



Caracterização morfológica em espigas de populações de milho crioulo cultivadas na região Norte do Rio Grande do Sul

Rizzardo, A.¹; Machado, B.O.²; Slaviero, C.²; Slaviero, M.G.²; Silva, K.²; Bispo, N.B.³

Introdução

Dentre as plantas cultivadas, o milho é uma cultura de importância ímpar para o homem, uma vez que é utilizada diretamente para consumo humano, principalmente como fonte de energia, e, também, para a produção de carne e leite, já que o cereal é amplamente utilizado como matéria prima na alimentação animal.

A diversidade genética existente no milho permite o seu cultivo nos mais diversos ambientes (ARAUJO & NASS, 2002). No Brasil, o cereal é amplamente difundido. Estimativas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos apontam para uma produção recorde da safra brasileira 2016/2017, com aproximadamente 97 milhões de toneladas do grão, em uma área cultivada de cerca de 17,5 milhões de hectares (USDA, 2017).

O milho é a cultura que apresentou maior incremento no seu potencial produtivo na segunda metade do século XX (SILVA, 2014), esse fato está relacionado, dentre outros, ao processo de melhoramento genético da espécie, que vem desenvolvendo híbridos com alto potencial produtivo. Todavia, Silveira et al. (2015), apontam que, devido a isso, esses materiais são mais dependentes de insumos externos e de maiores níveis tecnológicos.

As variedades de milho crioulas, são plantas mais rústicas, que não necessitam de alto nível tecnológico e de insumos, além disso, possuem elevado potencial de adaptação para condições ambientais específicas (PATERNIANI et al., 2000). Ainda, permitem que os agricultores armazenem as sementes para cultivo em safras seguintes, o que também diminui consideravelmente os custos de produção (SILVEIRA et al., 2015). Sandri & Tofaneli (2008), afirmam ter obtido uma taxa de retorno de 112% no cultivo de variedades crioulas, justificado pelo menor investimento em insumos quando comparado com o cultivo de híbridos, deste modo, podem ser uma alternativa para os agricultores familiares.

A caracterização agrônômica de cultivares é de extrema importância, pois permite auxiliar no processo de escolha de materiais que melhor se adaptem às condições de cultivo (SANTOS et al., 2010). Alguns caracteres relacionados à espiga, como o número de grãos e fileiras por espiga, além da massa média do grão, são extremamente importantes, pois apresentam correlação positiva na produtividade do milho (BALBINOT JR et al., 2005).

Portanto, o objetivo deste trabalho é realizar a caracterização de populações de milho crioulo selecionadas de uma população base, quanto a caracteres da espiga, visando a melhor identificação dos materiais, bem como analisar o potencial de uso em programas de melhoramento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Sertão na safra 2016/2017. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima predominante da região é Mesotérmico Úmido (Cfa), com precipitação média anual de 1803,1 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano, com uma temperatura média anual de 17,7°C (EMBRAPA, 2016). O tipo de solo predominante é classificado como Nitossolo Vermelho (EMBRAPA, 2006).

Para o experimento, foram utilizadas 16 variedades de milho crioulo, selecionadas de um total de 34 variedades cultivadas na safra 2015/2016, que haviam sido coletadas com agricultores nas regiões Norte e Nordeste do Rio Grande do Sul e, também, em eventos relacionados à conservação de sementes crioulas.

A semeadura foi realizada no dia 22 de setembro de 2016, e o experimento foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Cada parcela foi

¹ Acadêmico do curso de Agronomia; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Sertão; Sertão, RS; arielrizzardo@hotmail.com; ² Acadêmicos do curso de Agronomia; IFRS - *Campus* Sertão; Sertão, RS. ³ Professora, Fitotecnia/Melhoramento de Plantas; IFRS - *Campus* Sertão; Sertão, RS.



composta por 8 metros de comprimento, com duas fileiras espaçadas a 0,80m, e uma população final de plantas de 50.000 por hectare.

A adubação foi realizada conforme a análise de solo. Foram utilizados dois níveis de manejo tecnológico, 350 Kg/ha de adubo na base + 135 Kg/ha de N em cobertura parcelado em duas aplicações e 230 Kg/ha de adubo na base + 67 Kg/ha de N em cobertura em uma aplicação. Para adubação na base utilizou-se a fórmula de NPK 10-30-20 e em cobertura utilizou-se ureia (45% N), com aplicações em cobertura nos estádios V6 (seis folhas expandidas) e V8 (oito folhas expandidas) (RITCHIE et al., 1993).

Foram avaliados seis caracteres relacionados à espiga dos 16 genótipos de milho crioulo, para tal, utilizou-se 10 espigas por parcela de cada repetição, totalizando 40 espigas para cada variedade. Para os caracteres comprimento de espiga (CE), diâmetro da espiga (DE) e diâmetro de sabugo (DS) foi utilizado um paquímetro para determinação das medidas. A relação do diâmetro da espiga com sabugo (DE/DS) foi obtida pela razão do valor do diâmetro da espiga pelo diâmetro do sabugo. O número de fileiras por espiga (FE) foi determinado por contagem das fileiras das espigas. O comprimento do grão (CG) foi estimado indiretamente pela diferença entre diâmetro da espiga e diâmetro do sabugo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico ASSISTAT® (SILVA & AZEVEDO, 2016) e comparados pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos com o experimento estão representados na Tabela 1. Foi observada diferença significativa entre as variedades para a maioria dos caracteres, apenas com exceção do caráter comprimento da espiga. Não foi observada diferença significativa entre os dois níveis de manejo para nenhum dos caracteres avaliados. Este fato demonstra a capacidade de adaptação das variedades crioulas mesmo em menor nível tecnológico, visto que as características não diferiram quando comparadas ao manejo de maior nível tecnológico. Além disso, o clima foi bastante favorável ao desenvolvimento do milho, apresentando produção recorde, como destacado anteriormente, o que acabou favorecendo as populações de milho crioulo, mesmo em baixo nível tecnológico.

Tabela 1. Dados de diâmetro da espiga (DE), diâmetro do sabugo (DS), relação do diâmetro da espiga com sabugo (DE/DS), fileiras por espiga (FE) e comprimento de grão (CG) para os 16 acessos. Sertão-RS, 2017.

Genótipo	DE (mm)	DS (mm)	DE/DS	FE	CG (mm)
Amarelo 3	46,24750 a*	23,96500 ab	1,94375 a	13,55625 abc	10,54720 a
Amarelo 5	41,72625 ab	23,02125 ab	1,71250 bcd	11,27500 efg	8,03402 bcde
Amarelo 6	39,57125 b	23,75375 ab	1,69625 bcd	10,49167 fg	7,94145 cde
Amarelo 8	40,58000 b	23,50875 ab	1,85125 ab	12,32500 bcdef	9,74731 abc
Amarelo 9	42,60125 ab	23,45000 ab	1,72500 bcd	10,59018 fg	8,32084 bcde
Branção 2	39,79250 b	21,70500 b	1,85125 ab	10,66250 fg	8,96366 abcde
Caiano	39,06500 b	26,32125 ab	1,82500 abc	12,91429 abcde	10,54608 a
Cunha 2	46,79750 a	24,80500 ab	1,80000 abcd	14,85000 a	9,56175 abcd
Grão Duro 1	39,73250 b	22,54250 ab	1,62625 cd	10,70853 fg	7,16504 e
Rajado 1	38,62750 b	25,45125 ab	1,60875 d	13,06845 abcde	7,52012 de
Rajado 2	41,95125 ab	22,91000 ab	1,88000 ab	11,55000 cdefg	10,09019 ab
Roxo 1	43,65625 ab	25,04875 ab	1,75750 abcd	13,43571 abcd	9,31930 abcd
Roxo 2	44,06750 ab	27,08250 a	1,68250 bcd	13,82500 ab	8,92375 abcde
Roxo 3	43,77625 ab	23,93125 ab	1,82500 abc	11,42500 defg	9,51563 abcd
Roxo 6	43,35000 ab	25,36625 ab	1,74250 abcd	12,03333 bcdef	9,07748 abcde
8CB2	41,77375 ab	21,70250 b	1,88875 ab	9,79861 g	9,40566 abcd
CV(%)	7,22	10,72	6,65	9,35	12,97

* Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade (P>0,05).



A Tabela 1 mostra que o acesso Cunha 2 teve maior diâmetro de espiga, com cerca de 46,8 cm, porém não diferiu de vários outros acessos. Esse dado demonstra uma característica da variedade crioula Cunha, que possui um grande número de fileiras por espiga, o que acaba por aumentar o diâmetro da espiga, estando de acordo com o encontrado por Balbinot Jr et al., (2005) ao comparar diferentes variedades crioulas. Para Brachtvogel (2008), o diâmetro da espiga e do sabugo são caracteres que podem apresentar variabilidade, de acordo com o manejo empregado, o autor observou que a população de plantas pode ter influência nesses caracteres, sendo que o aumento de número de plantas por hectare acarretou na diminuição dos valores do diâmetro da espiga e do sabugo.

Quanto ao diâmetro do sabugo, observou-se que o Roxo 2 foi o acesso com maior diâmetro, todavia, não diferiu de outros acessos, já o 8CB2 foi o que apresentou o menor valor, porém, também não diferiu estatisticamente de outras variedades crioulas (Tabela 1). Conhecer a espessura do sabugo é importante pois segundo Andrade et al. (1996), um maior percentual de sabugo pode reduzir o valor nutricional de rações, ou ensilagem, em que se utiliza a espiga inteira, comprometendo o desempenho dos animais. Para melhor avaliar essa característica, pode-se observar a relação do diâmetro da espiga com o sabugo. Quanto maior a relação, maior a quantidade de grãos em relação ao volume de sabugo. Nesse sentido, o Amarelo 3 foi o que apresentou maior relação (1,94), todavia, não diferiu de outros acessos. Esses materiais, mostram um uso potencial para alimentação animal, quando utilizada a planta inteira, visto essa maior relação espiga/sabugo.

Para o caráter número de fileiras por espiga, verificou-se que o Cunha 2 apresentou maior valor (14,85), porém sem diferir do Amarelo 3, Caiano, Rajado 1, Roxo 1 e Roxo 2. Balbinot Jr et al., (2005), observaram que nas variedades crioulas testadas, o componente que apresentou o maior efeito direto sobre a produtividade foi o número de fileiras por espigas, demonstrando assim a importância desse caráter, principalmente no momento de seleção de materiais visando maiores produtividades. Além disso, o acesso 8CB2 apresentou média de cerca de 9,8 fileiras (Tabela 1), isso demonstra que o material está segregando, visto que uma característica desse acesso é possuir oito fileiras de grãos. Todavia, isto era esperado, já que a polinização não foi controlada.

Ao analisar o comprimento dos grãos, percebe-se que os mesmos variam de cerca de 7 mm à 10 mm. Brachtvogel (2008), ao avaliar o híbrido DOW 2B587, encontrou um comprimento de grão maior, cerca de 13 mm. O acesso Amarelo 3 foi o que apresentou maior valor, porém, não diferiu de outros acessos (Tabela 1). Lopes et al. (2007), apontam que, dentre outros fatores, o tamanho de grãos é uma característica potencial para elevação do rendimento de milho, visto que está relacionado também com o peso de grãos.

A caracterização dessas variedades crioulas é extremamente importante, pois, como são adaptadas localmente, podem apresentar características diferentes para cada região em que são cultivadas (PATERNIANI et al., 2000). Além disso, essas populações crioulas constituem uma fonte de variabilidade genética que pode ser explorada no melhoramento (ARAÚJO & NASS, 2002). Rosa et al. (2004) apontam que a caracterização agrônômica dos materiais genéticos é essencial para a escolha do genótipo que melhor atende as demandas dos agricultores. Assim, pode-se selecionar materiais para diferentes finalidades, seja para produtividade, alimentação animal, ou, até mesmo, resistência a doenças. Neste sentido, percebeu-se que as variedades crioulas analisadas apresentam potencial de utilização em programas de melhoramento.

Conclusão

A caracterização dos materiais analisados obteve êxito, e foram observadas diferenças significativas dentre a maioria dos caracteres avaliados. Percebe-se também que, a partir da seleção realizada, as variedades coletadas sofreram uma segregação.

Referências

ANDRADE, J. B.; JUNIOR, E. F.; HENRIQUE, W.; NOGUEIRA, J. R. Porcentagem de grão, palha e sabugo na espiga de 20 cultivares de milho. **Boletim de Indústria Animal**, v. 53, p. 87-90, 1996.



ARAUJO, P. M.; NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia agricola** Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 589-593, set. 2002.

BALBINOT JR, A.; BACKES, R.; ALVES, A.; OGLIARI, J.; FONSECA, J. Contribuição de componentes de rendimento na produtividade de grãos em variedades de polinização aberta de milho. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 11, n. 2, 2005.

BRACHTVOGEL, E. L. **Densidades e arranjos populacionais de milho e componentes agrônômicos**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho. Botucatu, SP, 2008. viii, 96 p.

EMBRAPA. **Informações meteorológicas**. 2016. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/>>. Acesso em: 12 de jun. 2017.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 2006, 412 p.

LOPES, S. J.; STORCK, L.; DAMO, H. P.; BRUM, B.; SANTOS, V. J. Relações de causa e efeito em espigas de milho relacionadas aos tipos de híbridos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 6, 2007.

PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, M. X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C.W.; DUARTE, W. (Org.). **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, 2000.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; BENSON, G. O. How a corn plant develops. **Special Bulletin**, Iowa, n. 48. 1993.

ROSA, J. R. P.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, A. K. Avaliação do comportamento agrônômico da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 302-312, 2004.

SANDRI, C. A.; TOFANELLI, M. B. D. Milho crioulo: uma alternativa para rentabilidade no campo. **Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics)**, v. 38, n. 1, p. 59-61, 2008.

SANTOS, R. D.; PEREIRA, L. G. R.; NEVES, A. L. A.; AZEVÊDO, J. A. G.; MORAES, S. A.; COSTA, C. T. F. Características agrônômicas de variedades de milho para produção de silagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 367-373, 2010.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **Afr. J. Agric. Res**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SILVA, T. N. **Caracterização agrônômica e morfológica de populações de milho**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2014. iii, 38 p.

SILVEIRA, D. C.; BONETTI, L. P.; TRAGNAGO, J. L.; MONTEIRO, V. Caracterização agromorfológica de variedades de milho crioulo (*Zea mays* L.) na região noroeste do Rio Grande do Sul. **CIÊNCIA&TECNOLOGIA-Revista do Centro de Ciências da Saúde e Agrárias da UNICRUZ**, v. 1, n. 1, p. 01-11, 2015.

USDA. **World Agricultural Production**. United States Department of Agriculture – USDA. Circular Series, jun. 2017.