



SISTEMAS DE PRODUÇÃO DO MILHO SAFRINHA NO PARANÁ

Antônio Augusto Nogueira Franco¹, Odair José Marques² e Pedro Soares Vidigal Filho³

1. Introdução

O milho “Safrinha” refere-se ao cultivo extemporâneo do milho, com a semeadura sendo realizada entre os meses de janeiro a abril, após a cultura de verão, geralmente a soja. O termo “Milho Safrinha” teve origem nas baixas produtividades dos primeiros cultivos deste cereal, iniciados no final da década de 1970 (GERAGE e BIANCO, 1990), as quais eram consideravelmente menores do que aquelas obtidas no período da primavera-verão, e que passaram a ser registradas a partir do ano agrícola de 1983/1984 (Figura 1).

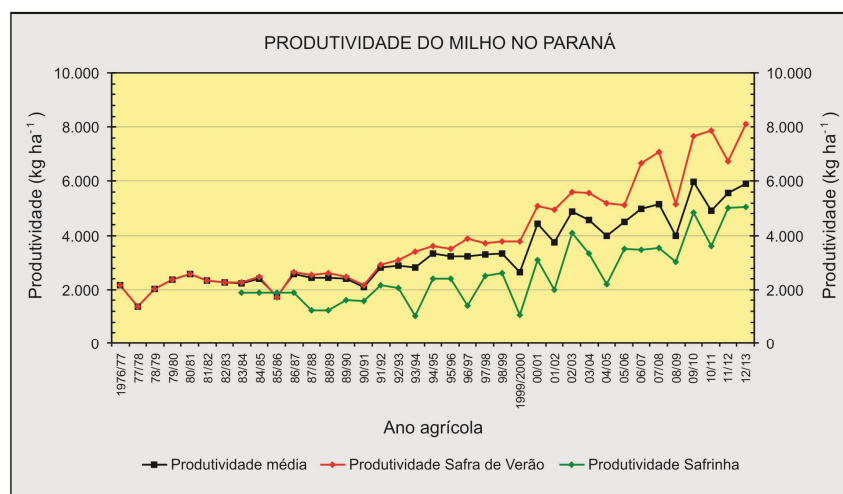


Figura 1. Série histórica da produtividade paranaense de milho, na Safra de Verão e na Safrinha. Fonte: CONAB (2013).

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá (UEM). Bolsista Capes.

² Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, Departamento de Agronomia, UEM.

³ Engenheiro Agrônomo, Professor Associado C, Departamento de Agronomia, UEM. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.



No Brasil, tradicionalmente, o milho era uma cultura típica do período de primavera-verão (Milho Verão), com a semeadura das lavouras sendo realizadas entre os meses de agosto a novembro (FANCELLI e DOURADO NETO, 2000; FORNASIERI FILHO, 2007). Porém, devido às seguidas frustrações de safras dos agricultores do Paraná com a cultura do café, devido às geadas severas na década de 1970, principalmente a ocorrida em 1975, que dizimou as lavouras cafeeiras do Estado (PARMENTER, 1976; HAMILTON e TARIFA, 1978), e com as culturas de inverno como o trigo (GERAGE e BIANCO, 1990), o cultivo extemporâneo do milho, iniciado em meados da década de 1970, no município de Floresta, Região Norte do Paraná, foi ganhando adeptos, apesar de se tratar de uma atividade de alto risco, em função das condições climáticas que prevalecem no período de outono-inverno (GRODZKI et al., 1996; GONÇALVES et al., 2002).

Há que considerar, que por ser implantada no final da época normal de semeadura do milho, espécie típica de verão (FANCELLI e DOURADO NETO, 2000; FORNASIERI FILHO, 2007), no período de outono-inverno as plantas tem seus atributos fitotécnicos afetados pelas limitações climáticas nos estádios avançados de desenvolvimento, principalmente pela disponibilidade hídrica, de radiação solar e de temperatura (DURÃES et al., 1995; GONÇALVES et al., 2002; SHIOGA, 2009; SHIOGA et al., 2012).

Esta condição de vulnerabilidade, decorrente das condições climáticas do período de outono-inverno, levava os agricultores a realizarem mínimos investimentos nas lavouras, empregando baixo nível tecnológico, sendo que na maioria das vezes, eles utilizavam sementes de “paiol”, adubação residual da cultura de verão e controle mecânico de plantas daninhas (GERAGE e BIANCO, 1990). Neste contexto é que surgiu a popularização entre os agricultores do termo “Milho Safrinha”, que desde o início tem sido considerada atividade agrícola de elevada vulnerabilidade (EMBRAPA, 2012a).

Na primeira década dos anos de 1980, tendo em vista que a realidade do cultivo de Milho Safrinha se tratava de uma situação não convencional, para qual havia o requerimento de ajuste dos componentes genéticos às variações impostas pelo ambiente,



não raro, as lavouras eram conduzidas com baixo nível tecnológico e resultavam em baixas produtividades (VILHEGAS et al., 2001).

Entretanto, no início da década de 1990, observou-se um grande avanço no nível tecnológico empregado, incluindo a utilização de híbridos simples, de ciclos precoces e adaptados às condições climáticas do período de outono-inverno (FORNASIERI FILHO, 2007). Uma vez que intensificou-se o cultivo da soja no período de verão (EMBRAPA, 2011), e com o abandono da atividade tritícola por grande parte dos agricultores paranaenses (GERAGE e BIANCO, 1990), o Milho Safrinha tornou-se a melhor opção aos agricultores para o período de outono-inverno (FORNASIERI FILHO, 2007).

Atualmente, o Milho Safrinha é produzido em larga escala nos Estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, impulsionado pelo desenvolvimento de tecnologias modernas de produção, que têm contribuído para elevar os rendimentos da cultura (CONAB, 2013), mesmo diante das restrições impostas pelo ambiente (GRODZKI et al., 1996; GONÇALVES et al., 2002). Tais tecnologias referem-se, principalmente ao uso de híbridos, de elevado potencial genético e que são periodicamente disponibilizados aos agricultores; melhorias nas práticas de manejo dos solos, bem como pelos estudos que priorizam ênfase nas particularidades de cada genótipo e de cada região (SHIOGA et al., 2012; PINOTTI, 2013).

De encontro a essa assertiva, Cruz et al. (2010) caracterizaram o cultivo do Milho Safrinha em sistemas de produção com alta produtividade nos Estados da Região Centro-Oeste, em São Paulo e no Paraná, por meio da coleta de dados em 1.138 propriedades agrícolas. Embora tenham sido constatados rendimentos superiores a 8.000 kg ha⁻¹ em todos os Estados produtores de Milho Safrinha, a maior frequência é de lavouras onde se emprega elevada tecnologia, com rendimentos de grãos entre 5.000 e 7.000 kg ha⁻¹. Estes níveis elevados de produtividade refletem os avanços que vem sendo observado na cultura. Tal fato também ocorreu no ano agrícola de 2012/13, em que a produtividade média de Milho Safrinha no Brasil praticamente se igualou à que foi obtida na Safra de Verão (CONAB, 2013).

Então, por quê “Safrinha”? Frente a tais resultados de produtividade fica evidente que ainda que a semeadura do milho seja realizada em uma condição climática



menos favorável (GRODZKI et al., 1996; GONÇALVES et al., 2002), o sistema de produção do Milho Safrinha tem sido aprimorado e adaptado, o que tem contribuído para elevar os rendimentos das lavouras (SEAB/DERAL, 2013). Portanto, o termo “Safrinha”, na atualidade, não faz jus aos excelentes resultados que vem sendo obtido pelos produtores nacionais da cultura do milho, e sua importância no cenário nacional (CONAB, 2013). Apesar disto, tal termo **FOI CONSAGRADO** em seu uso pelos produtores, e por caracterizar um sistema de produção peculiar (CRUZ et al., 2010).

De acordo com a CONAB (2013), nos anos agrícolas 2011/12 e 2012/13 o Milho Safrinha confirmou sua importância para o Brasil, constituindo-se em um instrumento fundamental para o abastecimento de milho no país (Tabela 1).

Tabela 1. Área cultivada, produção e produtividade brasileira de milho na Safra de Verão e na Safrinha, nos anos agrícolas de 2011/2012 e 2012/2013.

SAFRA	Área (x 1.000 ha)		Produtividade (kg ha ⁻¹)		Produção (x 1.000 Mg)	
	11/12	12/13	11/12	12/13	11/12	12/13
Verão	7.558,5	6.906,8	4.481	5.091	33.867,1	35.164,8
Safrinha	7.619,6	8.997,8	5.133	5.132	39.112,7	46.179,5
Total	15.178,1	15.904,6	4.808	5.115	72.979,5	81.344,4

Fonte: CONAB (2013).

É importante destacar que após 29 anos de contabilização de dados de existência, neste ano de 2013, a produção de milho no período do outono-inverno superou a Safra de Verão, com participação de 56,77% contra 43,23%, respectivamente. Estes resultados são consequência do aprimoramento tecnológico das lavouras (EMBRAPA, 2012a), e, também, dos bons preços, liquidez e da rentabilidade obtida pelos agricultores brasileiros nos últimos anos (IBGE, 2013).

Portanto, em médio prazo, o desafio e a grande tarefa é a continuidade de investigações visando dar suporte tecnológico à cultura do milho na semeadura de outono/inverno, justificada principalmente pelos problemas decorrentes de maior incidência e do surgimento de novas pragas (CRUZ, 2012; MARTINELLI, 2012,



OMOTO et al., 2012); de doenças foliares, de colmo e de espigas (FANTIN e FURLAN, 2012, OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2012), da liberação de novos híbridos com modernas características genéticas (VICENTE et al., 2012; SOUSA e ANDRADE, 2012), e pelas alterações climáticas globais, que frequentemente são noticiadas (IPCC, 2007, 2013).

No Paraná, o cultivo do Milho Safrinha já se consolidou no cenário agrícola (SHIOGA et al., 2012). Ao longo dos anos, a área do Milho Safrinha tem apresentado evolução, superando em 2007, o Milho Verão, e mantendo a superioridade desde então (Figura 2).

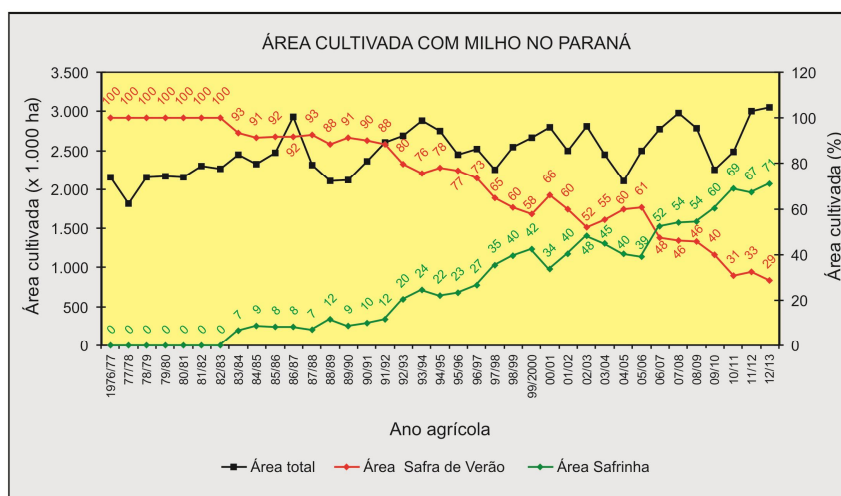


Figura 2. Série histórica da área total cultivada com milho e participação da cultura na Safra de Verão e na Safrinha, no Estado do Paraná. Fonte: CONAB (2013).

Hoje em dia 71% da área cultivada com milho no Paraná referem-se a Milho Safrinha (Figura 2). Ressalta-se, que as oscilações observadas ao longo dos anos na área cultivada têm ocorrido em razão dos preços, que ora estimulam ora desestimulam os agricultores (EMBRAPA, 2012a).

Particularmente neste ano de 2013, os agricultores paranaenses que apostaram no cultivo do Milho Safrinha obtiveram resultados melhores do que aqueles que investiram no cultivo do Trigo, haja vista a ocorrência de geadas severas observadas nos meses de julho e agosto, que atingiram as lavouras de trigo, cujas plantas encontravam-se em fase de emborrachamento (SEAB/DERAL, 2013).



Outro aspecto a ser considerado é que, ao longo dos anos, observou-se também um crescimento vertiginoso na produção paranaense de milho (Figura 3), graças à incorporação de novas tecnologias no processo de produção desse sistema de cultivo. Neste particular, destaca-se a participação do Milho Safrinha no abastecimento de milho no Paraná, com expressiva superioridade sobre o Milho Verão, a partir do ano de 2011 (Figura 3).

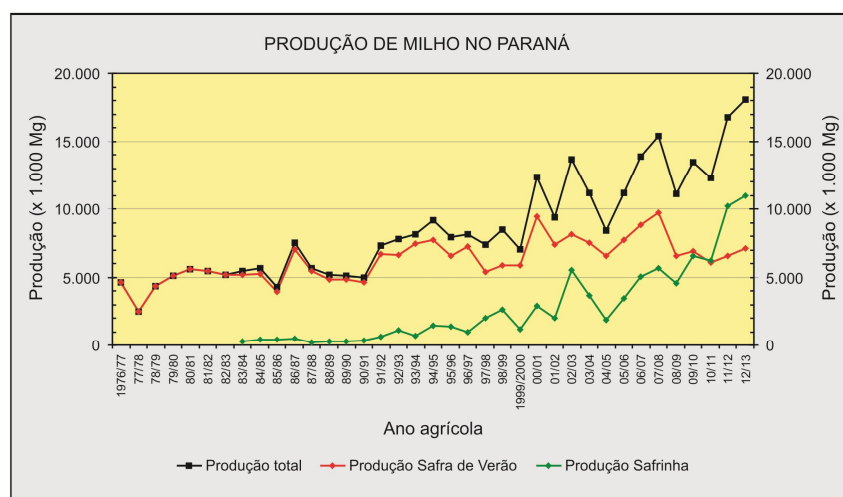


Figura 3. Série histórica da produção total de milho em grão na Safra de Verão e na Safrinha, no Estado do Paraná. Fonte: CONAB (2013).

A maior concentração de Milho Safrinha no Estado do Paraná está localizada nas Regiões Norte e Oeste, que juntas representam mais de 70% da área cultivada, e da produção estadual (Figura 4).

Nas Regiões Norte e Oeste, o sistema de produção é caracterizado pela sucessão Soja - Milho Safrinha. Em tal sistema de produção, o cultivo de Milho Verão tornou pouco expressivo, estando presente apenas em áreas onde os agricultores planejam e executam a rotação de culturas. Neste caso, as espécies que predominam são a Soja e o Milho Verão (com a soja ocupando a maior extensão), e o Milho Safrinha e a Aveia sendo cultivados no período de outono-inverno (SEAB/DERAL, 2013).

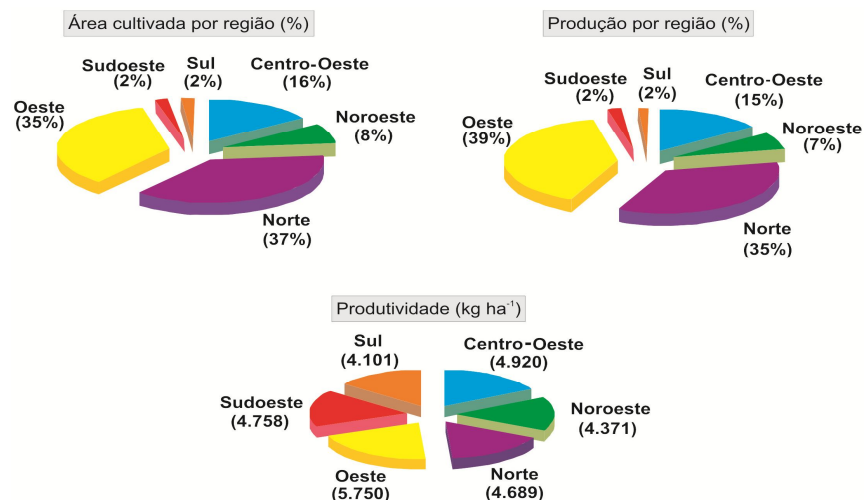


Figura 4. Comparativo regional de área cultivada, produção e produtividade do Milho na Safra de Verão e na Safrinha, no Estado do Paraná. Fonte: SEAB/DERAL (2013).

No outro extremo, as Regiões Sul e Sudoeste apresentam a menor concentração de cultivo do Milho Safrinha (Figura 4), em virtude de limitações impostas pelas condições climáticas, principalmente temperaturas baixas e geadas frequentes, devido à maior altitude (GRODZKI et al., 1996; GONÇALVES et al., 2002). Estas regiões são as de maior expressão no cultivo do Milho Verão, com lavouras que apresentam elevadíssimos índices de produtividade (SEAB/DERAL, 2013). Por sua vez, nas Regiões Sul e Sudoeste, o cultivo do Milho Safrinha caracteriza-se pelo sistema de produção, que envolve o cultivo de Feijão-das-águas seguido de Milho, semeado em janeiro, após a colheita do feijão (SHIOGA, 2009).

Observa-se, ainda, que a Região Noroeste do Paraná também não é tão tradicional no cultivo do Milho Safrinha, contribuindo apenas com 8% da área cultivada (Figura 4). Tal fato justifica-se pela menor precipitação pluvial acumulada no ano e pelas elevadas temperaturas e evapotranspiração, típicas dessa região (CAVIGLIONE et al., 2000), além da predominância de solos arenosos com baixa capacidade retenção de água (FRANCHINI et al., 2011). Em decorrência disto, grande parte da área é considerada inapta para o cultivo do Milho pelo Zoneamento Agrícola do Milho Safrinha no Paraná (BRASIL, 2012).



É importante considerar que, para efeito estatístico, no Paraná, considera-se o milho semeado em dezembro como cultivo tardio da Safra de Verão, enquanto que aquele que é semeado em janeiro, como Milho Safrinha (SEAB/DERAL, 2013).

No Paraná, em um levantamento efetuado no ano agrícola de 2009, observou-se que 66% da área envolvendo a sucessão Soja - Milho Safrinha encontravam-se localizados em regiões de altitudes mais baixas (SHIOGA, 2009). Isto se deve às temperaturas mais baixas observadas nas maiores altitudes no Estado, que prolongam o ciclo fenológico da cultura do milho e podem expor as plantas ao risco de geadas (GRODZKI et al., 1996; GONÇALVES et al., 2002; SHIOGA e GERAGE, 2010). Desse modo, nas regiões de transição entre baixas e altas altitudes, tal como ocorre nos municípios de Cascavel, Mamborê, Campo Mourão, Apucarana, Mauá da Serra, Cornélio Procópio e Wenceslau Braz, o percentual de cultivo da sucessão Soja - Milho Safrinha no ano de 2009 decresceu para ao redor de 24% da área cultivada, favorecendo o cultivo do trigo em sucessão à soja, que aumentou para 47 % (SHIOGA, 2009). Por outro lado, onde existe elevado risco de ocorrência de geada, ao contrário do que é preconizado para o Milho Verão, as baixas altitudes (inferiores a 600 m) são favoráveis ao cultivo do Milho Safrinha, devido a maiores temperaturas observadas no período de outono/inverno (SANS e GUIMARÃES, 2012).

Outro sistema de cultivo de relativa importância no meio rural paranaense refere-se à sucessão Feijão-das-águas – Milho Safrinha, antes considerado para o milho como época de semeadura tardia, porque ocorria nos meses de dezembro e janeiro (FORNASIERI FILHO, 2007). Este sistema de cultivo é utilizado por um pequeno número de agricultores, cujas propriedades situam-se em elevadas altitudes das Regiões Norte, Centro-Oeste e Oeste (SHIOGA, 2009).

As Regiões Sul e Sudoeste do Paraná, por sua vez, apresentam a menor concentração de cultivo do Milho Safrinha (Figura 4), em decorrência da semeadura precoce de outras culturas (feijão-das-águas, milho de verão, mandioca, soja, etc.), em virtude de limitações impostas pelas condições climáticas, sobretudo a temperatura (GRODZKI et al., 1996; GONÇALVES et al., 2002). Tal sistema envolve quase todo o Milho Safrinha semeado nas Regiões Sul e Sudoeste, e justificam o fato dessas duas



regiões juntas participarem com apenas 4% da produção e da área cultivada no Paraná (Figura 4).

2. Caracterização edafoclimáticas das regiões produtoras de Milho Safrinha no Paraná

O Estado do Paraná apresenta altitudes entre 0,0 e 1.300 m, com a maior área agricultável situada acima de 200 m. Por encontrar-se numa zona de transição climática entre os paralelos 22 e 27° de latitude Sul, apresenta diversos tipos climáticos (Figura 5), com microclimas diferenciados em função do relevo e da altitude das sub-regiões, os quais proporcionam ambientes favoráveis para o cultivo de um grande número de espécies vegetais (IAPAR 2013).



Figura 5. Classificação climática do Estado do Paraná. Fonte: Iapar (2013).

Tomando como base a classificação climática de Köppen (1948) o Estado do Paraná apresenta dois tipos climáticos básicos, a saber: Cfa - clima subtropical com verões quentes, invernos amenos e chuvas bem distribuídas ao longo do ano, nas Regiões Noroeste, Norte, parte do Centro-Oeste e Sudoeste; e, Cfb – clima temperado com verões amenos, invernos frios e chuvas bem distribuídas ao longo do ano, nas Regiões Sul, parte do Centro e na Serra do Mar (Figura 5).



De uma forma mais estratificada, as características edafoclimáticas predominantes nas regiões produtoras de Milho Safrinha no Estado do Paraná se encontram a seguir:

2.1. Região Norte

A Região Norte paranaense apresenta anualmente temperaturas médias entre 18 e 23 °C (Figura 6), e precipitações pluviárias entre 1.200 e 1.800 mm (Figura 7) (CAVIGLIONE et al., 2000), com altitudes que variam de 300 a 1.300 m. Na classificação de Köppen (1948), no Norte do Paraná predomina o clima do tipo Cfa, no qual não há estação seca definida, apresentando frequentemente um curto período seco, ou sub-seco no inverno. Enquanto nas altitudes mais elevadas, no extremo sul dessa Região, o clima é do tipo Cfb, onde a ocorrência de geadas severas é mais frequente. A textura argilosa predomina na maioria das classes de solo dessa Região (BHERING e SANTOS, 2008).

2.2. Região Noroeste

Na Região Noroeste do Paraná as altitudes variam de 200 a 600 m, pelo fato de integrar as Bacias Hidrográficas dos Rios Ivaí, Paranapanema e Paraná. As médias anuais de temperaturas variam entre 21 e 24 °C (Figura 6), e as precipitações pluviárias entre 1.200 e 1.600 mm (Figura 7) (CAVIGLIONE et al., 2000). Conforme Köppen (1948) o clima da região como Cfa, destacando o inverno bastante seco com temperaturas amenas e evapotranspiração elevada. A região Noroeste se encontra sobre o Derrame Basáltico o Arenito Caiuá no Terceiro Planalto paranaense (Planalto de Guarapuava), predominando solos argilosos na porção leste e solos arenosos e argilo-arenosos na porção oeste (BHERING e SANTOS, 2008). Os solos originários de arenito possuem naturalmente baixa capacidade de retenção de água, em função disto e associado às características climáticas, grande parte da área dessa região é inapta para o cultivo do milho safrinha pelo Zoneamento Agrícola do Milho Segunda Safra no Paraná (BRASIL, 2012).

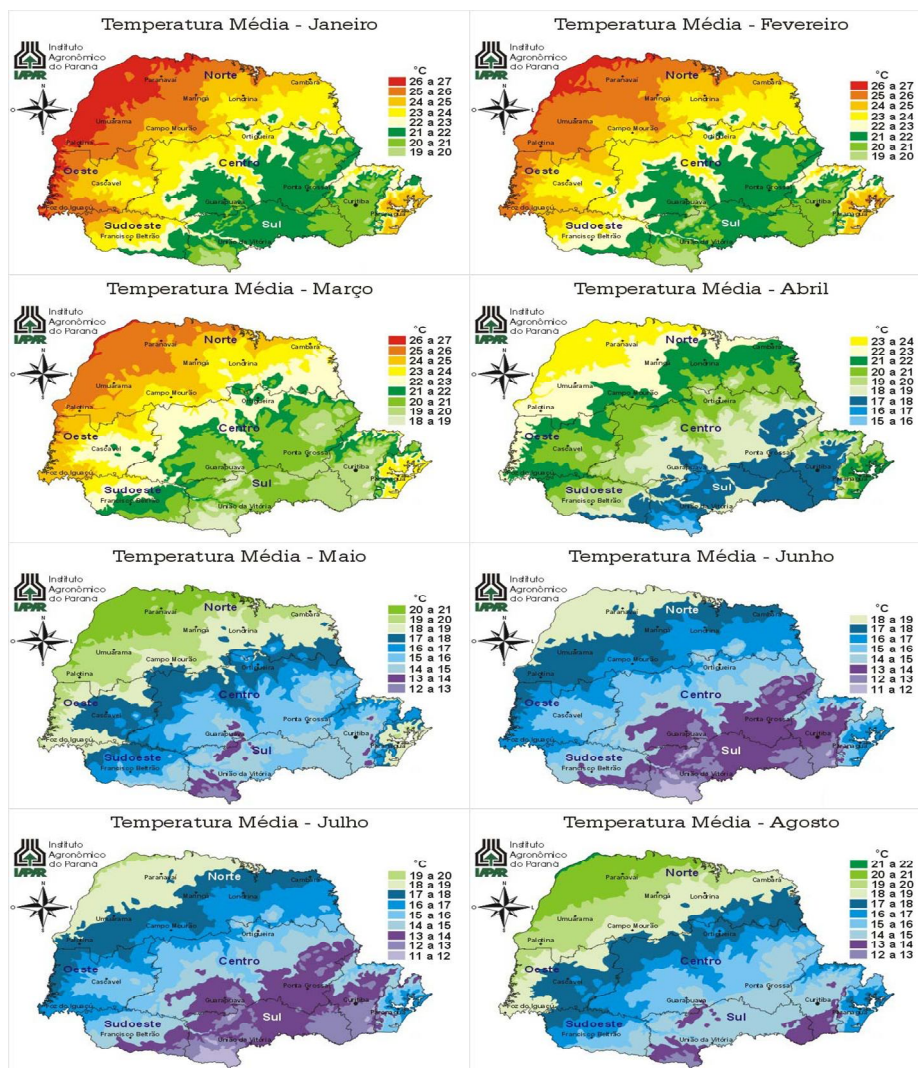


Figura 6. Temperatura média mensal no período de cultivo de Milho Safrinha no Paraná. Fonte: Iapar (2013).

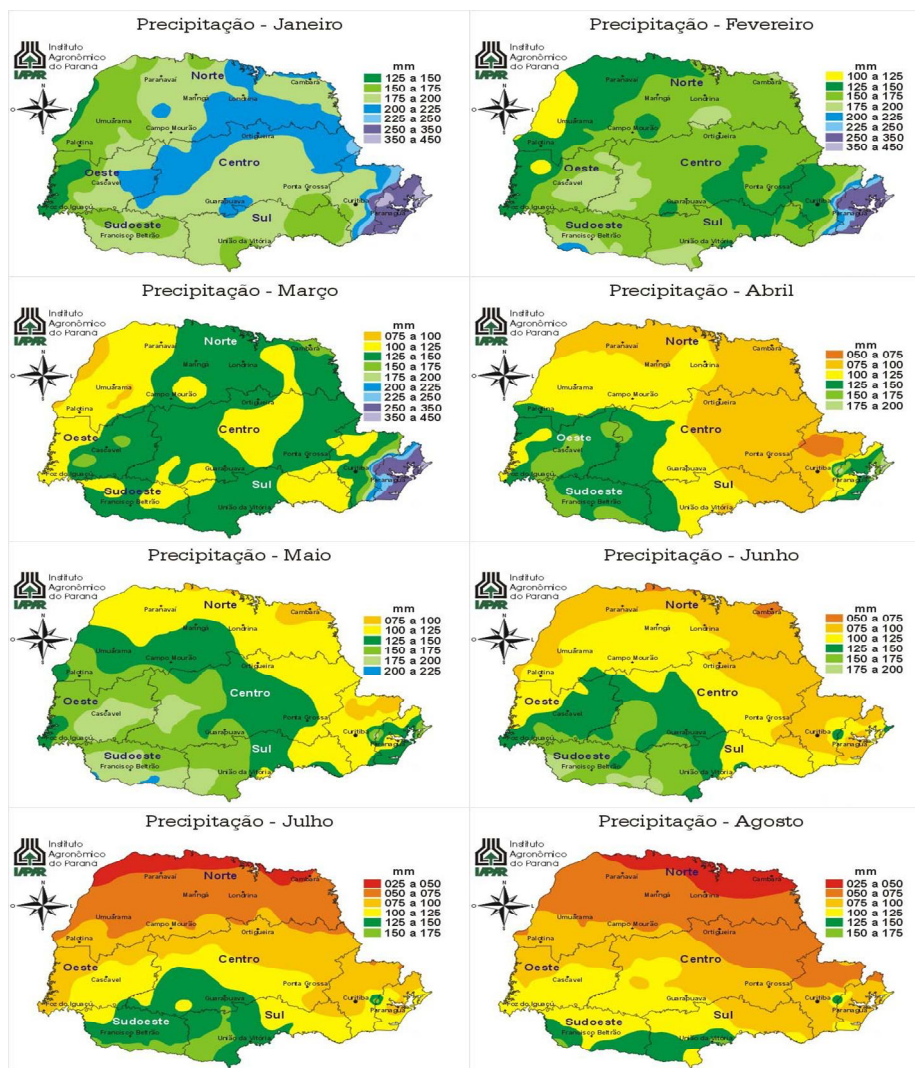


Figura 7. Precipitação pluvial média mensal no período de cultivo de Milho Safrinha no Paraná. Fonte: Iapar (2013).

2.3. Região Centro-Oeste

Na Região Centro-Oeste as altitudes variam entre 300 e 900 m, apresentando temperaturas médias anuais entre 19 e 22 °C (Figura 6) e precipitações pluviiais entre 1.400 e 2.000 mm (Figura 7) (CAVIGLIONE et al., 2000). O clima predominante é do tipo Cfa, embora apresente clima Cfb nas sub-regiões com altitudes elevadas, segundo Köppen (1948). É uma região de transição climática, com tendência de ocorrência de inverno mais úmido, a qual é frequentemente atingida por geadas, sobretudo nas



altitudes maiores. Os solos da região são predominantemente argilosos (BHERING e SANTOS, 2008) e altamente produtivos no cultivo do Milho Verão. Todavia, há restrições climáticas para o cultivo do Milho Safrinha, principalmente nas sub-regiões de Guarapuava e dos Campos Gerais, devidos às baixas temperaturas que ocorrem no inverno (GONÇALVES et al., 2002).

2.4. Região Oeste

As altitudes da Região Oeste variam entre 200 e 900 m, sendo as sub-regiões do Lago da Usina Hidroelétrica de Itaipu e de Cascavel localizadas nos extremos de altitude, respectivamente. De acordo com Caviglione et al., (2000) a Região Oeste do Paraná apresenta temperaturas médias anuais entre 18 e 23 °C (Figura 6) e precipitações pluviais entre 1.400 e 2.000 mm (Figura 7). Essa região sofre influência da Massa Polar Atlântica (MPA), responsável pelas frentes frias, que adentram o Estado do Paraná, e que são oriundas da Antártica (VAREJÃO-SILVA, 2006). Por esse motivo, a ocorrência de geadas severas é frequente no inverno, principalmente nas latitudes mais elevadas da região. Apesar disto, devido às maiores precipitações pluviais, e ao alto nível tecnológico empregado pelos agricultores, às lavouras conduzidas nesta região apresentam elevadíssimos índices de produtividade. Conforme SEAB/DERAL (2013), as lavouras da Região Oeste propiciaram a maior produtividade média do Paraná (5.750 kg ha⁻¹), sendo 17% superior a 2ª maior média que foi apresentada pelas lavouras da região Centro Oeste (Figura 4). Neste ambiente os solos são predominantemente argilosos (BHERING e SANTOS, 2008).

2.5. Região Sudoeste

A Região Sudoeste paranaense apresenta altitudes entre 200 e 1.200 m, com médias anuais de temperatura entre 16 e 22 °C (Figura 6), e precipitações pluviais entre 1.600 e 2.500 mm (Figura 7) (CAVIGLIONE et al., 2000). O clima da região é do tipo Cfb na porção Leste, devido à maior altitude na sub-região de Palmas, enquanto na porção Oeste predomina o clima Cfa, segundo Köppen (1948), na sub-região de Capanema, mais próximo a foz do Rio Iguaçu. A área de cultivo do Milho Safrinha é



pouco representativa em virtude da predominância do clima Cfb, e da maior latitude dessa região (Figura 4). A textura argilosa predomina na maioria dos solos (BHERING e SANTOS, 2008) e nesta região predomina o sistema de produção do milho de semeadura tardia, o qual é semeado em dezembro e janeiro, após o cultivo do feijão-das-águas (SHIOGA, 2009).

2.6. Região Sul

Na Região Sul as altitudes desde o nível do mar no litoral até 1.300 m na porção mais a oeste próximo a Palmas (Sudoeste). De acordo com Caviglione et al. (2000) as temperaturas médias anuais variam entre 15 e 21 °C (Figura 6) e as precipitações pluviais entre 1.200 e 2.500 mm (Figura 7). O clima predominante é do tipo Cfb na maior parte da região, diferindo apenas na porção litorânea, onde o clima é do tipo Af (clima tropical, superúmido, sem estação seca e isento de geadas), conforme a classificação de Köppen (1948). O tipo climático predominante dificulta o cultivo do Milho Safrinha, devido ao inverno mais rigoroso, sobretudo nas altitudes maiores, mas a exemplo do que ocorre na Região Sudoeste o cultivo da sucessão Feijão-das-águas – Milho é observado também na Região Sul, exceto na porção litorânea (SEAB/DERAL, 2013). A semeadura do milho ocorre principalmente em janeiro para que a cultura escape das baixas temperaturas na fase de enchimento de grãos (Figura 4). Os solos são, predominante, argilosos (BHERING e SANTOS, 2008).

Por fim, é oportuno destacar que variações climáticas durante o período de cultivo têm propiciado oscilações tanto na produção quanto na produtividade paranaense de Milho de Segunda Safra/Safrinha (Figuras 1 e 3). Tal fato decorre em virtude, principalmente, pela ocorrência de temperaturas baixas e geadas nas Regiões Oeste e Centro-Oeste, e estresse hídrico mais frequente nas Regiões Norte e Noroeste do Estado (GRODZKI et al., 1996; GONÇALVES et al., 2002).

3. Sistema de Produção Paranaense de Milho Safrinha 2013

A caracterização do Sistema de Produção de Milho Safrinha, utilizado pelos agricultores no ano agrícola de 2013, se deu por meio de levantamento de informações



coletadas junto aos Departamentos de Assistência Técnica das principais Cooperativas Agrícolas paranaenses, distribuídas em diferentes regiões produtoras, a saber: **Cocamar** Cooperativa Agroindustrial (Maringá); **Coamo** Agroindustrial Cooperativa (Campo Mourão); **Coopavel** Cooperativa Agroindustrial (Cascavel); **Integrada** Cooperativa Agroindustrial (Londrina); e **C.Vale** Cooperativa Agroindustrial (Palotina).

3.1. Manejo dos solos

O presente levantamento constatou que, na quase totalidade das lavouras, o Milho Safrinha é semeado em sistema de plantio direto, e quase sempre, após a colheita da cultura da soja. Sérias consequências tem se manifestado nesse rotineiro sistema de sucessão de culturas, dentre as quais se destacam as dificuldades no controle das plantas daninhas, com o surgimento de comunidades resistentes a herbicidas (INOUE e OLIVEIRA JR., 2011), e também no manejo de pragas e de doenças (CRUZ, 2012; MARTINELLI, 2012; OMOTO et al., 2012).

3.2. Características das cultivares utilizadas

Na lista de cultivares de milho disponíveis para Safra de Milho 2012/13 no Brasil, elaborada pela Embrapa, constatou-se 479 cultivares, sendo que 263 foram oriundas de melhoramento convencional e 216 cultivares transgênicas (EMBRAPA, 2012b). Considerando todas as cultivares de milho recomendadas, 60,96% são híbridos simples; 21,50% são híbridos triplos; 10,23% são híbridos duplos e 7,31% são variedades. No que se refere ao ciclo, predominaram as cultivares de ciclo precoce (70,98%), seguidas pelas cultivares de ciclo superprecoce ou hiperprecoce (22,33%), enquanto que as cultivares de ciclo semiprecoce ou normais representaram apenas 6,69% (EMBRAPA, 2012b).

Tais cultivares transgênicas comercializadas foram resultantes de cinco eventos transgênicos Bt (*Bacillus thuringiensis*) para o controle de insetos da ordem lepidóptera: TC 1507 (Herculex I); MON 810 (YieldGard); MON 89034 (YieldGard VT PRO); Bt11 Agrisure (TL); e MIR162 (TL VIP). Além desses, foram disponibilizados, também, dois eventos transgênicos que conferem resistência a herbicidas, sendo NK603



(Roundup Ready) e GA 21-TG, resistentes a glifosato, e o Liberty Link (Herculex I), que confere tolerância a glifosinato de amônio.

Neste contexto, verifica-se que neste limiar do Século XXI os programas de melhoramento das companhias produtoras de sementes têm alcançado avanços consideráveis no desenvolvimento de modernas cultivares de milho, de forma a atenderem as demandas dos agricultores de todo o planeta (EMBRAPA, 2012b).

Na coleta de informações junto às Cooperativas paranaenses constatou-se, que na Safrinha de 2013, houve a predominância de híbridos transgênicos na composição das lavouras de milho, conforme descrito a seguir.

- **Cocamar** - Os principais híbridos utilizados foram: AG9010PRO, DKB330PRO, DKB390PRO, DKB285PRO, P30F53, P30F35, 2B512HX, 2B688HX, AGN20A55HX, BG7049H, IMPACTO VIP e STATS VIP. Não relataram problemas com lagartas nos híbridos com eventos transgênicos.
- **Coamo** - Os principais híbridos utilizados foram: AG9010PRO, DKB330PRO, DKB285PRO, AG9030PRO, P3431HX, P3161HX e FORMULA VIPTERA. Não relataram problemas com lagartas nas lavouras constituídas por híbridos com eventos transgênicos.
- **Coopavel** - Os principais híbridos utilizados foram: DKB330, AS1660PRO, AS1551, MORGAM30A37, P3161, P30F53, FORMULA. Relataram que os híbridos Herculex, VTPRO e YD apresentaram problemas com infestação de lagartas (*Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea*).
- **Integrada** - Os principais híbridos utilizados foram: DKB285PRO, AG9010PRO, AG9030PRO, BG7061HX e 30S31HX. Não relataram problemas com lagartas nas lavouras constituídas pelos híbridos com eventos transgênicos.
- **C.Vale** - Os principais híbridos utilizados foram das empresas: PIONEER, DEKALB, AGROCERES, AGROESTE, DOW, BIOGENE, COODETEC E SYNGENTA. Relaram evitar a utilização de híbridos RR em função da baixa efetividade no controle da buva (*Conyza bonariensis*) e para evitar desenvolvimento de plantas daninhas resistentes. Porém, os híbridos Bt foram amplamente utilizados, e que as lavouras constituídas como os híbridos com tecnologia Herculex e YieldGard apresentaram maior infestação de lagartas.



Conforme relatos das Cooperativas consultadas, na atualidade tem sido observado (Tabela 2) que os agricultores do Paraná apresentam preferência por híbridos simples (77%), transgênicos (82%), e de ciclo superprecoce (64%).

Tabela 2. Híbridos de milho mais utilizados na Segunda Safra/Safrinha de 2013.

Híbridos	Tipo	Ciclo	Característica genética
2B512HX	HT	P	Transgênica
2B688HX	HT	P	Transgênica
AG9010PRO ⁽³⁾	HS	SP	Transgênica
AG9030PRO ⁽²⁾	HS	SP	Transgênica
AGN20A55HX	HT	P	Transgênica
AS1551	HS	SP	Convencional
AS1660PRO	HS	SP	Transgênica
BG7049H	HT	P	Transgênica
BG7061HX	HT	SP	Transgênica
DKB285PRO ⁽³⁾	HS	SP	Transgênica
DKB330PRO ⁽³⁾	HS	SP	Transgênica
DKB390PRO	HS	P	Transgênica
FÓRMULA VIPTERA	HS	SP	Transgênica
FÓRMULA	HS	SP	Convencional
IMPACTO VIP	HS	P	Transgênica
MORGAM30A37	HS	SP	Convencional
P30F35	HS	SP	Convencional
P30F53 ⁽²⁾	HS	P	Convencional
P3161	HS	SP	Convencional
P3161HX	HS	SP	Transgênica
P3431HX	HS	SP	Transgênica
P30S31HX	HS	P	Transgênica

HS – Híbrido simples; HT – Híbrido triplo; SP – Superprecoce; P – Precoce; (3) e (2) – N° de Cooperativas que mencionaram a utilização desses híbridos.

Em um levantamento sobre o cultivo do Milho Safrinha no Paraná efetuado por Shioga (2009), também foi observado a predominância da utilização de híbridos simples (55%), em relação aos híbridos duplos (21%), triplos (22%) e às variedades (1%). Ainda nesse mesmo levantamento, o autor constatou maior uso de cultivares de ciclo precoce (54%), com utilização significativa de cultivares superprecoce (38%), e baixa emprego de cultivares de ciclo normal (8%).

3.3. Época de Semeadura

O planejamento do cultivo de Milho Safrinha confunde-se com o planejamento da cultura de verão. Isto decorre do fato de que, quanto mais tarde for efetuada a sementeira do Milho Safrinha, menor será o potencial de produção das lavouras (GONÇALVES et al., 2002; MARQUES, 2012), e maiores serão os riscos de perdas por seca e/ou por geadas (SANS e GUIMARÃES, 2012).

Dessa forma, a época de sementeira mais favorável ao sucesso das lavouras de Milho Safrinha, nas diversas regiões paranaenses, enquadra-se no período de 1º de janeiro até 20 de março (Figura 8).

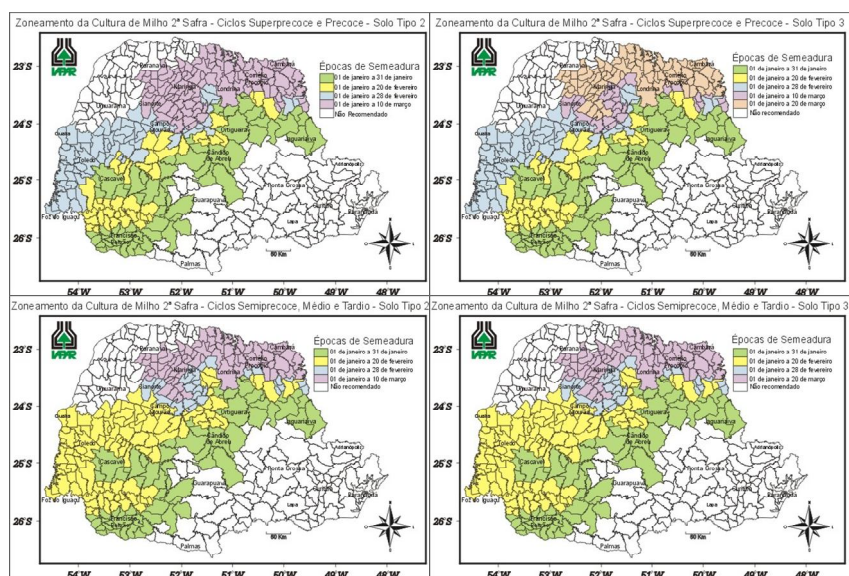


Figura 8. Zoneamento Agrícola do Milho Safrinha no Paraná. Fonte Iapar (2013).



De forma mais geral, o Zoneamento Agrícola do Milho Safrinha no Paraná (BRASIL, 2012; IAPAR, 2013) estabelece o limite até 28 de fevereiro para a Região Oeste, em virtude de maiores riscos de geadas; até 10 de março para a Região Centro-Oeste, que é considerada uma região de transição entre Oeste e Norte; e até 20 de março para as Regiões Norte e Noroeste, limitada pela baixa precipitação pluvial e pela evapotranspiração elevada nessas regiões (Figura 8). Entretanto, na região Noroeste, em virtude da menor precipitação pluvial, temperaturas e evapotranspiração elevada, associada à baixa capacidade de retenção de água pelos solos, grande parte da área não é recomendada para o cultivo do Milho Safrinha (IAPAR, 2013).

Segundo Shioiga (2009), a concentração de plantio do Milho Safrinha no Paraná ocorre entre 10 de fevereiro e 20 de março (79%), com maior concentração entre 10 a 28 de fevereiro nas Regiões Oeste e Centro-Oeste, e entre 28 de fevereiro até 20 de março nas Regiões Norte e Noroeste do Paraná. Na ocasião o autor constatou que 11% de produtores extrapolaram o limite de 20 de março, principalmente nas Regiões Norte e Noroeste.

Cruz et al. (2010) caracterizaram o cultivo do Milho Safrinha nos Estados da Região Centro-Oeste, de São Paulo e do Paraná, e observaram que, embora cerca de 2% das lavouras tenha sido implantadas no mês de janeiro, a maior parte foi implantada no mês de fevereiro, e apenas 17% foram implantadas em março, obtendo em média rendimentos superiores a 5.000 kg ha^{-1} . Ainda segundo Cruz et al. (2010), no Paraná os maiores rendimentos de Milho Safrinha foram obtidos em sementeiras realizadas entre as primeiras quinzenas de fevereiro e março.

Por essa razão, segundo as informações das Cooperativas consultadas nesta Safrinha de 2013, os agricultores paranaenses vêm realizando a sementeira do milho seguindo as orientações técnicas no que concerne à época de sementeira preconizada no Zoneamento Agrícola da cultura no Estado (Figura 8).

3.4. Espaçamento e densidade de sementeira

O presente levantamento de dados de Milho Safrinha 2013 no Paraná apontou que tanto a densidade populacional quanto o espaçamento entre linhas de plantas



empregados pelos agricultores variam em função dos híbridos utilizados, sendo mais comum populações de 50.000 a 65.000 plantas ha^{-1} , com espaçamento de 0,45; 0,60 e 0,70 m (**Coamo**); 45.000 a 50.000 plantas ha^{-1} com espaçamento de 0,45; 0,60 e 0,80 m (**Coopavel**); 60.000 plantas ha^{-1} com espaçamento de 0,45; 0,80 e 0,90 m (**Integrada**); 50.000 a 60.000 plantas ha^{-1} com espaçamento de 0,90 m (**Cocamar**); e 50.000 a 65.000 plantas ha^{-1} com espaçamento de 0,45; 0,60 e 0,90 m (**C.Vale**).

De maneira geral, no presente Levantamento constatou-se a predominância de maiores espaçamentos entre as linhas de plantas de milho (0,70; 0,80 e 0,90 m), observando, entretanto tendência à redução dos mesmos. Segundo os Departamentos Técnicos das Cooperativas consultadas, tal fato é observado pelas mudanças nas plataformas das novas colhedoras automotrizes adquiridas pelos agricultores. Na absoluta totalidade, em todas as novas aquisições de maquinário agrícola, os agricultores paranaenses tem expressado preferência por equipamentos que permitem a colheita de lavouras implantadas em espaçamentos reduzidos (0,45 a 0,50 m).

Na Pesquisa de Milho Safrinha, efetuada por Shioiga (2009), evidenciou que apenas 11% dos produtores paranaenses adotaram espaçamento abaixo de 0,70 m; 39% de 0,70 a 0,80 m e 50% acima de 0,80 m. Verificou-se também que 64% dos produtores utilizavam, em suas lavouras, população entre 50.000 a 60.000 plantas ha^{-1} e 29% entre 40.000 a 50.000 plantas ha^{-1} . Por outro lado, apenas 7% dos produtores utilizaram em suas lavouras população de plantas no intervalo abaixo de 40.000 e acima de 60.000 plantas ha^{-1} .

Por sua vez, Cruz et al. (2010) constataram que do total de 1.138 propriedades agrícolas consultadas em 2008 e 2009, na Região Centro-Oeste, em São Paulo e no Paraná, 37% das lavouras foram semeadas em espaçamentos reduzidos (0,45 a 0,50 m), embora o espaçamento convencional (0,70 a 0,90 m entre linhas de plantas) ainda tenha sido mais frequente. Mais especificamente, no Estado do Paraná, espaçamentos com amplitude de 0,70 a 0,90 m representaram 62% das lavouras visitadas. Também foi verificado pelos autores que a média de populações de plantas de milho, nos diferentes de espaçamentos utilizados, foi muito semelhante, com amplitude de 54.967 a 55.607 plantas ha^{-1} .



3.5. Calagem e adubação dos solos

Quanto à correção da acidez dos solos por meio da prática da calagem, de forma unânime, as Cooperativas informaram-nos que essa prática não é realizada no período de cultivo do Milho Safrinha, em função do pouco tempo disponível entre a colheita da soja e a semeadura do milho. No entanto, após a colheita do milho é realizada a correção da acidez, caso seja necessário, conforme indicação dos resultados da análise de solo. Geralmente utiliza-se em torno de 2 Mg ha⁻¹ de calcário, uma vez que a maioria dos solos já vem sendo cultivados por algumas décadas, e assim, os mesmos já passaram por várias etapas de correção da acidez.

Quanto às adubações, na Safrinha de 2013, verificou-se que as mesmas são variáveis conforme a região e com o nível de tecnologia utilizada por cada agricultor. Elas são aplicadas em todas as propriedades, em quantidades que variam entre 200 a 300 kg ha⁻¹ de adubo formulado (NPK) na semeadura, com exceção apenas para os cooperados da Cocamar, que comumente fornecem de 240 a 400 kg ha⁻¹. Por sua vez, em relação à adubação nitrogenada em cobertura, as lavouras de Milho Safrinha no Paraná, receberam em média 100 kg de N ha⁻¹.

As formulações de fertilizantes mais utilizadas pelos agricultores paranaenses no ano agrícola de 2013 foram 08-20-20; 10-15-15; 12-15-15; 08-28-18; 13-09-09; 08-30-20; 06-16-16 e 13-16-16 (NPK). Destaca-se a predominância das três primeiras formulações: 08-20-20; 10-15-15 e 12-15-15 (NPK), líderes de venda, conforme informado pelas Cooperativas paranaenses consultadas. Em relação às adubações efetuadas em cobertura, os fertilizantes formulados mais usados foram 45-00-00 e 36-00-12 (NPK).

Na Pesquisa de Milho Safrinha de 2009, efetuada por Shioga (2009), os formulados (NPK) citadas foram vários, mas os que predominaram nas diferentes regiões do Paraná, também foram os 12-15-15 e 8-20-20 (NPK), com percentual de uso acima de 80%. Ainda, Shioga (2009) verificou que 53% dos produtores utilizaram doses desses formulados variando de 124 a 207 kg ha⁻¹; 21% dos produtores utilizaram doses abaixo de 124 kg ha⁻¹, e 26% acima de 207 kg ha⁻¹. Em relação à adubação nitrogenada efetuada em cobertura, constatou-se que 62% dos produtores não praticavam, e que



apenas 38% utilizavam dessa prática. Desses, 60% forneciam doses de N na faixa de 30 a 50 kg ha⁻¹; 23% abaixo de 30 kg ha⁻¹, e 17% acima de 50 kg ha⁻¹.

Por sua vez, no levantamento feito por Cruz et al. (2010), quanto à adubação, foi verificado que a amplitude das doses de N variaram de 25 a 30 kg ha⁻¹; para P₂O₅, de 44 a 52 kg ha⁻¹; e as doses de K₂O variaram de 43 a 46 kg ha⁻¹. Observaram ainda que 61,7% das lavouras receberam complemento da adubação em cobertura e dentro dessas, 21% foram aplicados nitrogênio e potássio. Nesse levantamento, a dose média de adubação de cobertura para as produtividades que atingiram 5.000 a 6.000 kg ha⁻¹ foram de 43 e 22 kg ha⁻¹ de N e K₂O, respectivamente. Para produtividades de 6.000 a 7.000 kg ha⁻¹, a dose média de N aplicado em cobertura foi de 47 kg ha⁻¹, juntamente com 25 kg ha⁻¹ de K₂O. Para produtividades de 7.000 a 8.000 kg ha⁻¹, a dose média foi de 55 e 47 kg ha⁻¹ de N e K₂O, respectivamente. Por fim, nas áreas que atingiram produtividades acima de 8.000 kg ha⁻¹, foi constatada aplicação de 56 e 33 kg ha⁻¹ de N e K₂O, respectivamente.

3.6. Controle de doenças

A prática indiscriminada de sucessão Soja - Milho, na ausência de um efetivo sistema de rotação de culturas, tem proporcionado o agravamento da severidade e da incidência de doenças nas lavouras de Milho Safrinha (COSTA et al., 2012; FANTIN e FURLAN, 2012, OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2012). Segundo os Departamentos Técnicos das Cooperativas consultadas, no intuito de escapar desse problema, os agricultores estão recorrendo ao uso de fungicidas, geralmente em 1 a 2 aplicações no decorrer do ciclo, na ocasião do pré-pendoamento, com auxílio de pulverizadores autopropelidos e aeronaves agrícolas.

Todavia, salvo poucas exceções, as propriedades agrícolas do Estado são de pequeno a médio porte, e muitos produtores não possuem pulverizadores que permitam a operação em lavouras em estádios fenológicos avançados, ou seja, ainda predomina o uso de pulverizadores de arrasto. Desta forma, o manejo das doenças é dificultado pelo fato das aplicações destes pulverizadores serem realizadas em plantas com altura máxima de 1,0 m, quando as mesmas se encontram nos estádios fenológicos de 8 a 9 folhas



(RITCHIE et al., 1993). Assim, muitas das vezes as aplicações são realizadas precocemente, com as plantas ainda na fase vegetativa. Tal constatação, além de impossibilitar aplicações sequenciais dos fungicidas, não permite que o período residual dos mesmos se prolongue até a fase de enchimento de grãos, que é quando as plantas realmente necessitam da proteção mais efetiva contra os fitopatôgenos (COSTA et al., 2012).

As doenças relatadas pelas Cooperativas consultadas na Safrinha de 2013 foram podridão-de-giberela (*Gibberella zea*), mancha-de-diplodia (*Stenocarpella macrospora*), ferrugem-comum (*Puccinia sorghi*), helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) e complexo de mancha-branca.

Além de mancha branca, ferrugem comum e helmintosporiose verificadas no presente Levantamento de 2013, Shioga (2009) também relatou que as doenças mais citadas foram cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), ferrugem-polissora (*Puccinia polysora*), antracnose (*Colletotrichum graminicola*) e ferrugem-branca (*Physopella zea*). O autor mencionou ainda que 75% dos agricultores não efetuaram nenhum controle, enquanto que 24% realizaram uma aplicação de fungicida e 1% duas aplicações.

Por sua vez, Cruz et al. (2010) relataram que no Estado do Paraná, entre as 345 propriedades, em 91% das lavouras de Milho Safrinha receberam tratamento químico com fungicidas para o controle de doenças. As doenças relatadas foram cercosporiose e antracnose, mancha branca e ferrugem comum.

Historicamente, pode-se dizer que a expansão da cultura do milho para novas áreas contribuiu de certa forma, para o aumento do potencial de inóculo dos patógenos (JULIATTI et al., 2007). Da mesma forma, o cultivo de milho Safrinha representou um aumento da área cultivada e prolongou o tempo de permanência da cultura do milho no campo ao longo do ano agrícola (PEREIRA et al., 2005; PINTO et al., 2007). Considerando que os agentes fitopatogênicos causadores de ferrugens são organismos que necessitam da presença de um hospedeiro vivo para se multiplicarem, o cultivo do Milho Safrinha contribuiu fortemente para o aumento dessas doenças nos últimos anos (CRUZ et al., 2010).



O manejo de áreas sob sistema de plantio direto de forma incorreta, ou seja, sem levar em consideração a necessidade de associar a prática da rotação de culturas, tem sido também, um fator que contribuiu para o aumento das doenças, principalmente dos fitopatógenos necrotróficos, como os agentes causais da cercosporiose e da antracnose (PINTO, 2004). No plantio direto, a ausência de rotação de culturas, aliada à suscetibilidade a doença das cultivares de milho tem sido os fatores que mais contribuíram para ocorrência da epidemia de cercosporiose (PEREIRA et al., 2005). Neste contexto, os fungicidas devem ser empregados como medida complementar de controle, devendo ser utilizados de forma lógica e racional. E, assim sendo, o agricultor deve priorizar a utilização de híbridos resistentes/tolerantes às principais doenças, realizar rotação de culturas e utilizar fungicidas de amplo espectro de controle (SILVA et al., 2009).

3.7. Controle de pragas

Na Safrinha de 2013, as Cooperativas paranaenses consultadas relataram que as pragas mais problemáticas observadas nas lavouras de milho foram percevejo-barriga-verde (*Dichelops* spp.) e percevejo-verde (*Nezara viridula*) na fase inicial da cultura; e lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea*). Os Técnicos das Cooperativas enfatizaram que os percevejos têm causado grandes prejuízos, devido às migrações oriundas da cultura da soja para as lavouras de milho após a emergência das plântulas. E, segundo os mesmos, a medida de controle mais comum tem sido o tratamento de sementes e aplicações sistemáticas de inseticidas na fase inicial da cultura no campo.

Conforme, Shioya (2009) o percevejo-barriga-verde despontou como praga-problema no final da década de 1990, e inicialmente, as dificuldades no controle dessa praga foram enormes, pois produtos para controle químico disponíveis no mercado não proporcionavam boa eficiência no controle. Entretanto, paralelamente ao surgimento da praga-problema, houve o desenvolvimento de produtos de uma nova geração denominada neonicotinóides, que apresentaram bons resultados no controle dessa praga.



Em seu levantamento, Shioga (2009) observou além do percevejo-barriga-verde, também a lagarta-do-cartucho como as pragas mais frequentes nas lavouras de milho paranaenses, bem como observou que o tratamento de sementes é utilizado por 93% dos agricultores como forma de controle de pragas iniciais no cultivo do Milho Safrinha. O autor constatou, ainda, que 72% utilizaram de 2 a 3 aplicações no controle de pragas da parte aérea e 18% ultrapassaram 3 aplicações.

Uma ampla gama de produtos comerciais tem sido utilizada para controle das pragas da cultura no período da Safrinha, seja para tratamento de sementes: Cropstar, Cruiser, Futur e Standak; seja para pulverização da parte aérea: Connect, Engeo Pleno, Curacron, Match, Certero, Tracer, Galaxy, Rimon, Atabron, Nomolt, Lannate, Avaunt, Curyom, Imunit, Dimilin, Furazin, Methomex, Lorsban, Vexter, Larvin, Folisuper, Astro, Karate Zeon, Piredan, Galgotrin, Cipermetrina, Cyprtrin e Talcord (ANDREI, 2005, EMBRAPA, 2012).

3.8. Controle de plantas daninhas

Os Departamentos Técnicos das Cooperativas paranaenses consultadas relataram problemas com plantas daninhas resistentes a herbicidas, principalmente o capim amargoso (*Digitaria insularis*) e a buva (*Conyza bonariensis*), resistentes ao glifosato, e remanescentes da cultura da soja. Todavia, o uso de atrazina para o controle de buva tem apresentado bons resultados, enquanto que para o controle do capim amargoso, os produtores têm apelado para as altas dosagens de herbicidas em aplicações sequenciais.

Conforme levantamento efetuado por Shioga (2009), entre os produtos citados para controle químico das plantas daninhas na cultura do Milho Safrinha estão o glifosato e a mistura glifosato + 2,4 D, os mais utilizados para dessecação das plantas daninhas remanescentes da cultura anterior. Por sua vez, os herbicidas usados em pré e pós emergência da cultura foram a atrazina, o nicosulfuron, a mistura atrazina + nicosulfuron. Outros produtos foram mencionados, mas com menor preferência: mesotrione, 2,4 D, tembotrione e as misturas atrazina + mesotrione, atrazine + 2,4D e atrazine + metolachlor.



3.9. Colheita do Milho Safrinha

Neste ano agrícola de 2013, a agricultura paranaense sofreu com as ocorrências de estiagem na fase inicial das lavouras de Milho Safrinha, seguida de excesso de chuvas nos meses de maio e junho. As chuvas excessivas comprometeram a qualidade dos grãos, principalmente na Região Oeste e contribuiu para aumento de doenças foliares nas lavouras semeadas no mês de março (SEAB/DERAL, 2013).

Posteriormente, as geadas severas, ocorridas entre os dias 24 e 25 de julho, ocasionaram perda de aproximadamente 960 mil toneladas de grãos, aumentando também o percentual de grãos ardidos. Por sua vez, as geadas ocorridas no final de agosto não causaram tantos danos, uma vez que a maioria das lavouras já havia sido colhida ou se encontrava na fase final do processo de colheita (SEAB/DERAL, 2013).

Diante disso, a produção paranaense de Milho Safrinha, que era estimada em 11,6 milhões de toneladas, teve redução de cerca de 10%. Apesar desta retração, a produção atual de grão foi a maior produção registrada na história do Paraná, com 10,5 milhões de toneladas (CONAB, 2013).

As estimativas de área cultivada, produção e produtividade do Milho Safrinha de 2013, relatadas pelas principais Cooperativas paranaenses estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Área cultivada na área de ação das principais Cooperativas paranaenses, produção e produtividade de grãos de milho de Segunda Safra de 2013.

Cooperativa ⁽¹⁾	Área cultivada (ha)	Produção (Mg)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
C.VALE	546.760	2.622.000	4.795
COAMO	469.000	2.335.620	4.980
COCAMAR	436.677	1.853.638	4.245
COOPAVEL	50.360	265.507	5.272
INTEGRADA ⁽²⁾	17.000	91.800	5.400
TOTAL	1.519.797	7.168.565	4.938

¹Dados referentes aos valores totais estimados nas áreas de ação das Cooperativas. ²Apenas região de Londrina.



3.10. Custo de produção do Milho Safrinha

Considerando o custo variável, as maiores despesas foram para aquisição de fertilizantes e de sementes (Tabela 4), haja vista o emprego de maior nível tecnológico nas lavouras, principalmente com uso de cultivares transgênicas (Tabela 2). Entre os tratamentos culturais, o controle de plantas daninhas ainda é o mais oneroso (Tabela 4). Por sua vez, entre as operações envolvendo máquinas, a colheita seguida do transporte e da semeadura, compõem a porção mais onerosa nos custos de serviços (Tabela 4).

Tabela 4. Custos variáveis para produção do Milho Safrinha na área de ação da Cocamar em 2013, no Norte e Noroeste do Paraná.

Especificação	Valor (R\$)	(%)
Sementes	536,01	29,88
Tratamento de sementes	41,52	2,31
Fertilizantes	734,75	40,96
Herbicidas	119,99	6,69
Inseticidas	25,62	1,43
Adjuvantes	7,87	0,44
Total insumos	1.465,76	81,71
Semeadura	55,00	3,07
Aplicação de adubo em cobertura	12,00	0,67
Pulverizações	36,00	2,01
Colheita	125,00	6,97
Transporte (5 t)	100,00	5,57
Total de serviços	328,00	18,29
Custo variável	1.793,76	100,00

Fonte: Cocamar (2013).

Considerando a média de produtividade de Milho Safrinha no Paraná em 2013 ($4.765 \text{ kg ha}^{-1} = 79,41$ sacas de 60 kg - Figura 4), os dados fornecidos pela Cocamar (Tabela 4), e às atuais cotações do milho (R\$ 24,33 por saca de 60 kg, segundo o



indicador CEPEA/ESALQ em 25/09/2013), é possível inferir que a liquidez aproximada do Milho Safrinha na Região Norte e Noroeste do Paraná foi de R\$ 150,00 por hectare. Neste particular, ressaltamos que se trata de valores médios, embora a projeção do custo variável seja para expectativas de produtividades bem maiores do que a média observada. Por outro lado, não consideramos os custos fixos, devido à ampla variação entre cada propriedade, o que torna difícil tal mensuração.

3.11. Perspectiva para a cultura do Milho Safrinha no Paraná

No atual cenário, dificilmente prevê-se retração da exploração da cultura do Milho Safrinha no Paraná para os próximos anos, haja vista, a consolidação da tecnologia empregada no sistema de produção desta cultura. Adicionalmente, com os eventos climáticos atuando negativamente sobre a cultura do trigo neste ano de 2013, mais uma vez o agricultor paranaense se vê obrigado a optar por uma cultura com maior liquidez, e com maiores garantias de sucesso, mesmo numa época com restrições à produção agrícola.

Vários são os fatores que podem resultar em sucesso no cultivo do Milho Safrinha, inclusive com perspectiva de alta produtividade. Entre eles destacam-se a escolha do híbrido de milho adequado para cada região; a semeadura dentro da época recomendada pelo Zoneamento Agrícola Oficial; o uso do tratamento de sementes, que favorece o estabelecimento das plântulas no campo, sobretudo controlando as pragas iniciais da cultura, e principalmente, a rotação de culturas.

4. Agradecimentos

Aos Departamentos Técnicos das Cooperativas COAMO, Integrada Cooperativa Agroindustrial, COCAMAR, C.VALE e COOPAVEL e à SEAB/DERAL nossos sinceros agradecimentos pelas informações disponibilizadas. À Capes, pela Bolsa de Estudo conferida a Antônio Augusto Nogueira Franco, e ao CNPq, pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa conferida ao Prof. Pedro Soares Vidigal Filho.



5. Referências

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 7ª Ed. São Paulo: Andrei Editora, 2005. 1133p.

BHERING, S.B.; SANTOS, H.G. (Eds.). **Mapa de solos do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR/EMBRAPA, 2008, 74p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola. **Zoneamento agrícola para o milho segunda safra no Paraná**, Safra 2012/2013. Brasília, DF, Diário Oficial da União, Portaria nº 299 de 20 de novembro de 2012. DOU 23/11/2012, seção 1, p. 20. Acesso em 20/set/2013. Disponível em <<http://http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=581210349>>

CAVIGLIONE, J.H.; KIIHL, L.R.B.; CARAMORI, P.H.; OLIVEIRA, D. **Cartas Climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000. CD ROM.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, 12º levantamento, set/2013** – Brasília: Conab, 2013. Acesso em 10/set/2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_09_10_10_50_55_boletim_graos_2013.pdf>

COSTA, R.V.; COTA, L.V.; SILVA, D.D. Doenças. In: **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2012. Acesso em 26/set/2013. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/doencas.htm>.

CRUZ, I. Manejo de pragas não alvo de milho Bt incidentes na parte aérea da planta. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos**. Campinas: ABMS/IAC, p.321-340, 2012.

CRUZ, J.C.; SILVA, G.H.; PEREIRA FILHO, I.A.; GONTIJO NETO, M.M.S.; MAGALHÃES, P.C. Caracterização do cultivo de milho safrinha de alta produtividade em 2008 e 2009. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.9, n.2, p. 177-188, 2010.

CRUZ, J.C.; VIANA, J.H.M.; ALVARENGA, R.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; SANTANA, D.P.; PEREIRA, F.T.F.; HERNANI, L.C. Manejo dos solos In: **Cultivo do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 2012. Acesso em 26/set/2013. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/mandireto.htm>.

DURÃES, F.O.M; MAGALHÃES, P.C.; COSTA, J.D.; FANCELLI, A.L. Fatores ecofisiológicos que afetam o comportamento do milho em semeadura tardia (Safrinha) no Brasil Central. **Scientia Agricola**, v.52, n.3, p.491-501, 1995.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisas de Milho e Sorgo. **Sistemas de produção Nº. 1: cultivo do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA. 8ª ed. 2012a. Acesso em 26/set/2013. Disponível em:



<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_8ed/index.htm>.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisas de Soja. **Tecnologia de produção de soja – Região Central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: EMBRAPA Soja. 2011. Acesso em 10/set/2013. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf>>.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Milho - cultivares para 2012/2013**. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Embrapa-CNPMS. 2012b. Acesso em 01/ago/2013. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/index.php>>.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000, 360p.

FANTIN, G.M.; FURLAN, S.H. Resistência de fungos a fungicidas e manejo de doenças na cultura do milho. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos**. Campinas: ABMS/IAC, p.421-452, 2012.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep. 2007, 576p.

FRANCHINI, J.C.; SILVA, V.P.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; SICHIERI, F.; PADULLA, R.; DEBIASI, H.; MARTINS, S.S. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Noroeste do Paraná. Londrina: EMBRAPA-CNPS. 2011. 16 p. (Circular Técnica N^o. 86).

GERAGE, A.G.; BIANCO, R.A. A produção de milho na “Safrinha”. **Informe Agropecuário**, v.14, p.39-44, 1990.

GONÇALVES, S.L.; CARAMORI, P.H.; WREGE, M.S.; SHIOGA, P.; GERAGE, A.C. Épocas de semeadura do milho “Safrinha”, no Estado do Paraná, com menores riscos climáticos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, n. 24, p. 1287-1290, 2002.

GRODZKI, L.; CARAMORI, P.H.; BOOTSMA, A. Riscos de ocorrência de geada no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.4, n.1, p.93-99, 1996.

HAMILTON, M.G.; TARIFA, J.R. Synoptic Aspects of a polar outbreak leading to frost in tropical Brazil, July 1972. **Monthly Weather Review**, v.106, p.1545-1556, 1978.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Zoneamento agrícola da cultura do milho no Paraná: mapas**. Acesso em 01/ago/2013. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1089>>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**. Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, v.26 n.3 p.1-86, 2013.



INOUE, M.H.; OLIVEIRA JUNIOR, R.S. Resistência de plantas daninhas a herbicidas. In: OLIVEIRA JUNIOR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. (Eds.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, p. 193-214, 2011.

IPCC, 2007 [Intergovernmental Panel on Climate Change]. **Climate Change 2007: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 p.

IPCC, 2013 [Intergovernmental Panel on Climate Change]. **Climate Change 2013: The Physical Science Basis**. Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. [Thomas Stocker, Qin Dahe e Gian-Kasper Plattner (eds)] Stockholm, Sweden, 2216p.

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, n. 2, p. 34-41, 2007.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. México: Fundo de Cultura Econômica, 1948.

MARQUES, O.J. **Épocas de semeadura de milho pipoca sob irrigação suplementar no Noroeste do Paraná**. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012. 136p.

MARTINELLI, S. Monitoramento da resistência da lagarta-do-cartucho e refúgio no saco. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos**. Campinas: ABMS/IAC, p.315-320, 2012.

OLIVEIRA, E.; OLIVEIRA, C.M.; Controle dos enfezamentos causados por molicutes e da virose mosaico comum do milho. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos**. Campinas: ABMS/IAC, p.399-420, 2012.

OMOTO, C.; BERNARDI, O.; SALMERON, E.; FARIAS, J.R.; BERNARDI, D. Estratégias de manejo da resistência e importância das áreas de refúgio para a tecnologia Bt. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos**. Campinas: ABMS/IAC, p.303-314, 2012.

PARMENTER, F.C. A southern hemisphere cold frost passage at the Equador. **Bulletin American Meteorological Society**, v.57, n.12, p.1435-1440, 1976.

PEREIRA, O.A.P.; CARVALHO, R.V.; CAMARGO, L.E.A. Doenças do milho. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.Ç. CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 477-488.



PINOTTI, E.B. **Avaliação de cultivares de milho em função de populações de plantas e épocas de semeadura.** Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2013. 134p.

PINTO, N.F.J.A. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 134-138, 2004.

PINTO, N.F.J.A.; OLIVEIRA, E.; FERNANDES, F.T. **Manejo das principais doenças do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 16 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 92).

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J.; BENSON, G.O. 1993. How a corn plant develops. Special Report n. 48. Iowa State University of Science and Technology. **Cooperative Extension Service.** Ames, IA, USA.

SANS, L.M.A.; GUIMARÃES, D.P. **Zoneamento agrícola: cultivo do milho.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo 8º ed. out. 2012. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/zoneamento.htm>. Acesso em: 10 ago. 2013.

SEAB-DERLAL. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná. Departamento de Economia Rural. **Tabela de produção agrícola por município.** Acesso em 01/ago/2013. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=137#>>.

SHIOGA, P. S. Sistemas de produção do milho safrinha no Paraná. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009, Rio Verde. GO. **Anais...** Rio Verde: FESURV, Rio Verde, 2009. p. 40-54.

SHIOGA, P.S.; GERAGE, A. C.; ARAÚJO, P.M. de; BIANCO, R. **Avaliação estadual de cultivares de milho segunda safra 2012.** 1ª Ed. Londrina: IAPAR, 2012. 114p. (IAPAR Boletim Técnico 78).

SHIOGA, P.S.; GERAGE, A.C. Influência da época de plantio no desempenho do milho Safrinha no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, p.236-253, 2010.

SILVA, L. H. C. da; CAMPOS, H. D.; SILVA, J. R. C.; MORAIS, E. B. de; ARMO, G. L. do. Controle químico de doenças foliares no milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 10., 2009. Rio Verde. GO. **Anais...** Rio Verde: FESURV, 2009. p. 131-140.

SOUSA, G.D.; ANDRADE, P.P. Ambiente regulatório de organismos geneticamente modificados no Brasil. In: PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos.** Campinas: ABMS/IAC, p.139-160, 2012.

VAREJÃO-SILVA, M.A. **Meteorologia e climatologia.** Versão Digital. Recife: INMET, 2006, 463p.

VICENTE, F.S.; ATLIN, G.; DAS, B.; TRACHSEL, S.; MAHUKU, G.; NARRO, L. Estratégia de melhoramento de milho do CIMMYT para a América Latina Tropical. In:



PARTENIANI, M.E.A.G.Z.; DUARTE, A.P.; TSUNECHIRO, A. (Eds.). **Diversidade e inovações na cadeia produtiva de milho e sorgo na era dos transgênicos.** Campinas: ABMS/IAC, p.19-34, 2012.

VILHEGAS, A.C.G.; VIDIGAL FILHO, P.S.; SCAPIM, C.A.; GONÇALVES-VIDIGAL, M.C.; BRACCINI, A.L.; SAGRILO, E. Efeito de épocas de semeadura e estabilidade de híbridos de milho em plantios de Safrinha no Noroeste do Paraná. **Bragantia**, n. 60, p. 45-51, 2001.