) realizou apenas uma aplicação de fungicida (Figura 5) e somente três realizaram duas aplicações. Nas regiões leste e oeste, a maioria dos produtores realizou uma ou duas aplicações de fungicidas (Figura 5). Na região sul, a maioria dos produtores realizou duas aplicações (13) e alguns produtores chegaram a realizar três aplicações (Figura 5).

A maioria dos produtores utilizou misturas comerciais compostas por Estrobirulina e Triazol (Tabela 1). A mistura

composta por Azoxistrobina + Ciproconazol foi a mais utilizada (44 vezes). Foi constatado o uso de seis produtos comerciais que não possuem registro para milho sendo utilizado na cultura (Tabela 1). Estes produtos possuem registro para uso na cultura da soja.

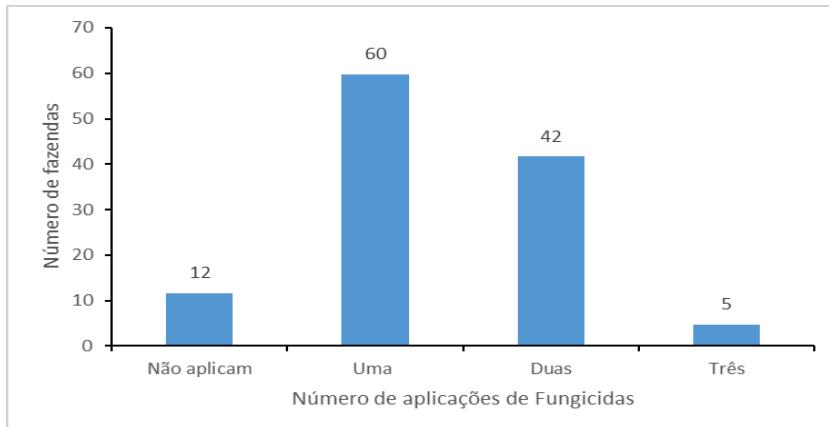


Figura 4. Número de fazendas onde os produtores não aplicaram fungicidas ou realizaram uma, duas ou três aplicações de fungicidas. Foram pesquisadas 119 fazendas no estado do MT.

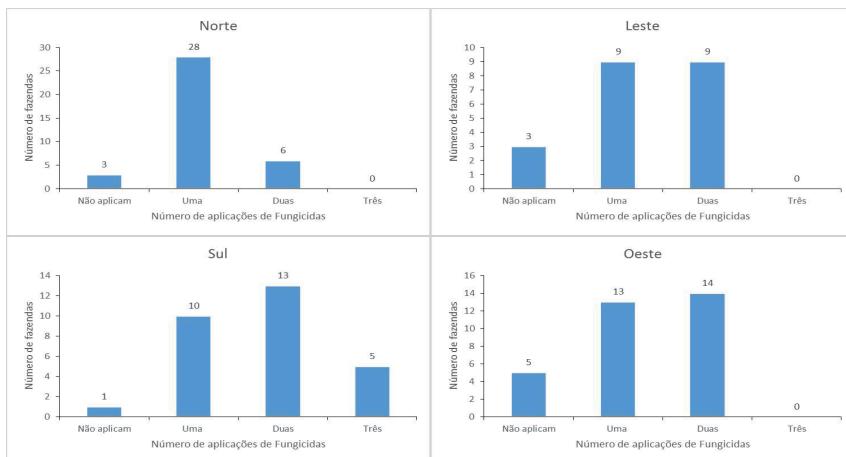


Figura 5. Número de fazendas por região do MT onde os produtores não aplicaram fungicidas ou realizaram uma, duas ou três aplicações de fungicidas. Foram pesquisadas 119 fazendas no estado do MT.

Tabela 1. Princípios ativos, produtos comerciais (PC) e número de aplicações de fungicidas utilizados nas fazendas amostradas no MT.

Princípio Ativo	PC	Número aplicações
Piraclostrobina + Epoxiconazol	Abacus	8
Picoxistrobina + Ciproconazol	Aproach Prima	13
Azoxistrobina + Tebuconazol	Azimut	10
Piraclostrobina + Epoxiconazol	Envoy	1
Trifloxistrobina + Tebuconazol	Nativo	18
Piraclostrobina + Epoxiconazol	Opera	9
Piraclostrobina + Metconazol	Opera Ultra	2
Azoxistrobina + Ciproconazol	Priori Xtra	44
Difenoconazol*	Score*	2
Tetraconazol*	Domark*	4
Trifloxistrobina + Ciproconazol*	Sphere Max*	1
Trifloxistrobina + Protoconazol*	FOX*	2
Azoxistrobina + Tetraconazol*	Galileo XL*	1
Carbendazim + Kresoxim-Metílico + Tebuconazol*	Locker*	1

*Produtos sem registro para uso na cultura do milho.

As principais medidas recomendadas para o manejo de doenças na cultura do milho são: utilização de cultivares resistentes; realização do plantio em época adequada, de modo a se evitar que os períodos críticos para a cultura não coincidam com condições ambientais mais favoráveis ao desenvolvimento da doença; utilização de sementes de boa qualidade e tratadas com fungicidas; utilização da rotação com culturas não suscetíveis; rotação de cultivares; manejo adequado da lavoura – adubação equilibrada (N e K); população de plantas adequada; controle de pragas e de plantas invasoras e colheita na época correta. Essas medidas, além de trazerem um benefício imediato ao produtor por reduzir o potencial de inóculo dos patógenos presentes na lavoura, contribuem para uma maior durabilidade e estabilidade da resistência genética presente nas cultivares comerciais por reduzirem a população de agentes patogênicos.

A mais atrativa estratégia de manejo de doenças é a utilização de cultivares geneticamente resistentes, uma vez que o seu uso não exige nenhum custo adicional ao produtor, não causa nenhum tipo de impacto negativo ao meio ambiente, é perfeitamente compatível com outras alternativas de controle e muitas vezes é suficiente para o controle da doença. Baseando-se nos resultados obtidos, produtores do MT deveriam dar prioridade ao plantio de cultivares com resistência a mancha-branca, cercosporiose e ferrugem-polissora. O uso de fungicidas para o controle de doenças na cultura do milho está sendo uma prática muito frequente no Estado do Mato Grosso. No entanto, aparentemente, o critério mais importante para a decisão de aplicar ou não o fungicida não está sendo observado. O uso de fungicidas não está relacionado com a ocorrência de doenças. Por exemplo, na região leste, o

surgimento de doenças foi baixo e no entanto a maioria dos produtores realizou uma ou duas aplicações de fungicidas.

Para que o uso de fungicidas seja eficiente e sustentável para o manejo de doenças na cultura do milho, alguns fatores devem ser observados para que a relação custo/benefício seja positiva, ou seja, que o benefício do controle das doenças com o uso de fungicidas seja superior ao custo da sua utilização. Dentre os fatores mais importantes, destacam-se: o conhecimento das principais doenças que ocorrem tanto em regiões quanto em propriedades, o nível de resistência das cultivares às principais doenças, as condições de clima durante o período do ciclo da cultura, o sistema de produção (plantio direto, rotação de culturas, etc.) e a disponibilidade de equipamentos para pulverização. O uso de fungicidas na cultura do milho é recomendado nas situações de elevada severidade de doenças, que são resultantes da combinação de todos, ou alguns, dos seguintes fatores: uso de genótipos suscetíveis, condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento das doenças, plantio direto sem rotação de culturas e plantio contínuo de milho na área.

Literatura Recomendada

Bergstrom, G. C.; Nicholson, R. L. The biology of corn anthracnose: knowledge to exploit for improved management. **Plant Disease**, St. Paul, v. 83, p. 596-608, 1999.

COSTA, R. V. da; COTA, L. V. Controle químico de doenças na cultura do milho: aspectos a serem considerados na tomada de decisão sobre aplicação. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 11 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 125).

COSTA, R. V. da; COTA, L. V.; CRUZ, J. C.; SILVA, D. D. da; QUEIROZ, V. A. V.; GUIMARAES, L. J. M.; MENDES, S. M.

Recomendações para a redução da incidência de grãos ardidos em milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 22 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 38).

COSTA, R. V. da; COTA, L. V.; SILVA, D. D. da; LANZA, F. E.

Recomendações para o controle químico da mancha branca do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 167).

COSTA, R. V. da; COTA, L. V.; SILVA, D. D. da; PARREIRA, D. F.; ROCHA, L. M. P. da; GUIMARAES, L. J. M.; GUIMARAES, P. E.; PARENTONI, S. N.; MACHADO, J. R. de A. **Epidemias severas da Ferrugem Polissora do milho na Região Sul do Brasil na safra 2009/2010.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 138).

COSTA, R. V. da; COTA, L. V.; SILVA, D. D. Doenças. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho.** 8. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 2).

COSTA, R. V. da; FERREIRA, A. da S.; CASELA, C. R.; SILVA, D. D. da. **Podridões fúngicas de colmo na cultura do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 100).

COSTA, R. V. da; QUEIROZ, V. A. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D. da; LANZA, F. E.; MENDES, S. M.; GUIMARAES, L. J. M. **Atraso na colheita e incidência de grãos ardidos e fumonisinas totais**

em grãos de milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 31 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 57).

COTA, L. V.; COSTA, R. V. da; SILVA, D. D. da. Manejo de doenças na lavoura. **Agro DBO Tecnologia, Produção & Mercado**, São Paulo, v. 9, n. 39, p. 40-43, 2012.

COTA, L. V.; COSTA, R. V. da; SILVA, D. D. Uma safrinha imune a doenças. **A Granja**, Porto Alegre, v. 67, n. 747, p. 44-47, 2011.

OLIVEIRA, E. de.; FERNANDES, F.T.; PINTO, N. F. J. de A. **Doenças do milho:** identificação e controle. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 84 p.

JULIATTI, F. C.; ZUZA, J. L. M. F.; SOUZA, P. P.; POLIZEL, A. C. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 23, p. 34-41, 2007.

MUNKVOLD, G. P.; MARTINSON, C. A.; SHRIVER, J. M.; DIXON, P. M. Probabilities for profitable fungicide use against gray leaf spot in hybrid maize. **Phytopathology**, St. Paul, v. 91, p. 477-484, 2001.

PAUL, P. A.; MADDEN, L. V.; BRADLEY, C. A.; ROBERTSON, A.; MUNKVOLD, G.; SHANER, G.; WISE, K.; MALVICK, D.; ALLEN, T. W.; GRYBAUSKAS, A.; VINCELLI, P.; ESKER, P. Meta-Analysis of yield response of hybrid field corn to foliar fungicides in the U.S. corn belt. **Phytopathology**, St. Paul, v. 101, p. 1122-1132, 2011.

Armazenamento

Para a abordagem desse tema foram feitos questionamentos, ao produtor, sobre o destino da produção de grãos. Foram utilizadas quatro categorias de caracterização do destino da produção de cada propriedade amostrada: 1) Armazém próprio; 2) *Trading*; 3) Cooperativa; e 4) Outros. Desse modo, o produtor informou qual a porcentagem da sua produção que teve como destino cada uma das quatro categorias.

Como era conhecido o tamanho da área produtiva (hectares) e, também, a produtividade no período considerado, calculou-se a produção em cada área amostrada. Dessa forma, usando-se a porcentagem de cada categoria, calculou-se a quantidade produzida, para cada categoria de destino dos grãos das respectivas áreas amostradas. Com base nessas informações, foram elaboradas figuras de distribuição geográfica das amostras e suas respectivas quantidades produzidas; e gráficos dos tipos “pizza” e “barras”.

As figuras foram elaboradas usando o aplicativo Arc View 3.2, em que a intensidade da cor azul nos círculos varia positivamente com a quantidade de milho produzida, ou seja, área com a cor azul mais intensa significa área onde houve maior quantidade de milho produzida. Para os gráficos de pizza, foram usados os valores percentuais para cada destino da produção. Já nos gráficos de barras foram usados os valores calculados em números de sacas para cada município nas regiões distintas.

Através do índice de Moran verificou-se que a distribuição das amostras nas regiões norte, sul, leste e oeste do estado foram aplicadas aleatoriamente, sem qualquer concentração. As regiões oeste e leste apresentaram os dois maiores valores de produção por amostra (cor azul escuro) (Figura 1). Esse destaque pode ser atribuído ao fato de essas duas regiões apresentarem duas propriedades com área produtiva extensa, sendo que ambas tinham capacidade de armazenagem própria. Essa condição parece ser característica da região oeste, onde as áreas produtivas são extensas (área média de, aproximadamente, 1.400 hectares) e cultivadas por grandes e consolidados grupos, que possuem estrutura de armazenamento própria. Na região leste, uma das propriedades amostradas é de um grupo consolidado que possui extensa área cultivada (semelhante ao verificado nas amostras da região oeste), porém, como para essa região o número de amostras foi menor do que das outras, a influência dessa amostra foi maior.

A região norte possui situação distinta da região oeste, embora as áreas amostradas sejam grandes (média de 900 hectares), o principal destino da produção são as *Tradings* (Figura 2). Na prática, é perceptível a grande concentração de Unidades Armazenadoras às margens da rodovia BR 163, próximas a cidades como Nova Mutum, Lucas do Rio Verde, Sorriso e Sinop. Muitas dessas Unidades, provavelmente, prestam serviço de limpeza/secagem/armazenagem a *Tradings*. Ainda na Figura 2, é possível observar que a maioria das amostras distantes mais de 50 km do eixo da BR 165 tem estrutura própria de armazenamento.

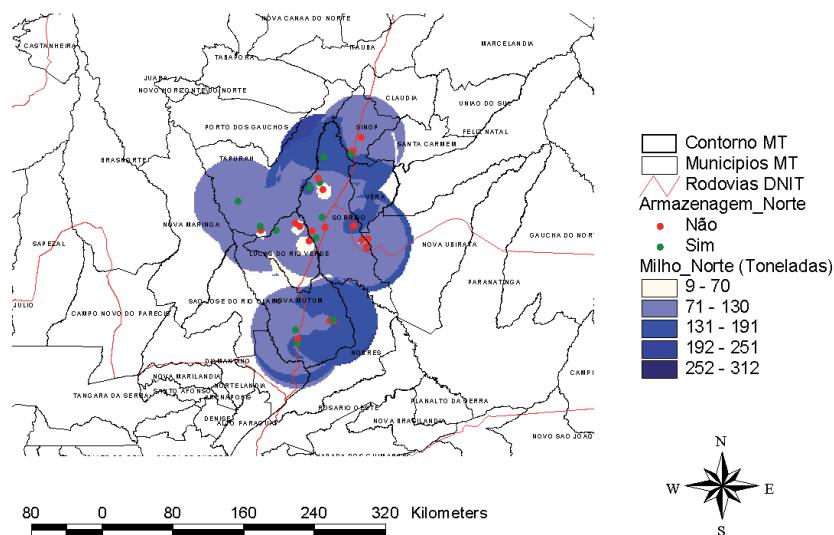


Figura 1. Localização de armazém próprio e quantidade de milho produzida, levantados no Circuito Milho Safrinha. Safra 2013/2014.

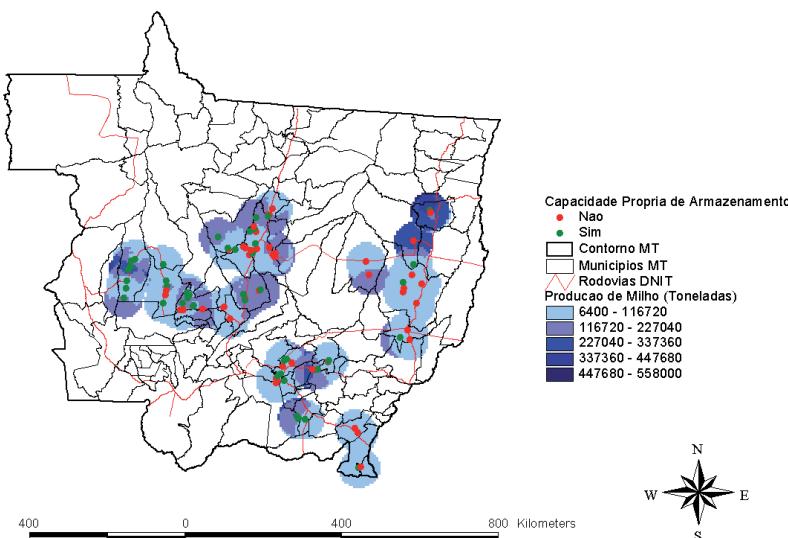


Figura 2. Localização de armazém próprio e quantidade de milho produzida, levantadas pelo Circuito Milho Safrinha na região norte do Estado de Mato Grosso. Safra 2013/ 2014.

A maior participação de armazenagem própria (na propriedade) foi observada nas regiões oeste e sul, respectivamente, 3,11 milhões e 1,56 milhões de sacas, sendo que apenas para a região norte o número de sacas destinadas a *Tradings* supera significativamente o destinado a armazéns próprios, respectivamente, 1,99 milhões e 1,34 milhões de sacas, perfazendo uma diferença de aproximadamente 600 mil sacas. Para a região leste, há um equilíbrio entre o número de sacas destinadas a *Tradings* e a armazenagem própria, com uma pequena vantagem (aproximadamente 100 mil sacas) para *Tradings* (Figura 3).

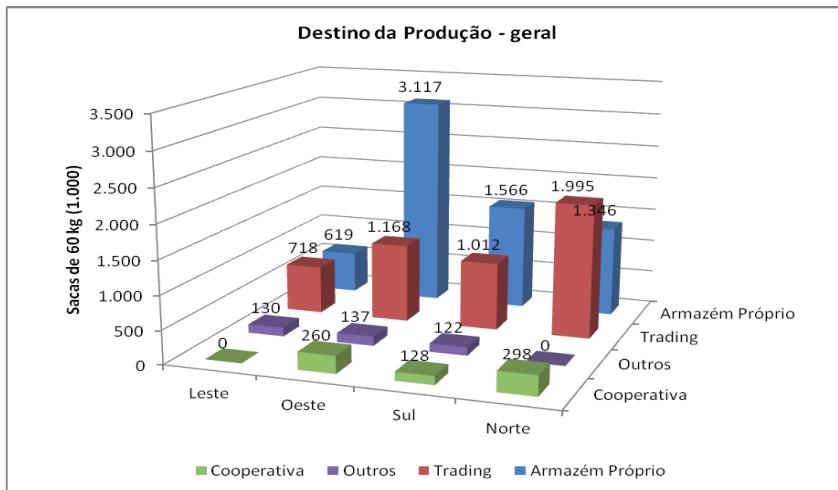


Figura 3. Destino da produção de milho (mil sacas) em propriedades amostradas pelo Circuito Milho Safrinha nas regiões norte, sul, leste e oeste de Mato Grosso, 2014.

Analizando-se as diferenças percentuais entre o número de sacas destinadas aos armazéns próprios e às *Tradings*, observou-se que nas regiões norte e oeste as diferenças entre estes destinos são mais pronunciadas. Na região norte, o principal destino dos grãos colhidos são as *Tradings* (54,8%), enquanto na região oeste o principal destino dos grãos são os armazéns próprios (66,5%). Já a destinação dos grãos para cooperativas foi verificada nas regiões norte, oeste e sul, com respectivamente, 8,2%, 5,5% e 4,5%, do total da produção de cada região. Na região leste não foi verificada a destinação da produção para as cooperativas (Figura 4).

Pode-se destacar a participação de alguns municípios nas regiões amostradas (Figura 5). Na região oeste, Sapezal (11 propriedades amostradas) se destaca com a maior quantidade de sacas entregues. O município apresentou comportamento representativo da região, sendo o destino da produção,

predominantemente, para armazém próprio (Figura 5.1). Os municípios de Brasnorte (3 propriedades amostradas); Campo Novo dos Parecis (5 propriedades amostradas); e Diamantino (9 propriedades amostradas) corroboraram a tendência do destino da produção da região para armazém próprio.

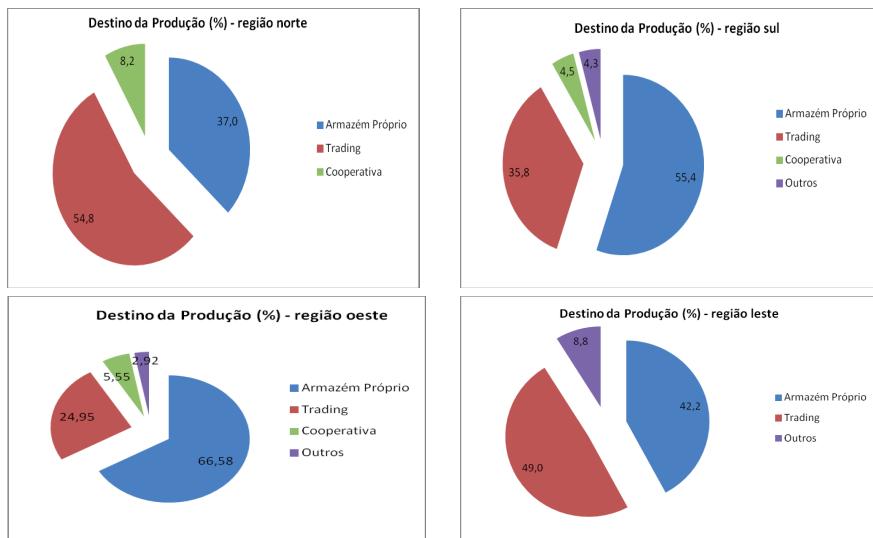


Figura 4 . Distribuição percentual da destinação da produção de milho em propriedades amostradas pelo Circuito Milho Safrinha nas regiões norte, sul, leste e oeste de Mato Grosso, 2014

No leste do estado, o município de Bom Jesus do Araguaia (2 propriedades amostradas) diferiu significativamente da tendência dos demais municípios, com exceção de Diamantino, que também teve como principal destino da produção os armazéns próprios (Figura 5.2).

Na região sul, o município de Poxoréo (2 propriedades amostradas) diferiu do demais municípios da região, onde o destino predominante da produção foi os armazéns próprios, principalmente nos municípios de Campo Verde (12 propriedades amostradas), Rondonópolis (5 propriedades amostradas) e Primavera do Leste (4 propriedades amostradas) (Figura 5.3).

Já na região norte (Figura 5.4), excetuando-se o município de Nova Mutum (7 propriedades amostradas), todos os demais municípios (Lucas do Rio Verde, Nova Ubiratan, Sinop, Sorriso, Tapurah) destinaram a maior parte da produção às *Tradings* ao invés dos armazéns próprios, destacando-se o município de Sorriso.

De modo geral, a situação observada a partir das amostragens realizadas nas diversas regiões do estado indica a indisponibilidade de armazém próprio como destino da produção, com 52,7% das propriedades amostradas. A participação de *Tradings* (38,8%) como destino da produção pode significar a utilização de prestadores de serviço para limpeza, secagem e armazenagem de grãos. Vale ressaltar a baixa participação do segmento de cooperativas como destino da produção dessas regiões. O uso de silo bag, representado pela categoria Outros, só foi verificado em duas propriedades do total amostrado (Figura 6).

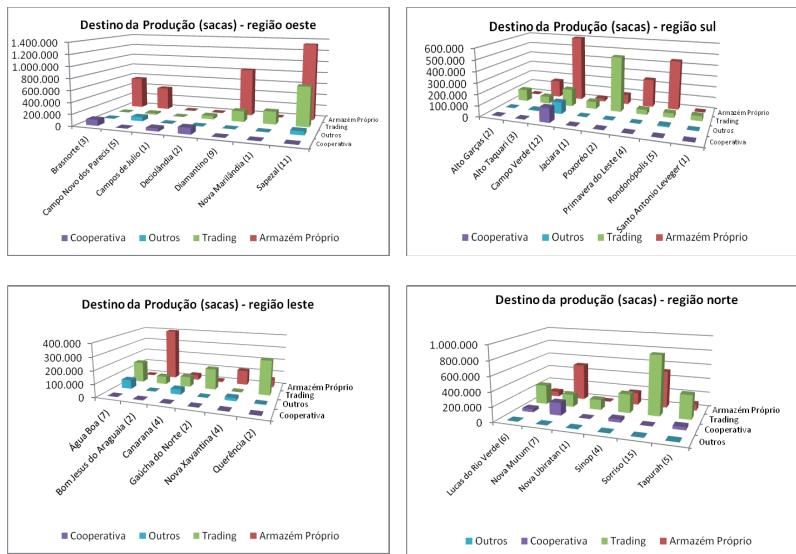


Figura 5. Destino da produção de milho (sacas) por municípios em propriedades amostradas pelo Circuito de Milho safrinha em 4 regiões de Mato Grosso, 2014.



Figura 6. Distribuição percentual do destino da produção de milho em propriedades amostradas pelo Circuito de Milho Safrinha no Mato Grosso, 2014.

Aspectos Econômicos

Introdução

O presente capítulo tem como objetivo analisar alguns aspectos econômicos relevantes a respeito do Circuito Tecnológico - Etapa Milho safrinha 2013/14.

A crescente importância do cultivo de milho no Mato Grosso, assim como para todo o país, fez que a primeira edição do Circuito fosse realizada nesse ano. O país produziu nas últimas duas safras mais milho safrinha do que milho de primeira safra. Essa evolução só foi possível por causa da elevação da produção no Estado de Mato Grosso, que aumentou em mais de 100% nos últimos cinco anos, saindo de pouco mais de oito milhões de toneladas na safra 2009/10, para mais de 17 milhões de toneladas na safra 2013/14, tendo seu ápice na safra 2012/13, quando foram colhidos mais de 22 milhões de toneladas (IMEA, 2014). O Mato Grosso figura como o maior produtor de milho do país (CONAB, 2015), produzindo 22% do milho brasileiro e cerca de 2% do mundial (USDA, 2015), mesmo tendo quase a totalidade de sua produção no período da safrinha, geralmente, após o cultivo da soja.

A área com o cereal em Mato Grosso na safrinha vem ganhando cada vez mais espaço, crescendo nos últimos cinco anos mais de 65%. Na safra atual, a cultura do milho ocupou 39% da área de soja, mostrando que o estado tem ainda grande potencial de crescimento desta cultura (IMEA, 2014).

O Gráfico 1 demonstra esta evolução da produção de milho no estado ao longo do tempo (2003 a 2012). A produção em 2003 se concentrava na região central, com o município de Lucas do Rio Verde liderando. Já na safra mais recente, pode-se perceber no mapa abaixo que a produção cresceu em quase todo o estado, com aumento nos arredores das principais regiões já produtoras.

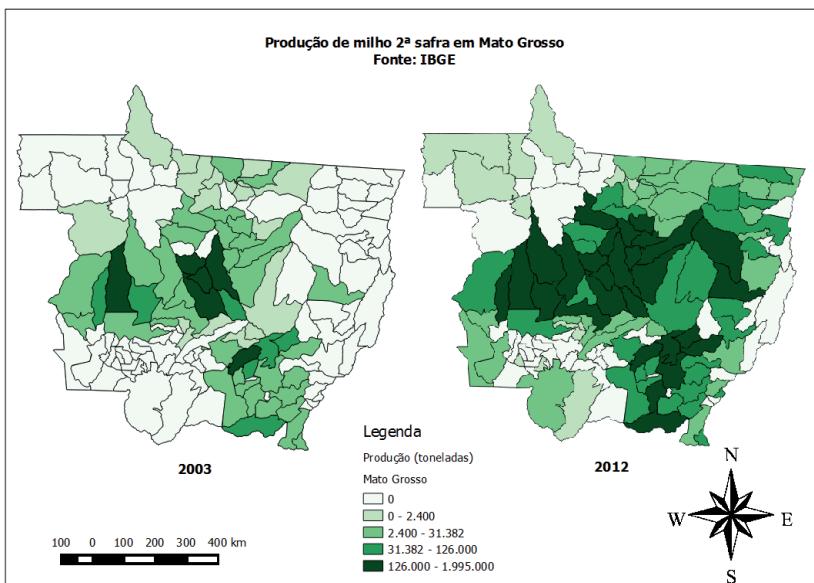


Figura 1. Contraste na produção de grãos de milho safrinha no Estado de Mato Grosso nos anos de 2003 a 2012.

Contexto Econômico

Com grande parte do estado produzindo o cereal em grande escala e com alta tecnologia (que possibilita produtividades acima de 100 sacas por hectares), o principal fator limitante para a elevação da área semeada é a margem de lucro. Na safra 2013/14, o estado teve um preço médio de R\$ 14,00/saca, e um custo variável de produção médio que girou em torno de R\$ 1.600,00/ha para o milho de alta tecnologia, o que deixaria a margem de lucro sobre o custo variável negativa para aqueles produtores que produziram menos de 115 sacas por hectare.

Esta relação de rentabilidade tem flutuado significativamente nas últimas safras. Quando o valor pago pela saca for maior que o custo de produção, percebe-se uma expansão do cultivo, fato que ocorreu em 2012/13. Porém, quando o preço está muito próximo do custo de produção, percebe-se uma retração na área, fato que ocorreu na safra atual (2013/14), em razão dos preços baixos registrados no segundo semestre de 2013. Vale ressaltar que esse recuo só não foi maior por causa do comportamento dos preços nos quatros primeiros meses do ano, que incentivou a produção em algumas áreas.

Tecnologia e Produtividade

Apesar dos elevados investimentos em tecnologia, não foram constatados ganhos em produtividade entre as safras 2012/2013 e 2013/2014. A produtividade média da soja permaneceu em 54 sacas (60 quilos) por hectare e a do milho caiu de 110 sacas/ha para 104. No caso da soja, o fato que pode ter influenciado essa estabilidade foram as condições climáticas, dado que na safra atual foram observadas em algumas regiões forte incidência de

chuva no período de colheita da soja, o que acabou impactando na produtividade da oleaginosa.

No milho percebe-se que muitos produtores reduziram a tecnologia empregada para diminuir seu custo de produção (fato este influenciado pelo nível de preço da commodity no mercado). Outro fator importante foram as chuvas em excesso na semeadura do milho, que acabou prejudicando seu desenvolvimento inicial. Estes dois fatores em conjunto acabaram por influenciar uma queda na produtividade do grão no Mato Grosso.

Expectativas para a Próxima Safra

Mesmo com os preços da soja e do milho não se mostrando muito atrativos para a próxima safra, em ambas as culturas, a expectativa é de elevação na área semeada. A partir dos dados coletados sobre a expectativa de área cultivada na próxima safra, foi possível construir um indicador de confiança do produtor. Para soja, percebe-se que a grande maioria dos produtores (74%) manterá sua área cultivada estável, 12% devem diminuir e 14% aumentarão a área semeada com esta cultura.

Para a cultura do milho percebe-se uma confiança e um otimismo ainda maior por parte dos produtores. Praticamente metade dos produtores disse que manterá sua área de cultivo estável e mais de um quarto disse que aumentará sua área, contra apenas 19% que devem reduzir a área de sua propriedade.

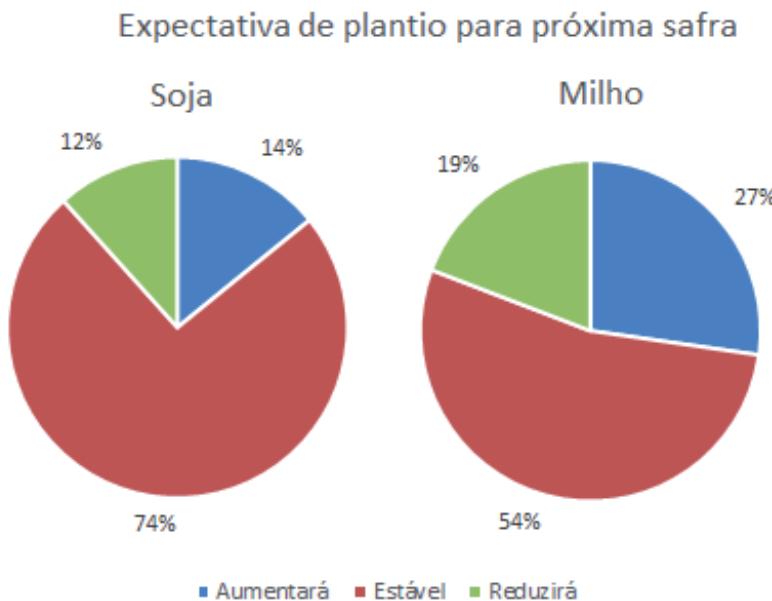


Figura 2. Expectativa de área plantada dos produtores de Mato Grosso, com relação ao plantio de soja e milho safrinha na safra 2014/2015.

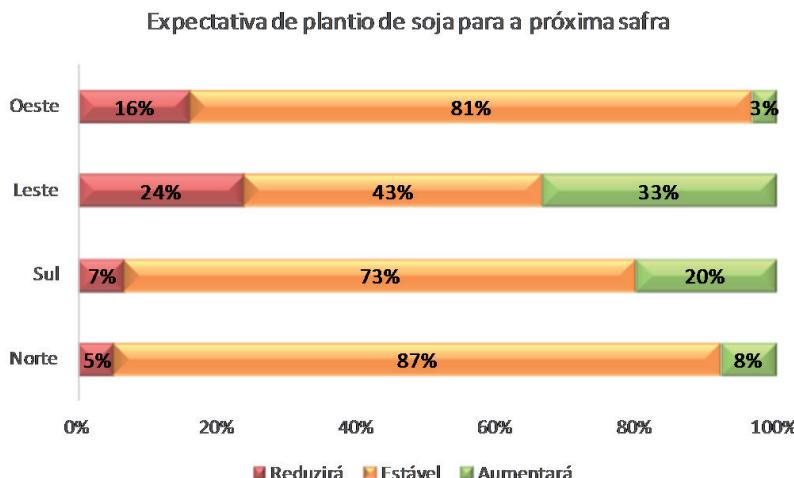


Figura 3. Expectativa de área plantada de soja nas regiões norte, sul, leste e oeste do Estado de Mato Grosso, com relação ao plantio de soja na safra 2014/2015.

O maior otimismo com a cultura da soja vem da região leste, onde 33% dos produtores alegaram que irão aumentar a área semeada com soja, contra 24% que falaram que diminuirão sua área. Porém, a região que apresenta a maior elevação em pontos percentuais é a região sul, onde 20% devem elevar a área e apenas sete por cento devem diminuí-la, tendo como resultado uma elevação de 13 pontos percentuais. Do outro lado, a região oeste apresenta um otimismo em três por cento dos entrevistados, porém 16% alegaram que devem diminuir a área para a próxima temporada. A região norte, que é a maior produtora, apresenta maior número de estabilidade na área e uma relação de pequena elevação na próxima safra.

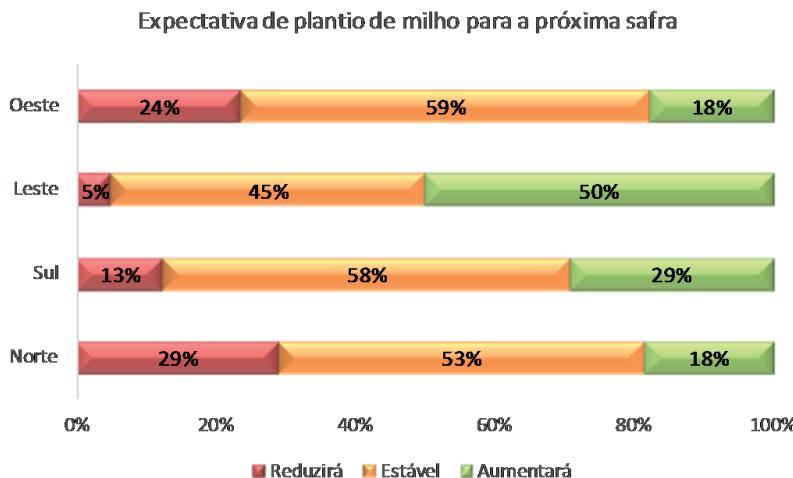


Figura 4. Expectativa de área plantada de milho safrinha nas regiões norte, sul, leste e oeste do Estado de Mato Grosso, na safra 2014/2015.

Já para a cultura do milho, pode-se perceber certa dicotomia entre as regiões. As regiões leste e sul se apresentam como as mais otimistas e as regiões norte e oeste como as mais pessimistas.

Observa-se que a região leste é a mais otimista em ambas as culturas, indo de encontro com os dados do IMEA (2014), que projeta uma elevação na área semeada de soja para a safra 2014/15 desta região em mais de 8%, potencializando desta forma a elevação da produção de milho safrinha.

Referências

- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Milho 2^a safra - Brasil**: série histórica de área plantada, de produtividade e de produção: safras 1976/77 a 2014/15. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_11_14_56_11_milho2aseriehist.xls>. Acesso em: 3 abr. 2015.
- IMEA. Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária. **7^a Estimativa da safra de milho - 2013/14**. Cuiabá, 2014. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/R403_7_Estimativa_de_safra_de_milho_2013-14__10_08_21.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2015.
- USDA. United States Department of Agriculture. **World agricultural production**. Washington, 2015. Disponível em: <<http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

CGPE - 12443



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

