

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE E ADAPTABILIDADE DE HÍBRIDOS DE MILHO NA REGIÃO DE CASCAVEL-PR

Reginaldo Ferreira Santos^{1,2}, Gilberto José de Souza², Gláucia Cristina Moreira², Jacir Luis Cichorski², Leandro Moraes², Augustinho Borsoi¹

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Programa de Pós-Graduação em Energia na Agricultura. Rua Universitária, 2069, CEP: 85.819-130 Bairro Faculdade, Cascavel, PR. E-mail: borsoiaugusto@hotmail.com.

² Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

*RESUMO: O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho (*Zea mays* L.), essa colocação tende a se elevar a cada ano, devido à intensificação em investimentos tecnológicos por empresas privadas e governamentais. Este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade de diferentes híbridos de milho, visando qualificar características morfológicas e o potencial produtivo. O experimento foi conduzido na forma de blocos inteiramente casualizados, com 7 tratamentos e 5 repetições, na safra 2009/2010, na área experimental da Fazenda Escola da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, no município de Cascavel – Paraná. Foram avaliados: altura de planta (cm), diâmetro de colmo (cm), massa de 100 grãos (g), altura de inserção de espiga (cm), número de grãos por espiga, massa de espiga com palha (g), número de plantas por metro linear, diâmetro de espiga (cm), número de grãos por espiga, comprimento de espiga (cm), diâmetro de sabugo (cm) e produtividade (kg ha⁻¹). Para as variáveis, altura de planta e inserção da espiga, o híbrido AG 8088Y obteve melhor resultado (2,33 e 1,28 m, respectivamente). A massa de espiga com palhas, a massa de 100 grãos, o comprimento da espiga, o diâmetro da espiga e do sabugo e conseqüentemente a produtividade de grãos foi influenciada pelos diferentes híbridos de milho avaliados, sendo na colheita o AG 8015Y superior aos demais com 14.754 kg ha⁻¹, mostrando-se, dentre os híbridos estudados o mais indicado para a região. PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*, adaptação, fenótipo.*

YIELD EVALUATION AND FITNESS FOR CORN HYBRIDS IN THE REGION OF CASCAVEL-PR-BRAZIL

*ABSTRACT: Brazil is the third largest producer of corn (*Zea mays* L.) in the world, this place tends to rise each year due to intensification in technological investments made by private companies and government. This study aimed to evaluate the productivity of different hybrids of corn, aiming to qualify the morphological characteristics and yield potential. The experiment was conducted entirely in the form of block at random, with seven treatments and five repetitions of the 2009/2010 harvest, in the experimental farm of the Faculty Assis Gurgacz - FAG, in Cascavel - Parana. We assessed plant height (cm), stem diameter (cm), weight of 100 grains (g), height of ear insertion (cm), number of kernels per ear, husked ear mass (g), number of plants per linear foot, ear diameter (cm), number of kernels per ear, ear length (cm), cob diameter (cm) and yield (kg ha⁻¹). The variable fenometric plant height and ear height was higher for variety 8088Y AG. The mass of cob with husks, the mass of 100 grains, ear length, ear diameter and the cob and consequently the grain yield was influenced by different corn hybrids evaluated, and at harvest the AG 8015Y master to the others with 14.754 kg ha⁻¹, showing that, among the animals studied the most suitable for the region.*

*KEY WORDS: *Zea mays*, adaptation, phenotype.*

INTRODUÇÃO

A escolha do híbrido e do local sempre foi e será um desafio para produtores e assistência técnica. Trabalhos de comparação de produtividade entre os diferentes híbridos disponíveis no mercado têm o objetivo de ajustar e definir o material a ser cultivado para a safra seguinte. Os resultados a campo servirão para balizar as recomendações na busca da produtividade e rentabilidade aos produtores.

Pereira et al. (2001) afirmam existir uma tendência de implantação de sistemas de produção cada vez mais eficientes para a manutenção do cenário de alta competitividade do mercado. Com a mesma linha de pensamento, Gomes et al. (2002) relatam ser de extrema importância maximizar a produtividade das lavouras e o valor nutritivo de cada cultivar de milho, a fim de continuar obtendo-se a sustentabilidade no meio rural.

Dentre os fatores que interferem na quantidade e no valor nutricional do grão produzido, destaca-se a cultivar ou híbrido de milho utilizado. Apesar da importância deste fator, resultados referentes à avaliação de híbridos de milho são pouco comuns. Mesmo assim, nos trabalhos encontrados na literatura, constata-se a existência de ampla variabilidade entre os diversos materiais e híbridos para a produtividade de matéria seca e grãos (Villela et al., 2003), sendo assim, dificulta ao técnico ou ao produtor a escolha do híbrido para o local desejado. Em vários locais onde foram instalados experimentos e avaliados, observou-se significância para a fonte de variação tratamento, tanto para matéria seca quanto para o potencial de produção, evidenciando a existência de variabilidade entre os híbridos comerciais de milho para o potencial produtivo.

As condições ambientais para o cultivo de milho, refletidas pela maior adaptação dos híbridos testados, mostram diferenças significativas para as fontes de variação, híbridos e locais, indicando a existência de variabilidade entre os híbridos e os locais avaliados (Oliveira et al., 2003). Além disso, a interação significativa entre as cultivares e locais evidencia que o comportamento dos híbridos não é consistente nos diferentes locais experimentados, ou seja, há alterações na classificação de desempenho dos híbridos nos diferentes locais. Isso indica que a recomendação de cultivares não pode ser generalizada, devendo levar em consideração os resultados regionais das avaliações, lembrando ainda que as estimativas da herdabilidade para uma mesma característica, na maioria dos locais são parecidas, indicando relação à variância fenotípica e a variância genética nos diferentes locais pesquisados.

Carvalho et al. (2003) relatam sobre a dificuldade da seleção de um híbrido com ampla

adaptabilidade, pois os materiais em geral não apresentaram um comportamento consistente para diferentes regiões, ocorrendo uma alteração na resposta do mesmo em diferentes locais. Carvalho et al. (2000) concluíram não existir híbridos de milho disponíveis que ofereçam ampla adaptabilidade ao ponto de atender aos requisitos para sua utilização em diferentes ambientes, proporcionando regularidade de produção média alta mesmo em ambientes diversos.

Na tentativa de minimizar os efeitos indesejáveis da interação genótipos e ambientes, são realizadas avaliações no maior número possível de locais para se tentar identificar os materiais genéticos que apresentam comportamento produtivo mais estável frente às oscilações ambientais (Oliveira et al., 2003). É comum ocorrerem resultados contraditórios, mostrando com isso a importância do estudo das interações entre os híbridos e o ambiente, visando fornecer mais informações e maior compreensão do comportamento de diferentes cultivares de milho quando submetidas a diferentes condições ambientais, sendo necessárias avaliações em vários locais, para a identificação daqueles com melhor desempenho em regiões específicas (Gomes et al., 2002).

O maior número de grãos por espiga e a maior massa de 100 grãos, obtidas no plantio convencional, resultaram em maior massa de espiga sem palha, mas não foram suficientes para proporcionar diferença na produtividade de grãos (Carvalho et al., 2004). De acordo com Beleze et al. (2003), a maior produção de colmo e bainha foi verificada em híbridos de ciclo mais tardio, sendo estes de menor produção de grãos.

Em experimentos realizados, Prado et al. (2003) concluíram que a escolha do híbrido adaptado mostra-se como sendo uma ferramenta importante, “a custo zero”, para garantir aumento de produção. Segundo Aguiar (2003), com a análise de parâmetros de produção econômica é possível verificar que os híbridos que apresentam destaques em produtividade possuem maior massa de espigas e de grãos.

Flaresso et al. (2000) afirmam que nos cultivares de milho há tendência dos materiais mais tardios apresentarem maior altura que os mais precoces, enquanto que, em relação ao número de espigas por planta, observa-se igualdade, com valores próximos a um. Com relação às frações das plantas de milho, os materiais mais precoces apresentaram em torno de 30% de colmo em sua composição, contra 35% de materiais mais tardios e mais altos. No que diz respeito à participação de folhas observou-se valores em torno de 18,0%. A proporção de espiga, componente mais importante para produção, destacou-se nos precoces variando de 47,0 a 42,4%, nos tardios de 41,4 a 38,6%. Para palha, os autores encontraram uma variação em torno de 7,7% para o cultivar

tardio e de 11,8% para o cultivar precoce, mostrando assim a grande diferença em diversas características entre cultivares de ciclo precoce e tardio.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade de diferentes híbridos de milho, visando qualificar características fenotípicas e o potencial produtivo para a região de Cascavel – Paraná no período de safra normal.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no decorrer da safra 2008/2009 na Fazenda Escola, pertencente a Faculdade Assis Gurgacz – FAG, localizada no município de Cascavel, região oeste do estado do Paraná, latitude 24°56'26”S e longitude 53°30'36” W, com altitude de aproximadamente 760 metros. Segundo a classificação climática de Köppen o clima da região é caracterizado como Cfa - Clima subtropical (Caviglione et al., 2000). A temperatura média anual na região é de 19,6 °C, a precipitação anual de 1971 mm e a insolação de 2462 horas por ano (Iapar, 2011). O ensaio foi conduzido em solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, com declividade de 1%.

O delineamento experimental utilizado foi blocos inteiramente casualizados, com 7 tratamentos e 5 repetições. Foi avaliado o comportamento de 7 híbridos de milho Agrocere recomendadas para a produção e comercialização de grãos na região. Cada tratamento correspondeu a uma cultivar, sendo que de cada tratamento foram coletadas 5 plantas aleatórias (cada planta correspondeu a uma amostra). Os tratamentos dispostos no campo foram compostos por 7 fileiras de milho com 12 m de extensão, espaçadas entre linhas 0,8 m, com 5 plantas por metro linear, resultando em um estande final de 62.500 plantas por hectare. Para coleta das amostras foi desprezado uma fileira de cada lado e 1 m na extremidade das linhas, por se tratar da área de bordadura (área de alta interação com o ambiente, resultando em grande variação nos resultados).

A semeadura foi realizada sobre os restos culturais de aveia preta (*Avena stringosa*), dessecada com herbicida glifosato, na dosagem de 3 L ha⁻¹, 15 dias de antes da introdução do experimento. A implantação em campo dos ensaios foi realizada no dia 07 de outubro de 2009, mecanicamente em sistema de semeadura direta, com adubação na base de 495 kg ha⁻¹ de fertilizante químico NPK 08-20-20, aplicado de maneira homogênea em toda a área. Foi realizado o controle de plantas daninhas com atrazina na dose de 5 L ha⁻¹, 20 dias após a implantação do experimento.

No momento da colheita foram tabulados dados de estande final (plantas ha⁻¹), altura de planta (cm), diâmetro da espiga, diâmetro do colmo (cm) e altura de inserção da espiga (cm). As espigas foram colocadas em estufa à 100 °C por 24 horas. Após a secagem, foi medida a massa da espiga seca (g), peso de 100 grãos (g) e calculado a produtividade final de cada tratamento (kg ha⁻¹).

Os resultados das variáveis analisadas foram submetidas a análise de variância e comparadas as médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do programa Infostat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a variação dos valores médios fonométricos de sete variedades de milho cultivados na safra 2008/2009. Pela análise da variância verificou-se que os valores do coeficiente de variação para as variáveis analisadas foram abaixo de 10, o que significa que os dados apresentaram baixa variabilidade e que pelos valores de F a 5% foram significativos.

Tabela 1 - Número de plantas por metro linear (NPML), massa de espiga com palha (MEP), massa de 100 grãos (M100g) de híbridos de milho Agrocere (AG), Diâmetro de sabugo (DS), Alturas de planta (AP) e altura de inserção de espiga (AIE) para os híbridos avaliados

Híbridos	NPML	MEP (g)	M100g (g)	DS (cm)	AP (m)	AIE (m)
AG 8021	4,40	229,56 d	32,64 cd	2,92 a	2,15 bc	1,12 ab
AG 7088	4,40	220,82 d	31,26 cd	2,50 c	1,89 c	1,12 ab
AG 7010	4,20	304,28 ab	38,88 a	2,38 c	1,80 c	0,94 c
AG 8011Y	4,40	313,50 ab	34,50 bc	2,66 abc	2,17 bc	1,11 b
AG 8015Y	4,40	336,08 a	37,94 ab	2,88 ab	2,25 b	1,11 b
AG 8088Y	4,40	283,48 bc	33,28 cd	2,54 bc	2,33 a	1,28 a
AG 9040	4,20	239,92 cd	30,56 d	2,58 abc	1,88 c	1,00 bc
CV(%)	13,48	9,29	5,07	7,08	3,32	7,08
DMS	1,18	51,39	3,48	0,37	0,13774	0,16
Valor F	0,14 n.s.	15,74*	16,99*	5,67*	45,03*	9,26*

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si, ao nível de 5% de significância. * Significativo pelo teste F nível de 5% de probabilidade; n.s. Não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade; DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

A análise de variância conjunta dos dados obtidos para as diferentes cultivares testadas mostrou que houve efeito das variedades e que, em geral, há uma relação entre a altura de plantas e altura de inserção de espigas, sendo que, de acordo com a Tabela 1, a planta com a maior altura (2,33 m) possui também a maior altura de inserção de espiga (1,28 m), representada pelo AG

8088Y, e, a planta de menor estatura total responde também com a menor altura de inserção de espiga, 1,80 e 0,94 metros respectivamente, resultado do AG 7010. Segundo Souza et al. (2001) a altura de inserção de espigas e altura de plantas são fatores que não sofrem grandes variações para a mesma cultivar testadas em um mesmo local, sobre as mesmas condições climáticas e de solo.

O fator diâmetro de colmo apresentou resultados variando de 2,38 a 2,70 cm, com pouca variação entre os híbridos avaliados, o que resultou em um coeficiente de variação de 6,06. Possamai et al. (2001) encontraram relação entre maior desenvolvimento de colmo em diâmetro em plantas de milho submetidas ao sistema de semeadura direta, proporcionando uma planta mais rústica e com maior capacidade produtiva. Trabalhando com sorgo Zago (1991) e Corrêa et al. (1996) afirmaram que a produtividade do sorgo (*Sorghum bicolor* L.) geralmente se correlaciona com a altura e diâmetro da planta.

O número de plantas por metro linear (Tabela 1), apresentou-se estatisticamente homogêneo para todas as cultivares testadas, variando de 4,2 a 4,4 plantas por metro linear, perfazendo um estande final de 52.500 a 55.000 plantas ha⁻¹, apresentando um coeficiente de variação de 13,48 %, resultado de a semeadura ter sido realizada com um equipamento apenas para todas as parcelas, com o cuidado em escolher lotes de sementes com a mesma peneira para o plantio, gerando uma densidade que segundo Schimandei et al. (2006) está dentro do intervalo técnico recomendado para a híbridos em plantios comerciais.

A massa de espigas com palha teve uma variação significativa para os diferentes tratamentos, resultando em um CV de 9,29 %, sendo o AG 8015Y, AG 7010 e AG 8011Y estatisticamente superiores aos demais, com 336,08, 304,28 e 313,50 g respectivamente, sendo que a única fonte de influência sobre o resultado foram as variedades testadas. Evidenciou-se uma relação direta entre massa de espiga e produtividade, representada pelo AG 8015Y que se mostrou estatisticamente superior em produção de grãos e massa de espiga (Tabela 4). Para Possamai et al. (2001), a massa de espigas em mesma densidade pode ser influenciada pela forma de condução da área, sendo o sistema de plantio direto responsável por uma maior produção quando comparado ao sistema convencional.

Nos tratamentos realizados, o peso de grãos apresentou variações significativas, com valores de 30,56 a 38,88 g/100 grãos, sendo o AG 7010 e o AG 8015Y superiores aos demais. Em experimentos realizados, Souza et al. (2001) observaram que o local, cultivares e adubação

apresentaram efeitos significativos para o peso de grãos, fortalecendo a proposta de que a massa de grãos é um dos fatores componentes da produtividade dos diferentes híbridos analisados.

A Tabela 2 apresenta resultados médios obtidos para as variáveis fenotípicas diâmetro de espiga, número de grão por espiga e comprimento de espiga, componentes integrantes da produtividade nos diferentes híbridos analisados.

Tabela 2 - Diâmetro de colmo (DC), Diâmetro de espiga (DE), número de grãos por espiga (NGE), comprimento de espiga (CE) de híbridos de milho Agroceres (AG) e Produtividade para os híbridos avaliados

Híbridos	DC (cm)	DE (cm)	NGE (unid)	CE (cm)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
AG 8021	2,70 a	4,52	585,60 b	12,90 b	10.503,57 bc
AG 7088	2,58 ab	4,38	637,20 ab	12,80 b	10.889,01 abc
AG 7010	2,58 ab	4,40	660,40 ab	15,00 ab	13.537,68 ab
AG 8011Y	2,38 b	4,52	739,60 a	16,92 a	14.126,85 ab
AG 8015Y	2,46 ab	4,66	710,80 ab	17,40 a	14.754,77 a
AG 8088Y	2,58 ab	4,32	602,40 b	17,10 a	11.033,36 abc
AG 9040	2,65 ab	4,14	580,40 b	15,60 a	09.238,58 c
CV(%)	6,06	5,54	10,30	7,87	17,14
DMS	0,31	0,49	133,45	2,43	4.134,62
Valor F	2,47*	2,34n.s.	4,36*	12,74*	5,21*

Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si, ao nível de 5% de significância. * Significativo pelo teste F nível de 5% de probabilidade; n.s.: Não significativo pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. DMS: diferença mínima significativa; CV: coeficiente de variação.

O coeficiente de variação resultante para a análise de variância dos dados ficou abaixo de 11%, representando alto índice de confiança, levando-se em conta que para a área agrícola se aceita coeficiente de variação de até 20%.

Observando a Tabela 2, verifica-se para o AG 8015Y, a ocorrência de maior DE (4,66 cm), porém sem diferença significativa para os demais, o segundo maior NGE (710,80) e a maior CE (17,40), sendo nestes parâmetros superior estatisticamente ao AG 8021. No experimento conduzido, o diâmetro de espiga é um fator fenotípico que está diretamente ligado a produtividade, pois a maior e menor produtividade referem-se aos híbridos cujos valores de DE também foram aos maiores e menores, respectivamente. Para Ishimura et al. (1984), diâmetro e comprimento de espigas são fatores que não apresentam diferença entre híbridos.

Para o NGE, a obtenção do maior número de grãos possível é função da população e do número de espigas encontradas por área, os quais variam com o tipo de híbrido utilizado, relatam Lopes et al. (2007), relacionando a importância de se escolher o híbrido adequado para a região e densidade adequada.

De acordo com os dados obtidos (Tabela 2), houve diferença significativa para produtividade entre os híbridos testados, sendo que o híbrido AG 9040 obteve o menor rendimento de grãos, com 9.238 kg ha^{-1} , enquanto que o AG 8015Y obteve média de $14.754 \text{ kg ha}^{-1}$, mostrando superioridade adaptativa e produtiva para a região de Cascavel-PR, sendo que os demais apresentaram resultados intermediários.

Muitos são os fatores influentes na produção de grãos de milho, em pesquisas realizadas, Melo et al. (2007) concluíram que o aumento da velocidade do conjunto trator-semeadora-adubadora, na operação de semeadura, causou menor produtividade de grãos para o híbrido simples e não interferiu na produtividade do híbrido duplo. Em avaliações da produtividade de milho, Silva e Benez (2005) relatam que os sistemas de manejo do solo, e os espaçamentos entre linha não exerceram influência, sofrendo variação apenas pelos cultivares utilizado como resultado de melhor adaptabilidade.

Pesquisas são realizadas constantemente em busca da descoberta de novos híbridos com incremento de produtividade, Albuquerque et al. (2008), encontrou em híbridos experimentais promissores desempenho superior a híbridos comerciais amplamente utilizados no Brasil para a produção, evidenciando a necessidade de novos trabalhos.

CONCLUSÕES

A massa de espiga com palhas, a massa de 100 grãos, o comprimento da espiga, o diâmetro da espiga e do sabugo e conseqüentemente a produtividade de grãos foi influenciada pelos diferentes híbridos de milho testados.

As variáveis fenométricas altura de planta e inserção da espiga foram mais elevadas para o híbrido AG 8088Y, já o híbrido AG 8015Y foi superior em produtividade com $14.754 \text{ kg ha}^{-1}$.

O híbrido de milho AG 8015Y é o mais indicado, entre os testados para o em plantio safra de verão na região de Cascavel – Paraná.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. C. F., MOURA E.G. DE. 2003. Crescimento e produtividade de duas cultivares de milho de alta qualidade protéica em solos de baixa fertilidade, **Bragantia**, Campinas, v.62, p.429 – 435.

ALBUQUERQUE, C. J.B., PINHO, R.G.V., SILVA, R. DA. 2008. Produtividade de Híbridos de milho verde experimentais e comerciais. **Biosciencejournal**, Uberlândia, v. 24, p. 69-76.

BARBIERI, V.H. B., LUZ, J.M.Q., BRITO, C.H. de, DUARTE, J.M., GOMES, L.S., SANTANA, D.G. 2005. Produtividade e rendimento industrial de híbridos de milho doce em função de espaçamento e populações de plantas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, p. 826-830.

BELEZE, J. R. F., ZEOULA, L. M., CECATO, U., DIAN, P. H. M., MARTINS, E. N., FALCÃO, A. J. DA S. 2003. Avaliação de Cinco Híbridos de Milho (*Zea mays*, L.) em Diferentes Estádios de Maturação. 1. Produtividade, Características Morfológicas e Correlações, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, p.529-537.

CARVALHO, A. D. F. DE, SOUZA, J. C., RIBEIRO, P. H. E. 2003. Desempenho de híbridos de linhagens parcialmente endogâmicas de milho em regiões dos estados de Roraima e Minas Gerais. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 27, p.985-990.

CARVALHO, H. W. L. DE, LEAL, M. DE L. DA S., SANTOS, M. X. DOS, CARDOSO, M. J., MONTEIRO, A. A. T., TABOSA, J. N. 2000. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, p.1115-1123.

CARVALHO, M. A. C., SORATTO, R. P., ATHAYDE, M. L. F., SÁ, M. E. DE, 2004. Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p.47-53.

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

CORRÊA, C. E. S., RODRIGUES, J. A. S., GONÇALVES, C. 1996. Determinação da produção de matéria seca e das proporções de colmo, folha e panícula de treze híbridos de sorgo, p. 374-376, In: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Reunião Anual, 33, SBZ, Fortaleza. 937 p.

FLARESSO, J. A., GROSS, C. D., ALMEIDA, E. D. 2000. Cultivares de milho (*Zea mays* e Sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench.) para ensilagem no alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p.1608-1615.

GOMES, M. S., PINHO, R. G. V., OLIVEIRA, J. S., RAMALHO, M. A. P., VIANA, A. C. 2002. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho para produtividade de matéria seca e degradabilidade ruminal de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, p. 83-90.

IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná. **Médias históricas em estações do IAPAR**. 2011. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/Image/monitoramento/Medias_Historicas/Cascavel.htm> Acesso em: 12 abr. 2011.

ISHIMURA, I., SAWAZAKI, E., IGUE, T., NODA, M. 1984. Práticas culturais na produtividade de milho verde. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, p. 201-206.

LOPES, S. J., LUCIO, A. D., STORCK, L., DAMO, H. P., BRUM, B., SANTOS, V. J. DOS. 2007. Relações de causa e efeito em espigas de milho relacionadas aos tipos de híbridos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, p. 2536-1542.

- MELO, A. J. R., FURLANI, C. E. A., SILVA, R. P., LOPES, A., BORSATTO, E.A. V. 2007. Produtividade de Híbridos de milho em função da velocidade de semeadura. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, p. 479-486.
- OLIVEIRA, J. S., SOUZA SOBRINHO, F., PEREIRA, R. C., MIRANDA, J. M., BANYNS, V. L., RUGGIERI, A. C., PEREIRA, A. V., LÉDO, F. J. S., BOTREL, M. A., AUAD, M. V. 2003. Potencial de utilização de híbridos comerciais de milho para silagem na Região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, p. 62-71.
- OLIVEIRA, L. B., PIRES, A. J. V., VIANA, A. E. S., MATSUMOTO, S. N., CARVALHO, G. G. P., RIBEIRO, L. S. O. 2010. Produtividade, composição química e características agronômicas de diferentes forrageiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 2604-2610.
- PEREIRA, A. V., VALLE, C. B., FERREIRA, R. P., MILES, J. W. 2001. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L. L., VALOIS, A. C. C., MELO, I. S., VALADARES-INGLIS, M. C. **Recursos Genéticos e Melhoramento – Plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 1183 p.,
- POSSAMAI, J. M., SOUZA, C. M. DE, GALVÃO, J. C. C. 2001. Sistemas de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha. **Bragantia**, Campinas, v. 60, p. 79-82.
- PRADO, R. DE M., SCARELLI, P. C., BARCELOS, J. E. T., MELO, P. C. DE, SILVA, F. M. A. 2003. Comportamento de híbridos de milho super precoce cultivados em latossolo vermelho do triângulo mineiro. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 78, p. 101-111.
- SCHIMANDEIRO, A., WEIRICH NETO, P. H., GIMENEZ, L. M., COLET, M. J., GARBUIO, P. W. 2006. Distribuição longitudinal de plantas de milho (*Zea mays* L.) na região dos Campos Gerais, Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, p. 977-980.
- SILVA, A. R. B., BENEZ, S. H. 2005. Cultivares de milho: produtividade em diferentes sistemas de manejo e espaçamentos. **Energia Agrícola**, Botucatu, v. 20, p. 77-90.
- SOUZA, A. C., CARVALHO, J. G., PINHO, R. G. V., CARVALHO, M. L. M. 2001. Parcelamento e época de aplicação de nitrogênio e seus efeitos em características agronômicas do milho. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 25, p. 321-329.
- VILLELA, T. E. A., VON PINHO, G. R., GOMES, M. S. 2003. Conseqüências do atraso na época de semeadura e de ensilagem em características agronômicas do milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, p.271-277.
- ZAGO, C. P. 1991. Cultura de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo, In: **Simpósio Sobre Nutrição de Bovinos**, Piracicaba: FEALQ. p. 169-217.

Recebido para publicação em: 17/09/2012

Aceito para publicação em: 28/12/2012