

## Caracterização fenotípica e produtividade de variedades locais de *Zea mays* L. em plantio direto agroecológico

*Phenotypic characterization and productivity of local varieties of Zea mays L. in agroecological no-tillage method*

Guilherme Bortolini Barreto<sup>1</sup>, Claudia Petry<sup>2</sup>, Diógenes Cecchin Silveira<sup>3</sup>,  
Isabel Cristina Lourenço da Silva<sup>4</sup>, Patrícia Frizon<sup>4</sup>

**RESUMO:** Este trabalho objetivou avaliar a produtividade e os caracteres fenotípicos de sete variedades locais de milho e um híbrido em plantio direto orgânico com dois manejos de palha. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso no município de Carazinho (RS), no ano de 2019/2020, em esquema bifatorial (2 x 8), com dois manejos de palha (Roçada e Rolo-faca). As coberturas verdes utilizadas foram *Avena sativa* L. e *Vicia sativa* L. Foram avaliados o ciclo e a floração dos genótipos, seus caracteres fenotípicos e a produtividade. 'Oito carreiros', 'Ferro', 'Bico de ouro' e 'Palha roxa' foram mais precoces no manejo com roçada (149, 148 e 149 DAS), e 'Cabo roxo' no manejo com rolo-faca (146 DAS). Nos caracteres fenotípicos, 'Palha roxa' e híbrido demonstraram menor porte no manejo com rolo-faca (171,1 e 177,5 cm) diferindo significativamente dos demais. Na altura de espiga, híbrido (69,3 cm), 'Cabo roxo' e 'Palha roxa' (84,4 e 87,1 cm), no manejo com rolo-faca, diferiram dos outros genótipos. Não houve diferença entre os tratamentos em: peso de grãos por espiga, diâmetro de colmo e comprimento de espiga. No manejo com roçada, apenas 'Cabo roxo' não superou os genótipos do manejo com rolo-faca no estande de plantas. 'Brancão' apresentou alta produtividade (11980 kg.ha<sup>-1</sup>) no manejo com roçada. Em um ano agrícola de severa estiagem, verificou-se boas produtividades das variedades locais em relação ao híbrido na produção orgânica com plantio direto e dois manejos de palha.

**Palavras-chave:** Caracterização morfológica. Manejos de cobertura. Milho.

**ABSTRACT:** Productivity and phenotypic characters of seven local varieties of corn and one hybrid variety in organic no-tillage with two straw managements were evaluated. The experiment was conducted in a randomized block design in the municipality of Carazinho (RS), in 2019-2020, with a bifactorial scheme (2 x 8), with two straw managements (Mowing and Roller-knife). Green coverage comprised *Avena sativa* L. and *Vicia sativa* L. The cycle and flowering of genotypes, phenotypic characteristics and productivity were evaluated. 'Oito carreiros', 'Ferro', 'Bico de ouro' and 'Palha roxa' were precocious in mowing (149, 148 and 149 DAS), and 'Cabo roxo' in knife roller (146 DAS). With regard to the phenotypic characteristics, 'Purple straw' and hybrid showed lower rates in the management with knife roller (171.1 and 177.5 cm) and differed significantly from the other. At ear height, hybrid (69.3 cm), 'Cabo roxo' and 'Palha roxa' (84.4 and 87.1 cm), in the management with roller-knife, differed from the other genotypes. There was no difference between treatments in grain weight per ear, stem diameter and ear length. In mowing, only 'Cabo roxo' failed to exceed the genotypes of the knife roller management in the plants. 'Brancão' showed high productivity (11,980 kg. ha<sup>-1</sup>) in the management with mowing. In an agricultural year of severe drought, good yields of local varieties were produced with regard to hybrid in organic production with no-tillage and two straw managements.

**Keywords:** Cover management. Corn. Morphological characterization.

**Autor correspondente:**  
Guilherme Bortolini Barreto: guibagro@gmail.com

Recebido em: 17/05/2021  
Aceito em: 20/09/2021

<sup>1</sup> Mestre, Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAgro) da Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo (RS), Brasil.

<sup>2</sup> Doutora, Professora Titular do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAgro) da Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo (RS), Brasil.

<sup>3</sup> Mestre, Doutorando do programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPGZ) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil.

<sup>4</sup> Doutora em Agronomia pelo Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAgro) da Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo (RS), Brasil.

## INTRODUÇÃO

Importante no Brasil e no mundo, o milho (*Zea mays* L.) é fundamental na indústria alimentícia, de rações, e na segurança alimentar. Dezesesseis dos 22 países que têm no milho o principal alimento localiza-se na África. A farinha é um alimento básico, principalmente no preparo de mingaus, constituintes da dieta popular na África do Sul. Na maioria das propriedades rurais brasileiras, esse cereal é cultivado com baixo nível tecnológico e “sementes salvas” (estocadas de cultivos anteriores) pela agricultura familiar. Em tecnologia avançada, utilizam-se híbridos, com altas produtividades. Atualmente, 70% da produção nacional de 89,2 milhões de toneladas anuais é destinada à demanda interna (SANTOS *et al.*, 2018; BRASIL, 2017; LI *et al.*, 2019; CANTALUPPI *et al.*, 2016).

O sistema de plantio direto (SPD) destaca-se entre as tecnologias no cultivo de milho, reduzindo custos com melhoria dos solos e possibilitando a produção sustentável. A semeadura em solo minimamente revolvido caracteriza esse sistema, em conjunto com a rotação de culturas e manutenção da massa de cobertura morta sobre a superfície do solo. Em se tratando de milho verde, as espigas produzidas organicamente podem alcançar preços até 30% maiores do que as produzidas de maneira convencional (ANTONIALI *et al.*, 2012; FAVARATO *et al.*, 2016).

A utilização de implementos viabiliza a implantação do plantio direto na produção orgânica. O manejo das coberturas verdes pode ser realizado com o uso de um rolo-faca ou de roçadoras, controlando as plantas espontâneas através do abafamento e da barreira física, constituindo assim a massa de “mulch” (material como palha ou plástico usado para cobrir o solo). O rolo-faca é útil no achatamento das coberturas verdes, formando um “mulch” que persiste por meses e manejando as plantas espontâneas (PRADO *et al.*, 2002; SOUZA; RODRIGUES *et al.*, 2012; RESENDE, 2014; WEBER *et al.*, 2017).

As variadas condições edafo-climáticas do Brasil levam agricultores a selecionarem materiais adequados para as distintas condições geográficas. As variedades locais apresentam grande variabilidade genética e são originárias das gerações da agricultura familiar, através do cruzamento de materiais antigos ou recentes, ou das seleções intrapopulacionais de plantas mais adaptadas ao cultivo, podendo contribuir com caracteres desejados nas plantas cultivadas como resistência a doenças e pragas, melhorando as culturas e reduzindo os riscos na agricultura. A caracterização fenotípica revela o potencial das variedades locais, sendo a principal ferramenta para identificação e classificação de germoplasmas (FERREIRA *et al.*, 2009; PINTO *et al.*, 2009; NELIMOR *et al.*, 2020).

A preservação inadequada de germoplasmas pode causar erosão genética, que é a perda de uma cultura, de variedades locais de uma cultura ou de alelos de uma variedade local. Evitá-la é importante pois a diversidade genética é fundamental para sistemas de produção de alimentos sustentáveis, e também para as variedades melhoradas que incrementam a produção de alimentos demandados pela crescente população mundial, que é estimada em 9 bilhões de pessoas em 2050 (ARIAS; CANO, 2009; BELTRÁN *et al.*, 2019).

Assim, assume relevância saber qual é a capacidade produtiva e a descrição morfológica de variedades de milho crioulo em sistemas de produção na região de Carazinho, localizada no Rio Grande do Sul. Este trabalho objetivou avaliar a produtividade e os caracteres fenotípicos de sete variedades locais e um híbrido em cultivo orgânico sobre dois manejos mecanizados das coberturas verdes e plantio direto.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2019/2020 na área experimental da Escola Estadual de Educação Profissional de Carazinho (RS), situada nas coordenadas geográficas de 28° 17' S de latitude Sul e longitude de 52° 47' O, com uma altitude de 603 m, e índice pluviométrico de 1700 mm anuais e temperatura média anual de 18 °C. A evapotranspiração média anual é de aproximadamente 866,04 mm, e a classificação do clima conforme Köppen e Thornthwaite é Cfa, com subtipo Ar Perúmido (KUINCHTNER; BURIOL, 2001).

Os materiais utilizados foram sete variedades locais de milho ('Cabo roxo', 'Oito carreiros', 'Branção', 'Ferro', 'Palha de Seda', 'Palha roxa' e 'Bico de ouro'), e o híbrido 22s18 - Sementes Sempre como testemunha. As variedades locais são oriundas do resgate e multiplicação de sementes de milho crioulo realizados há gerações pelos membros da associação de agricultores guardiões de sementes Crioulas de Ibarama, Rio Grande do Sul.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 2 manejos de 8 genótipos de milho e 3 repetições (visando conferir maior confiabilidade aos dados dos tratamentos), constituindo um experimento bifatorial 2 x 8. As unidades experimentais foram constituídas por 2 linhas com 6 m de comprimento, espaçamento de 0,6 m entre as linhas e 0,2 m entre plantas, com objetivo de controlar as plantas espontâneas. A semeadura foi realizada, e após o desbaste, foram deixadas 5 plantas por metro linear, totalizando uma população de 83.333 plantas.ha<sup>-1</sup>.

Cada unidade experimental foi constituída de área útil de 6 m<sup>2</sup>, sendo considerada bordadura a distância interna de 0,5 m nas extremidades das linhas de semeadura. A área experimental foi previamente semeada com culturas de inverno, com 400 sementes.m<sup>-2</sup> de

*Avena sativa* L. e *Vicia sativa* na proporção de 50% cada, a lanço. A cobertura verde foi interrompida na antese plena, com uma roçadora costal na altura de 5 cm no manejo com roçada, e com um rolo-faca de barra reta, com dimensões de 2,4 m de largura, 0,7 m de diâmetro e hastes de 0,12 m, lastrado com água para prover massa de aproximadamente 1000 kg, no manejo com rolo-faca. Com auxílio de um quadro de ferro de 0,25 m<sup>2</sup>, a massa de cobertura foi estimada em aproximadamente 4500 kg.ha<sup>-1</sup>. A massa de plantas espontâneas que emergiram através da cobertura morta foi mensurada com 3 amostragens em cada um dos manejos.

Os genótipos foram semeados no dia 16 de setembro. O experimento foi conduzido nas condições de produção de base agroecológica, ou seja, com realização de controle fitossanitário apenas biológico, com aplicação de micro-organismos eficientes/EM (300 l.ha<sup>-1</sup> e dose de 100 ml). O manejo de plantas espontâneas e adubação foram realizados somente com a massa de cobertura morta.

Para a caracterização fenotípica das variedades em estudo, conforme MAPA (1997), os descritores avaliados foram formato da primeira folha, floração masculina, floração feminina, ciclo em dias, altura da planta (do solo até a bainha da última folha), estande de plantas, altura da 1<sup>a</sup> espiga, diâmetro na base do colmo, folhas acima das espigas, número total de folhas, comprimento do pendão e número de ramificações secundárias do pendão. Após a colheita, os descritores foram: comprimento da espiga, diâmetro de espiga, forma da espiga, número de fileiras de grãos, número de grãos por fileiras, número de grãos por espiga, arranjo das fileiras de grãos, massa de grãos por espiga, diâmetro de sabugo, cor dos grãos da coroa e do endosperma e tipo dos grãos. A produtividade foi calculada tendo em vista a massa de grãos por espigas, a prolificidade de espigas por planta e a população de plantas.

A amostragem de solo foi realizada antes da implantação das coberturas verdes, portanto, a semeadura dos genótipos foi realizada em situação de segundo cultivo. Os dados climáticos de 2019/2020, foram obtidos junto ao laboratório de meteorologia da Embrapa Trigo. Os dados obtidos do experimento foram submetidos à análise de variância e as suas médias comparadas pelo Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2014).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS

O solo, manejado há 3 anos agroecologicamente, apresenta teor de acidez próximo à neutralidade, e os teores de alumínio tóxico são nulos. Os teores de matéria orgânica são considerados muito bons, principalmente para uma cultura que demanda altos níveis de

adubação nitrogenada. O solo é classificado como tipo Latossolo Vermelho distrófico húmico (unidade Passo Fundo), do tipo três e as características de fertilidade obtidas através da análise quantitativa laboratorial são: Teor de argila 61%; índice SMP 5,9; Fósforo 3,2 mg.dm<sup>3</sup>; Potássio 66 mg.dm<sup>3</sup>; matéria orgânica 3,2%; Alumínio 0 cmolc.dm<sup>3</sup>; Cálcio 4,98 cmolc.dm<sup>3</sup>; Magnésio 2,74 cmolc.dm<sup>3</sup>; CTC 12,8 cmolc.dm<sup>3</sup>; Zinco 3,35 mg.dm<sup>3</sup>; Cobre 23,45 mg.dm<sup>3</sup>; Manganês 134,9 mg.dm<sup>3</sup>; Boro 0,7 mg.dm<sup>3</sup>; e Enxofre 23,8 mg.dm<sup>3</sup> (STRECK *et al.*, 2008).

Durante o ano agrícola de 2019/2020, os meses de setembro (55,8 mm), novembro (115,5 mm), dezembro (47,6 mm), fevereiro (84,8 mm), março (19,8 mm) e abril (40,6 mm) registraram pluviosidades bem menores do que as médias da normal climatológica (197,7 mm, 131,7 mm, 173,2 mm, 165,8 mm, 134,9 mm e 99,7 mm, respectivamente), caracterizando um ano de severo déficit hídrico. A diferença alcançou 280,4 mm a menos do que os dados históricos (Embrapa - Informações climáticas, 2020). A cultura do milho, uma gramínea de metabolismo C4, é dependente das chuvas. Face às adversidades climáticas, as variedades locais podem manifestar maior adaptabilidade, pois possuem maior rusticidade genética que os materiais híbridos. Nelimor *et al.* (2019) destacam que as variedades locais têm sido selecionadas por diversos anos pela adaptação a condições locais específicas, sendo portadoras de características genéticas importantes, incluindo tolerância a estresses abióticos tais como a seca e as altas temperaturas. Conduzindo ensaios com *landraces*, em que as temperaturas diurnas alcançaram 39 °C, observaram baixa incidência de chuvas após o estágio de enchimento de grãos, de pouco efeito nos experimentos, obtendo média de produtividade de 1088,39 kg.ha<sup>-1</sup> sob combinação de estresse hídrico e altas temperaturas.

### 3.2 A MASSA DE COBERTURA MORTA

O rebrote de *V. sativa*, constituinte da massa de cobertura, foi evidenciado no manejo com roçada. Cultivares tardios de ervilhaca produziram muita biomassa e nitrogênio, em situação de estresse hídrico no início da primavera em Caswell (PARR *et al.*, 2011). A biomassa das plantas espontâneas que emergiram através da massa de cobertura foi de 317,9 g.m<sup>-2</sup> na roçada e 216,8 g.m<sup>-2</sup> no manejo com rolo-faca. Na massa de “mulch” de ervilhaca achatada por rolo-faca em trabalho de Teasdale *et al.* (2012), a biomassa das plantas espontâneas culminou em 630 kg.ha<sup>-1</sup> de matéria seca após 3 anos de experimento. Em fontes de nitrogênio medidas com método de Kjeldahl, Suarez-Tapia *et al.* (2014) mensuraram 142 kg de N contidos em 4340 kg.ha<sup>-1</sup> de ervilhaca em uma massa de “mulch”, durante a época de semeadura de milho orgânico. O efeito físico, a decomposição vegetal e a exsudação das raízes (substâncias alelopáticas) dificultam a germinação e o crescimento inicial das plantas espontâneas. A massa

de cobertura, entretanto, pode induzir a germinação de algumas espécies com a melhoria química, física e biológica do solo (CORREIA *et al.*, 2006).

A emergência de *Amaranthus hybridus* L. foi reduzida em 87% através de 3 anos com o uso de rolo-faca, em estudo realizado por Teasdale e Mirsky (2015). Martins *et al.* (2016) observaram que a massa de “mulch” da aveia-preta e do nabo-forageiro proporcionou menor densidade de plantas e acúmulo de matéria seca de *B. pilosa*, independente do tipo de manejo. Roman (2002) também atestou que a massa de cobertura de aveia-preta reduziu a emergência de picão-preto.

*A. sativa* suprime as plantas espontâneas, tanto por atributos físicos como também pela liberação de aleloquímicos (decomposição da massa de cobertura). A supressão adequada de plantas espontâneas pela massa de cobertura pode ser alcançada com um consórcio de centeio e ervilhaca com biomassa de 7500 kg.ha<sup>-1</sup>. Aqui, a massa de cobertura alcançou 4500 kg.ha<sup>-1</sup>, talvez por isso tenham emergido algumas espécies de plantas na área experimental (CAMPIGLIA *et al.*, 2010; ZERNER; GILL; VANDELEUR, 2008; VANN *et al.*, 2017).

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA

A floração masculina em dias não apresentou diferença entre as variedades locais e o híbrido em nenhum dos manejos (Tabela 1). Na floração feminina, a variedade local ‘Ferro’ diferiu das demais, emitindo os estilo-estigmas mais precocemente que os outros genótipos sobre o manejo com rolo-faca. O manejo com roçada não mostrou diferença entre os materiais. Duncan *et al.* (2019) atestam florações masculinas de 72,6 dias nas *landraces* ‘Tuxpeño’ e 68 dias na ‘Tabloncillo’. Esses materiais também demonstraram 75,3 e 70,9 respectivamente na avaliação da floração feminina, em estudo no Arizona e no Texas durante os anos agrícolas de 2015 e 2016. Quatro genótipos provaram ter ciclos mais precoces (‘Oito carreiros’, ‘Ferro’, ‘Bico de ouro’ e ‘Palha roxa’) no manejo com roçada, e um genótipo (‘Cabo roxo’) sobressaiu no manejo com rolo-faca. Em dias, estes ciclos variaram de 147,6 na raça local ‘Oito carreiros’ e 153 na ‘Palha roxa’ no manejo com roçada, e 146 dias no manejo com rolo-faca. O híbrido, considerado precoce, mostrou-se mais tardio que todas as variedades locais. As condições climáticas do corrente ano agrícola, caracterizado por estresse hídrico, podem ter contribuído para esse resultado. Além disso, a adubação de base realizada apenas com a massa de cobertura, pode ter liberado nutrientes em condições não concomitantes às necessidades do híbrido. Em um experimento conduzido nos anos de 2017 e 2018 no continente africano (Ikenne na Nigéria), 196 *landraces* foram avaliadas, sendo consideradas tardias as *landraces* de ciclo maior que 110 dias (NELIMOR *et al.*, 2020b).

**Tabela 1.** Floração masculina (FM), Floração feminina (FF) e ciclo (CICLO) em dias após sementeira das sete variedades locais e do híbrido convencional de milho, cultivados no sistema de sementeira direta com dois manejos de palha, em experimento conduzido na safra de 2019/2020 na Eprocar (Carazinho (RS))

Tratamento	Roçada			Rolo-faca		
	FM	FF	CICLO	FM	FF	CICLO
Híbrido	86,5 <sup>ns</sup>	92 <sup>ns</sup>	162,5cA	89,5 <sup>ns</sup>	93b	165eB
Oito carreiros	85,5 <sup>ns</sup>	92,5 <sup>ns</sup>	147,66a	89,3 <sup>ns</sup>	93,6b	148,6b
Brancão	91 <sup>ns</sup>	98 <sup>ns</sup>	153b	91 <sup>ns</sup>	96b	151,6c
Cabo roxo	88,5 <sup>ns</sup>	94,5 <sup>ns</sup>	151,6bB	89,6 <sup>ns</sup>	95b	146aA
Ferro	84,6 <sup>ns</sup>	91,6 <sup>B</sup>	148,6a	87,6 <sup>ns</sup>	85aA	149b
Palha de seda	88 <sup>ns</sup>	92 <sup>ns</sup>	153b	91 <sup>ns</sup>	94b	151,5c
Palha roxa	85,6 <sup>ns</sup>	91,6 <sup>ns</sup>	149aA	90 <sup>ns</sup>	94b	155,5dB
Bico de ouro	86 <sup>ns</sup>	92 <sup>ns</sup>	150aA	90,3 <sup>ns</sup>	94b	157dB
<b>Média</b>	86,5A	92,5 <sup>ns</sup>	151,4A	89,7B	94,1 <sup>ns</sup>	152,7B
<b>p.</b>	0,85	0,49	0,0	0,98	0,05	0,0
<b>CV (%)</b>	4,45	2,76	0,76	4,45	2,76	0,76

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferiram significativamente no teste de Scott-Knott (1974) no nível de 5% de probabilidade; ns = não significativo.

A avaliação da altura de planta (Tabela 2) destacou ‘Palha roxa’ com 171,06 cm, e o híbrido com 177,5 cm, como menores no manejo com rolo-faca. ‘Palha roxa’ apontou altura de 194 cm em um trabalho realizado por Silveira *et al.* (2015a) no município gaúcho de Cruz Alta, colocando-a entre as mais baixas dentre 16 *landraces*. Na roçada, os materiais não diferiram significativamente e demonstraram valores entre 162,1 e 203,76 cm. Ainda, o estudo cruz-altense mostrou seis variedades locais diferindo das demais na avaliação de diâmetro de colmo, com ‘Brancão’ alcançando 2,1 cm. Aqui, este mesmo material obteve o valor de 2,56 cm no manejo com rolo-faca e 1,87 cm no manejo com roçada, obtendo diferença estatística entre os manejos, sem diferir dos outros tratamentos dentro dos manejos. Em outro estudo, a altura de planta revelou predominância de correlação direta com efeitos negativos, apesar de apresentar correlação com comprimento de espiga, componente direto de rendimento. Uma seleção indireta para essa característica seria, então, desaconselhada. Plantas altas também podem ser suscetíveis ao quebraamento de colmo e acamamento (CABRAL *et al.*, 2016).

A avaliação do número de folhas por planta registrou ‘Oito carreiros’ demonstrando diferença das demais nos dois manejos do trabalho, com 12,5 folhas. No manejo com roçada, ‘Palha roxa’ apresentou igualdade estatística da mesma com 13 folhas totais. Em estudo no Noroeste rio-grandense ‘Palha roxa’ também obteve 13 folhas totais. Em outro experimento conduzido pelos autores supracitados (SILVEIRA *et al.*, 2015b), dentre oito variedades locais, ‘Brancão’ e ‘Ferro’ apresentaram sucessivamente 8 e 7 folhas acima das espigas. Neste estudo estas revelaram 5,7 e 5,8 folhas acima das espigas no manejo com roçada, e 5,5 e 5,6 com rolo-faca, sem qualquer diferença entre os genótipos. Costa *et al.* (2005) destacam que a quantidade

de folhas acima das espigas é fundamental na produtividade, pois estas são o centro da produção de carboidratos para nutrição dos órgãos vegetativos e reprodutivos.

**Tabela 2.** Altura de planta (AP) e diâmetro de colmo (DC) em cm, total de folhas por planta (TFP) e folhas acima das espigas (FAE) das sete variedades locais e do híbrido convencional de milho, cultivados no sistema de semeadura direta com dois manejos de palha, em experimento conduzido na safra de 2019/2020 na Eeprocar (Carazinho (RS))

Tratamento	Roçada				Rolo-faca			
	AP	DC	TFP	FAE	AP	DC	TFP	FAE
Híbrido	162,1 <sup>ns</sup>	1,85 <sup>ns</sup>	14,6cA	6,4A	177,5 <sup>a</sup>	2,15 <sup>ns</sup>	15,5cB	7,3bB
Oito carreiros	190,03 <sup>ns</sup>	1,77 <sup>ns</sup>	12,5a	5,3 <sup>ns</sup>	208,8b	2,19 <sup>ns</sup>	12,5a	5,3a
Brancão	192,7 <sup>ns</sup>	1,87B	14,9c	5,7 <sup>ns</sup>	217,16b	2,56A	14,7c	5,5a
Cabo roxo	167 <sup>ns</sup>	2 <sup>ns</sup>	15,4d	5,8 <sup>ns</sup>	158,5b	1,89 <sup>ns</sup>	14,9c	5,3a
Ferro	186,56 <sup>ns</sup>	1,98 <sup>ns</sup>	13,8b	5,8 <sup>ns</sup>	206,7b	2,37 <sup>ns</sup>	13,6b	5,6a
Palha de seda	203,76 <sup>ns</sup>	2,28 <sup>ns</sup>	13,6b	5,1 <sup>ns</sup>	203,96b	1,9 <sup>ns</sup>	14,2b	5,6a
Palha roxa	170,16 <sup>ns</sup>	1,94 <sup>ns</sup>	13a	5,2 <sup>ns</sup>	171,06 <sup>a</sup>	2,49 <sup>ns</sup>	13,8b	6a
Bico de ouro	194,8 <sup>ns</sup>	1,97 <sup>ns</sup>	15,9d	5,5 <sup>ns</sup>	212,36b	2,54 <sup>ns</sup>	16,4d	6a
<b>Média</b>	184,7 <sup>ns</sup>	1,96B	14,2 <sup>ns</sup>	5,6 <sup>ns</sup>	194,72	2,26A	14,4 <sup>ns</sup>	5,8 <sup>ns</sup>
<b>p.</b>	0,13	0,76	0,0	0,02	0,02	0,22	0,0	0,0
<b>CV (%)</b>	9,32	15,95	2,85	7,31	9,32	15,95	2,85	7,31

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferiram significativamente no teste de Scott-Knott (1974) no nível de 5% de probabilidade; ns = não significativo.

O estande de plantas não apresentou diferenças quando mensurado no manejo com roçada, com médias variando entre 6,8 plantas.m<sup>-2</sup> ('Brancão' e 'Bico de ouro') e 5,8 plantas.m<sup>-2</sup> ('Oito carreiros') (Tabela 3). No manejo com rolo-faca, os genótipos não diferiram entre si, entretanto apenas 'Oito carreiros' e 'Cabo roxo' apresentaram resultados semelhantes nos dois manejos, com todos os demais tratamentos diferindo da roçada, com resultados que ficaram entre 3,1 plantas.m<sup>-2</sup> do 'Palha de seda' e 4,2 do 'Ferro'. Foi constatado rebrote vigoroso de ervilhaca após a roçada, o que pode ter contribuído para a ciclagem do nitrogênio atmosférico durante todo o ciclo do milho, acarretando estande de plantas maior na roçada. Araujo *et al.* (2013) apontaram média de estandes de 5,6 plantas.m<sup>-2</sup> em sistema de baixo nível tecnológico, em pesquisa realizada com as variedades locais 'Argentino', 'BR da várzea' e dois híbridos, um duplo e um triplo, na cidade de Montes Claros (MG). Populações de 6,5 a 8,75 plantas.m<sup>-2</sup> de milho foram registradas em ensaios realizados em três localidades, Beltsville, Kinston e Salisbury, com adubação de base feita por "mulch" de centeio e ervilhaca obtido com rolo-faca, e aportada com fontes de nitrogênio de cama de aviário e farinha de penas (VANN *et al.*, 2017).

Comprimentos de haste de pendão variando de 42,69 a 53,41 cm foram relatados por Asare *et al.* (2016), em ensaio realizado com 35 *landraces* em Ghana. Dois grupos estatisticamente distintos revelaram-se neste estudo em se tratando do manejo com roçada, com 'Oito carreiros' (35,6 cm), 'Cabo roxo' (34,6 cm), 'Palha de seda' (32,7 cm), 'Palha roxa' (30,6 cm) e 'Brancão' (29,5 cm) sobressaindo. No manejo com rolo-faca, houve diferença significativa entre os genótipos, com 'Bico de ouro' demonstrando o comprimento de pendão



menor (11,1 cm). Os demais tratamentos oscilaram entre 36,5 e 26,2 cm ('Oito carreiros' e Híbrido). Não houve diferença entre os manejos. O número de ramificações secundárias dos pendões dos tratamentos acusou diferença entre os genótipos no manejo com roçada, com o Híbrido registrando 1,1 ramificações. As *landraces* não diferiram e registraram de 4,8 ramificações secundárias no 'Ferro' a 3,9 no 'Bico de ouro'. Comentando acerca do manejo com rolo-faca, os tratamentos formaram três grupos estatísticos, com 'Brancão' e 'Palha de seda' com 4,3 ramificações secundárias salientando-se juntamente com 'Ferro', este com 3,5 ramificações. 'Oito carreiros' com 4 e 2,7 respectivamente, 'Cabo roxo' com 4,3 e 1,6, 'Ferro' com 4,8 e 3,5 e 'Palha roxa' com 4 e 2 ramificações distinguiram significativamente entre os manejos com roçada e rolo-faca.

Um estudo com 25 variedades locais foi conduzido em três ambientes, Ponta Grossa e Londrina, no Paraná, e Anhembi em São Paulo, com média de prolificidade atestada como sendo 1,0 por Araújo e Nass (2002). Nessa pesquisa, a prolificidade em número de espigas (PNE) demonstrou diferença significativa entre os manejos com roçada e rolo-faca, com 1,35 e 1,62 espigas por planta, respectivamente. Apesar de não haver diferenças entre os genótipos em cada um dos manejos, 'Brancão' com 1,75 no manejo com roçada e 'Palha roxa', 'Bico de ouro' e 'Oito carreiros' com 2 espigas por planta no manejo com rolo-faca mostraram maior prolificidade. Estudos atestam que existe correlação positiva entre a prolificidade de espigas e a produtividade de grãos, esta, que pode ser melhorada a partir da seleção com base no caráter PNE (SELEDES *et al.*, 2019).

**Tabela 3.** Estande de plantas (EP) por m<sup>2</sup>, comprimento da haste do pendão (CHP) em cm, ramificações secundárias do pendão (RSP) e prolificidade em número de espigas (PNE) das sete variedades locais e do híbrido convencional de milho cultivados no sistema de semeadura direta com dois manejos de palha, em experimento realizado no ano agrícola de 2019/2020 na Eeprocar (Carazinho (RS))

Tratamento	Roçada				Rolo-faca			
	EP	CHP	RSP	PNE	EP	CHP	RSP	PNE
Híbrido	5,9 <sup>a</sup>	24,1b	1,1bB	1,09B	3,4B	26,2a	2,1cA	1,83A
Oito carreiros	5,8 <sup>ns</sup>	35,6a	4aA	1,25 <sup>ns</sup>	3,7 <sup>ns</sup>	36,5a	2,7bB	2 <sup>ns</sup>
Brancão	6,8 <sup>a</sup>	29,5a	4,3a	1,75 <sup>ns</sup>	3,1B	29,3a	4,3a	1,5 <sup>ns</sup>
Cabo roxo	6,2 <sup>ns</sup>	34,6a	4,3aA	1,41 <sup>ns</sup>	4,1 <sup>ns</sup>	29,1a	1,6cB	1,16 <sup>ns</sup>
Ferro	7,2 <sup>a</sup>	26,8b	4,8aA	1,58 <sup>ns</sup>	4,2B	30,1a	3,5aB	1,5 <sup>ns</sup>
Palha de seda	7,3 <sup>a</sup>	32,7a	4,6a	1,08 <sup>ns</sup>	3,1B	35a	4,3a	1,58 <sup>ns</sup>
Palha roxa	5,9A	30,6a	4aA	1,22 <sup>ns</sup>	3,4B	26,4a	2cB	2 <sup>ns</sup>
Bico de ouro	6,8A	20,1b	3,9a	1,5 <sup>ns</sup>	3,4B	11,1b	3b	2 <sup>ns</sup>
<b>Média</b>	6,5A	29,2 <sup>ns</sup>	3,89A	1,35B	3,5B	27,9 <sup>ns</sup>	2,95B	1,62A
<b>p.</b>	0,79	0,02	0,0	0,39	0,95	0,0	0,0	0,37
<b>CV (%)</b>	26,77	14,58	15,72	24,08	26,77	14,58	15,72	24,08

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferiram significativamente no teste de Scott-Knott (1974) no nível de 5% de probabilidade; ns = não significativo.

A altura da espiga principal não diferenciou entre os manejos (Tabela 4). No manejo com roçada não houve diferença entre os genótipos (71,4 a 114,04 cm), e no manejo com rolo-faca apareceram dois grupos estatísticos, onde híbrido, ‘Cabo roxo’ e ‘Palha roxa’ demonstrando menor valor (69,33, 84,37 e 87,13 cm). O híbrido, que apresentou o índice mais baixo em ambos manejos, provavelmente foi obtido para melhor adaptar-se à colheita mecanizada. Uma pesquisa com 39 *landraces* catarinenses demonstrou na variedade melhorada ‘Catarina’, e nas locais ‘Cateto Assis Brasil’ e ‘Dente rio-grandense’, a menor altura de espiga mensurada, com alturas de 132 e 131 cm. Plantas com espigas altas, elevada estatura e colmo fino são suscetíveis ao quebramento (VIEIRA *et al.*, 2016). Ainda, no mesmo trabalho, observou-se três grupos estatísticos no comprimento das espigas, com cinco tratamentos demonstrando maior tamanho, sendo a variedade local ‘Cateto sulino’ com 19,9 cm a de maior escore. Aqui, as observações revelaram diferenças significativas apenas na variedade local ‘Palha roxa’ com 12,23 cm no manejo com roçada e 15,01 cm no manejo com rolo-faca. Em relação aos genótipos, os demais não diferiram, sendo ‘Palha de seda’ o de melhor desempenho, com 15,2 e 16,7 cm nos respectivos manejos.

O diâmetro de espiga não demonstrou diferença entre os tratamentos e entre os manejos. O híbrido AG-105 alcançou 4,79 cm de diâmetro de espiga no trabalho de Favaratto *et al.* (2016), semeado sobre plantio direto orgânico com massa de cobertura consorciada com *poaceae* e *fabaceae*. O híbrido neste estudo alcançou 4,09 cm no manejo com roçada e 4,15 cm no manejo com rolo-faca. Dentre as variedades locais sobressaiu ‘Palha roxa’, com 4,56 e 4,41 cm nos respectivos manejos, sem, entretanto, diferir das demais. ‘Bico de ouro’ diferiu dos demais tratamentos no quesito diâmetro de sabugo, com o maior valor, de 3,31 cm. A variedade local ‘Taquara’ apresentou diâmetro médio de sabugo de 2,33 cm em trabalho de seleção massal conduzida em Anchieta (SC) (MUNARINI *et al.*, 2013).

**Tabela 4.** Altura da espiga principal (AE), comprimento da espiga (CE), diâmetro da espiga (DE) e diâmetro do sabugo (DS) em cm das sete variedades locais e do híbrido convencional de milho cultivados no sistema de semeadura direta com dois manejos de palha, em experimento realizado no ano agrícola de 2019/2020 na Eprocar (Carazinho (RS))

Tratamento	Roçada				Rolo-faca			
	AE	CE	DE	DS	AE	CE	DE	DS
Híbrido	71,4 <sup>ns</sup>	13,39 <sup>ns</sup>	4,09 <sup>ns</sup>	2,26 <sup>ns</sup>	69,33a	15,48 <sup>ns</sup>	4,15 <sup>ns</sup>	2,47b
Oito carreiros	105,05 <sup>ns</sup>	15,16 <sup>ns</sup>	3,95 <sup>ns</sup>	2,21 <sup>ns</sup>	115,41b	15,8 <sup>ns</sup>	4,01 <sup>ns</sup>	2,1b
Brancão	105,19 <sup>ns</sup>	14,04 <sup>ns</sup>	4,36 <sup>ns</sup>	2,55 <sup>ns</sup>	121,84b	15,09 <sup>ns</sup>	4,27 <sup>ns</sup>	2,48b
Cabo roxo	92,93 <sup>ns</sup>	14,76 <sup>ns</sup>	4,2 <sup>ns</sup>	2,51 <sup>ns</sup>	84,37a	14,88 <sup>ns</sup>	3,87 <sup>ns</sup>	2,49b
Ferro	93,77 <sup>ns</sup>	14,82 <sup>ns</sup>	3,86 <sup>ns</sup>	2,5 <sup>ns</sup>	102,14b	16,63 <sup>ns</sup>	3,97 <sup>ns</sup>	2,61b
Palha de seda	114,04 <sup>ns</sup>	15,62 <sup>ns</sup>	4,4 <sup>ns</sup>	2,57 <sup>ns</sup>	99,85b	16,7 <sup>ns</sup>	4,25 <sup>ns</sup>	2,4b
Palha roxa	99,45 <sup>ns</sup>	12,23B	4,56 <sup>ns</sup>	2,53 <sup>ns</sup>	87,13a	15,1A	4,41 <sup>ns</sup>	2,41b
Bico de ouro	114 <sup>ns</sup>	14,25 <sup>ns</sup>	4,31 <sup>ns</sup>	2,52B	119,09b	16,67 <sup>ns</sup>	4,46 <sup>ns</sup>	3,31aA
<b>Média</b>	99,23 <sup>ns</sup>	14,28B	4,2 <sup>ns</sup>	2,44 <sup>ns</sup>	99,79 <sup>ns</sup>	15,79A	4,17 <sup>ns</sup>	2,53 <sup>ns</sup>
<b>p.</b>	0,06	0,13	0,18	0,36	0,0	0,5	0,28	0,0
<b>CV (%)</b>	15,85	9,26	7,7	8,75	15,85	9,26	7,7	8,75

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferiram significativamente no teste de Scott-Knott (1974) no nível de 5% de probabilidade; ns = não significativo.

‘Oito carreiros’ mostrou menor número de fileiras de grãos (Tabela 5) em ambos manejos (8,4 na roçada, em que ‘Bico de ouro’ com 10,08 fileiras de grãos por espiga obteve igual nota estatística, e 8,29 no manejo com rolo-faca), diferindo das demais. Os maiores índices variaram de 11,15 (‘Palha roxa’) a 13,99 (‘Palha de seda’) no manejo com roçada e 11,99 (‘Ferro’) a 13,75 (‘Palha de seda’) com rolo-faca. Coimbra *et al.* (2010), observaram em Viçosa de 12,1 a 12,7 fileiras de grãos por espigas em cinco genótipos de milho crioulo, diferindo significativamente do híbrido AG105, a melhor média com 14. ‘Branção’ (25,73) e ‘Oito carreiros’ (31,27) sobressaíram respectivamente; nos manejos com roçada e com rolo-faca, apesar de não haver diferença entre os genótipos e entre os manejos. Giunti *et al.* (2017) verificaram 37,82 grãos por linha nas espigas em Muzambinho (MG), que diferiu dos 34,31 mensurados em Araras (SP), avaliando entre sete genótipos as *landraces* ‘Santa Rita 1’ e ‘Santa Rita 2’.

O número de grãos por espiga não demonstrou diferença entre os tratamentos e entre os manejos, com destaque para ‘Palha de seda’ com 329,03 grãos no manejo com roçada e para ‘Ferro’, com 332,72 grãos no manejo com rolo-faca. Os maiores valores em ensaio realizado em Ipanguaçu (RN), com acessos de milho crioulo potiguar, foram os 445 grãos por espiga da variedade local ‘Vida longa’ (ARAÚJO JÚNIOR *et al.*, 2015). O peso de grãos por espiga não apresentou diferença entre os tratamentos, em nenhum dos manejos aplicados. ‘Cabo roxo’ com 107,63 g no manejo com roçada, e ‘Bico de ouro’ com 117,03 g no manejo com rolo-faca, alcançaram as maiores marcas. Mendoza *et al.* (2019) encontraram média de 114,5 g avaliando *landraces* de milho roxo originário de Ixtenco conduzidas em ensaio em três locais, Montecillo, e nas localidades Cañada e Pueblo (San Juan Ixtenco), no México. A média de 92,75 g de grãos por espiga foi observada na avaliação de 125 *landraces* na Turquia (KIZILGECI *et al.*, 2018). O peso das espigas poderia ser usado como critério de seleção por seus efeitos no rendimento, pois tem correlação positiva com a produtividade do milho, e varia conforme o genótipo (PAVAN *et al.*, 2011; FETAHU *et al.*, 2015; AHMADI *et al.*, 2014).

**Tabela 5.** Número de fileiras da espiga (NFE), número de grãos por fileira da espiga (NGF), número de grãos da espiga (NGE) e peso dos grãos da espiga (PGE) em g das sete variedades locais e do híbrido convencional de milho, cultivados em sistema de semeadura direta com dois manejos de palha, em experimento realizado no ano agrícola de 2019/2020 na Eeprocar (Carazinho (RS))

Tratamento	Roçada				Rolo-faca			
	NFE	NGF	NGE	PGE	NFE	NGF	NGE	PGE
Híbrido	12,28a	18,1 <sup>ns</sup>	229,7 <sup>ns</sup>	90,73 <sup>ns</sup>	12,02a	19,84 <sup>ns</sup>	253,02 <sup>ns</sup>	99,94 <sup>ns</sup>
Oito carreiros	8,4b	24,21 <sup>ns</sup>	198 <sup>ns</sup>	85,49 <sup>ns</sup>	8,29c	31,27 <sup>ns</sup>	261,52 <sup>ns</sup>	112,91 <sup>ns</sup>
Brancão	11,5a	25,73 <sup>ns</sup>	277,33 <sup>ns</sup>	100,32 <sup>ns</sup>	10,62b	27,11 <sup>ns</sup>	265,82 <sup>ns</sup>	96,15 <sup>ns</sup>
Cabo roxo	12,69a	24,63 <sup>ns</sup>	316,57 <sup>ns</sup>	107,63 <sup>ns</sup>	12,22a	14,88 <sup>ns</sup>	182 <sup>ns</sup>	61,88 <sup>ns</sup>
Ferro	11,54a	25,68 <sup>ns</sup>	296,66 <sup>ns</sup>	80,09 <sup>ns</sup>	11,99a	28,09 <sup>ns</sup>	332,72 <sup>ns</sup>	89,83 <sup>ns</sup>
Palha de seda	13,99a	23,7 <sup>ns</sup>	329,03 <sup>ns</sup>	106,36 <sup>ns</sup>	13,75a	23,07 <sup>ns</sup>	308,9 <sup>ns</sup>	99,85 <sup>ns</sup>
Palha roxa	11,15a	20,12 <sup>ns</sup>	227,17 <sup>ns</sup>	86,5 <sup>ns</sup>	10,11b	21,22 <sup>ns</sup>	218,14 <sup>ns</sup>	83,06 <sup>ns</sup>
Bico de ouro	10,08b	21,99 <sup>ns</sup>	213,94 <sup>ns</sup>	95,9 <sup>ns</sup>	10,75b	24,43 <sup>ns</sup>	261,28 <sup>ns</sup>	117,03 <sup>ns</sup>
<b>Média</b>	11,46 <sup>ns</sup>	22,86 <sup>ns</sup>	259,87 <sup>ns</sup>	93,1 <sup>ns</sup>	11,22 <sup>ns</sup>	23,74 <sup>ns</sup>	260,42 <sup>ns</sup>	95,08 <sup>ns</sup>
<b>p.</b>	0,0	0,69	0,44	0,95	0,0	0,03	0,44	0,47
<b>CV (%)</b>	10,13	23,93	31,30	32,67	10,13	23,93	31,30	32,67

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferiram significativamente no teste de Scott-Knott (1974) no nível de 5% de probabilidade; ns = não significativo.

A metade dos genótipos testados apresentou a forma arredondada para espátula em avaliação visual da primeira folha, realizada enquanto plântulas. A forma da primeira folha arredondada representou 70% dos resultados em trabalho com 5 doses de radiação gama aplicadas em milho roxo, efetuado na Indonésia (ARIFIN *et al.*, 2017). Quanto à direção das fileiras da base à ponta das espigas, 5 tratamentos mostraram-se com arranjo reto, enquanto três (Híbrido, ‘Cabo-roxo’ e ‘Palha roxa’) com arranjo espiral. Entre 42 materiais, Vieira *et al.* (2016) averiguaram 12 com arranjo reto, 15 irregular e 15 em espiral. Ainda nessa investigação, 22 genótipos apresentaram o tipo de grão dentado. Este estudo atestou três genótipos com grãos de tipo semidentado e três com grão dentado. A forma das espigas cônica/cilíndrica predominou entre variedades locais e também no Híbrido. Apenas em ‘Brancão’ observou-se forma cilíndrica, e nos genótipos ‘Cabo-roxo’ e ‘Ferro’ a forma constatada foi cônica. A forma da espiga variou entre cônica e cônica-cilíndrica em resgate de 11 variedades locais de milho crioulo realizado na região de Viçosa (MG) (MIRANDA *et al.*, 2007).

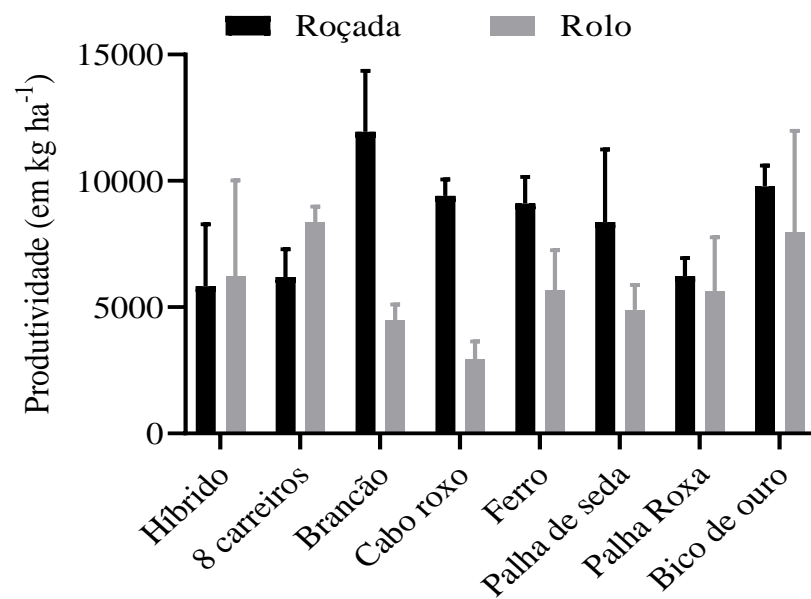
‘Oito carreiros’ e ‘Palha roxa’ apresentaram sanidade média, enquanto os demais tratamentos, boa sanidade das espigas. ‘Oito carreiros’ e ‘Bico de ouro’ manifestaram coloração amarela, na coroa e no endosperma dos grãos. O genótipo ‘Brancão’ manifestou nas duas avaliações visuais coloração branca. Em avaliações feitas em duas *landraces* sul-africanas oriundas da região de Qwa-Qwa, a ‘branca antiga’ e a ‘amarela’, destinadas à alimentação humana e animal respectivamente, Cantaluppi *et al.* (2017) atestam que variedades incolores

apresentam baixo conteúdo de antocianina nas sementes. Antioxidantes protegem os tecidos de estresses oxidativos bióticos e abióticos. ‘Ferro’ demonstrou grãos totalmente alaranjados, e ‘Cabo-roxo’ e ‘Palha roxa’, colorações roxa e lilás, respectivamente (Tabela 6).

**Tabela 6.** Forma da primeira folha (FPF), direção das fileiras da base à ponta da espiga (DFE), forma da espiga (FE), Sanidade da espiga (SE), cor do endosperma dos grãos (CEG), cor da coroa dos grãos (CCG) e tipo dos grãos (TG) das sete variedades locais e do híbrido convencional de milho, cultivados em sistema de semeadura direta com dois manejos de palha, em experimento realizado no ano agrícola de 2019/2020 na Eeprocar (Carazinho (RS))

Tratamento	FPF	DFE	FE	SE	CEG	CCG	TG
Híbrido	Arredondada	Espiral	Cônica/cilíndrica	Boa	Alaranjada	Amarela	Dentado
Oito carreiros	Espatulada	Reto	Cônica/cilíndrica	Média	Amarela	Amarela	Semidentado
Brancão	Arredondada p/espátula	Reto	Cilíndrica	Boa	Branca	Branca	Dentado
Cabo roxo	Arredondada	Espiral	Cônica	Boa	Roxa	Roxa	Semiduro
Ferro	Arredondada	Reto	Cônica	Boa	Alaranjada	Alaranjada	Duro
Palha de seda	Arredondada p/espátula	Reto	Cônica/cilíndrica	Boa	Amarela	Branca	Semidentado
Palha roxa	Arredondada p/espátula	Espiral	Cônica/cilíndrica	Média	Lilás	Lilás	Dentado
Bico de ouro	Arredondada p/espátula	Reto	Cônica/cilíndrica	Boa	Amarela	Amarela	Semidentado

Devido ao ataque de caturritas, que consumiram espigas, a produtividade foi estimada através do estande de plantas, da prolificidade de espigas por planta e do peso de grãos por espiga das unidades experimentais. Na roçada, a produtividade formou dois grupos, com destaque para ‘Brancão’ com 11938,08 kg.ha<sup>-1</sup>, ‘Bico de ouro’ com 9781,8 kg.ha<sup>-1</sup>, ‘Cabo-roxo’, 9409,45 kg.ha<sup>-1</sup>, ‘Ferro’ com 9111,77 e ‘Palha de seda’ com 8363,87 kg.ha<sup>-1</sup> (Figura 1). No manejo com rolo-faca, não houve diferença entre os tratamentos, com ‘Oito Carreiros’ alcançando 8355,59 kg.ha<sup>-1</sup>. Algumas variedades locais demonstraram produtividade maior no manejo com roçada, provavelmente devido ao aporte nitrogenado durante todo o ciclo da cultura, proporcionado pelo rebrote da ervilhaca. O Híbrido, com 5834,84 kg.ha<sup>-1</sup> e 6218,47 kg.ha<sup>-1</sup>, não diferiu nos respectivos manejos e foi superado por diversas variedades locais. ‘Brancão’, ‘Cabo-roxo’, ‘Ferro’ e ‘Palha de seda’ apresentaram diferença estatística entre os manejos (4471,28 kg, 2943,01 kg, 5659,5 kg e 4890,81 kg.ha<sup>-1</sup> respectivamente, no manejo com rolo-faca). Eichholz *et al.* (2018) atestam que o genótipo crioulo ‘Brancão’ possui bom potencial produtivo (acima de 7000 kg.ha<sup>-1</sup>), assim como ‘Oito carreiros’ (acima de 5500 kg.ha<sup>-1</sup>, com peso de 1000 grãos de 553g).



**Figura 1.** Produtividade das sete variedades locais e do híbrido convencional de milho nos manejos com roçada e com rolo-faca, cultivados em sistema de semeadura direta, em experimento realizado no ano agrícola de 2019/2020 na Eeprocar (Carazinho (RS)).

Fetahu *et al.* (2015) destacam que os componentes de produtividade das *landraces* são altamente influenciados por fatores como genótipo, condições agroecológicas e sistemas de produção. No estudo conduzido em Pristina, no Kosovo, a variedade local ‘KS-43’ destacou-se, com produtividade de 7840 kg.ha<sup>-1</sup>. ‘Brancão’ e ‘Oito carreiros’ alcançaram 3702 kg.ha<sup>-1</sup> e 3404,5 kg.ha<sup>-1</sup>, sendo ambas superadas pela variedade local ‘Ferro’, com 6154,5 kg.ha<sup>-1</sup>, no trabalho de Silveira *et al.* (2015b). Avaliando 15 progênies de meios-irmãos originárias do cruzamento das *landraces* ‘Oito carreiros’, ‘Lombo baixo’ e ‘Amarelão’, cultivadas em Ibarama (RS), Rodrigues *et al.* (2015) observaram bom desempenho produtivo, com média de 6583,15 kg.ha<sup>-1</sup>, superando a média de produtividade para a região Sul referente à safra 2012/2013 de 5867 kg.ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2013). No Rio Grande do Sul, a média de produtividade de milho ficou em 4973 kg.ha<sup>-1</sup> na safra de 2019/20, 35% menor do que a safra do ano passado, devido à restrição hídrica, baixa a média nos períodos de floração, frutificação e maturação. Esses valores ficaram muito aquém dos registrados nesse estudo, 8357,97 kg.ha<sup>-1</sup> no manejo com roçada, e 5768,11 kg.ha<sup>-1</sup> com rolo-faca. Boas respostas a estresses bióticos e abióticos são capacidades outorgadas pela diversidade genética das mais de 300 variedades de milho. As variedades locais são fontes de genes na busca por resistência e tolerância (MACHADO; MACHADO; NASS, 2011; CONAB, 2020).

## 4 CONCLUSÕES

Em um ano agrícola marcado por severo déficit hídrico, a produtividade de diversas variedades locais, graças à rusticidade genética destas, mostrou-se superior ao híbrido. O referido desempenho avalizou o consórcio de *Fabaceae* com *Poaceae* nas coberturas verdes para SPD. O rebrote da ervilhaca no manejo com roçada ciclou nitrogênio atmosférico durante todo o ciclo da cultura do milho. Quanto à caracterização fenotípica, ‘Cabo roxo’ e ‘Palha roxa’ demonstraram menores alturas de espiga nos dois manejos, ‘Palha de seda’ e ‘Oito carreiros’ apresentaram bons resultados no comprimento de espiga e ‘Brancão’ e ‘Ferro’ destacaram-se em grãos por fileira das espigas. As variedades locais, também, demonstraram maior precocidade que o híbrido. Estudos posteriores de seleção de genes destas *landraces* podem incrementar índices no cultivo do milho crioulo.

## REFERÊNCIAS

- AHMADI, Vida; FARD, Somaye Eslaine; RABIEYAN, Zahra. Correlation and path coefficient analyses of forage yield in corn hybrids as second crop. **International Journal of Biosciences**, Maryland, v. 4, n. 4, p. 170-175, fev. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/4.4.170-175>.
- ALVARADO-BELTRÁN, Gregorio *et al.* Morphological variability of native maize (*Zea mays* L.) of the west highland of Puebla and east highland of Tlaxcala, Mexico. **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias**, Mendoza, v. 51, n. 2, jul./dez. 2019.
- ANTONIALI, Silvia; SANTOS, Neli Cristina B.; NACHILUK, Katia. Milho-verde orgânico: produção e pós-colheita. **Pesquisa & tecnologia**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 1-6, jul./dez. 2012.
- ARAÚJO, Pedro Mário de; NASS, Luciano Lourenço. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 589-593, jul./set. 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162002000300027>.
- ARAUJO, Alisson Vinícius *et al.* Desempenho agrônômico de variedades crioulas e híbridos de milho cultivados em diferentes sistemas de manejo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 4, p. 885-892, out./dez. 2013. DOI: [10.1590/S1806-66902013000400027](https://doi.org/10.1590/S1806-66902013000400027).
- ARAÚJO, Júnior *et al.* Avaliação de variedades crioulas de milho para produção orgânica no semiárido potiguar. **Holos**, Natal, v. 3, p. 102-108, ago./jun. 2015. DOI: [10.15628/holos.2015.2277](https://doi.org/10.15628/holos.2015.2277).
- ARIAS, Mario Lobo; M. CANO, Clara Inés Medina. Conservación de recursos genéticos de la agrobiodiversidad como apoyo al desarrollo de sistemas de producción sostenibles. **Revista Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, Bogotá, v. 10, n. 1, p. 33-42, jan./jun. 2009. DOI: [10.21930/rcta.vol10\\_num1\\_art:126](https://doi.org/10.21930/rcta.vol10_num1_art:126).

ARIFIN, Nur Sugiharto; HAYYU, F.; DARMAWAN, Saptadi. Effect of gamma irradiated pollen on purple corn (*Zea mays* L.). **SABRAO Journal of Breeding and Genetics**, New Delhi, v. 49, n. 1, p. 16-25, abr./nov. 2017.

ASARE, Stephen *et al.* Genetic diversity in lowland, midaltitude and highland African maize landraces by morphological trait evaluation. **African Journal of Plant Science**, v. 10, n. 11, p. 246-257, jul./set. 2016. DOI: 10.5897/AJPS2016.1448.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do agronegócio: Brasil 2016/2017 a 2026/2027**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de gestão estratégica. Brasília: Mapa/ACS, 2017.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Descritores mínimos do milho** (*Zea mays* L.). Serviço nacional de proteção a cultivares. Secretaria de apoio rural e cooperativismo. 1997.

CABRAL, Pablo Diego Silva *et al.* Relação causa e efeito de caracteres quantitativos sobre a capacidade de expansão do grão em milho-pipoca. **Ciência Agrônômica**, Recife, v. 47, n. 1, p. 108-117, jan./mar. 2016. DOI: 10.5935/1806-6690.20160013.

CAMPIGLIA, E. *et al.* Effect of cover crops and mulches on weed control and nitrogen fertilization in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Crop protection**, Council, v. 29, n. 4, p. 354-363, abr. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2009.12.001>.

CANTALUPPI, Enrico *et al.* Nutritional and phenotypical characterization of two South African maize (*Zea mays* L) varieties sampled in the Qwa-Qwa region. **Maydica**, Bergamo, v. 62, p. 1-10, 2017.

COCCO RODRIGUES, Pablo Eanes *et al.* Avaliação de caracteres para fins de seleção em progênies de meios-irmãos entre três cultivares crioulas de milho. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, maio. 2016. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/17386>. Acesso em: 09 abr. 2021.

COIMBRA, Ronaldo Rodrigues *et al.* Caracterização e divergência genética de populações de milho resgatadas do Sudeste de Minas Gerais. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 41, n. 1, p. 159-166, jan./mar. 2010. DOI: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20100021>.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 01 maio. 2020.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2014/2015**. Oitavo levantamento - Maio 2015, v. 1. Brasília: Conab, 2015. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_05\\_13\\_08\\_46\\_55\\_boletim\\_graos\\_mai\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_05_13_08_46_55_boletim_graos_mai_2015.pdf). Acesso em: 01 jul. 2018.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2020.



CORREIA, Núbia Maria; DURIGAN, Julio Cezar; KLINK, U. P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 245-253, abr./jun. 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582006000200006>.

DA COSTA, Alexandre Sylvio Vieira *et al.* Densidades populacionais de milho na região do Vale do Rio Doce. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 52, n. 299, p. 33-34, 2005.

DA SILVA SANTOS, Dualyson *et al.* Composição centesimal de milho crioulo coletado em localidades do estado da Paraíba. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**. Pombal, v. 13, n. 3, p. 308-312, jul./set. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v13i3.5628>.

DUNCAN, Bill *et al.* Assessment of potential impacts associated with gene flow from transgenic hybrids to mexican maize landraces. **Transgenic research**, Dordrecht, v. 28, p. 509-523, mar./jun. 2019. DOI: [https://doi.org/10.1007/s11248-019-00160-3\(0123456789\)](https://doi.org/10.1007/s11248-019-00160-3(0123456789)).

EICHOLZ, E. D. *et al.* Milhos no cadastro nacional de variedades locais ou crioulos para o Rio Grande do Sul. Documentos 473. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** (Clima temperado), 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1102009/1/DOCUMENTO473red.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2021.

EMBRAPA, Trigo. Informações climáticas. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Laboratório de Agrometeorologia - Embrapa Trigo. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

FAVARATO, Luiz Fernando *et al.* Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico. **Bragantia**, Campinas, v. 75, n. 4, p. 497-506, out./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4499.549>.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-7054201400000001>.

FERREIRA, Josué Maldonado; MOREIRA, Rosângela Maria Pinto; HIDALGO, José Antônio Fernandes. Capacidade combinatória e heterose em populações de milho crioulo. **Ciência rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, p. 332-339, mar./abr. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008005000058>.

FETAHU, SHUKRI *et al.* Genetic variability for yield and yield components among maize landraces. **ICAFE**, Korçë, v. 25, n. 2015, p. 108-114, 2015.

GIUNTI, Otavio Duarte *et al.* Desempenho agronômico de variedades comerciais e crioulas de milho em sistema orgânico. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 26, n. 3, p. 417-432, 2017. DOI: <https://doi.org/10.32929/2446-8355.2017v26n3p417-432>.

KIZILGECI, Ferhat *et al.* Evaluation of Turkish maize landraces through observing their yield and agro-morphological traits for genetic improvement of new maize cultivars. **Acta**

**fyto techn zootechn**, Nitra, v. 21, n. 2, p. 31-43, mar./jun. 2018. DOI: 10.15414/afz.2018.21.02.31-43.

KUINCHTNER, Angélica; BURIOL, Galileo Adeli. Clima do estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 171-182, 2001. DOI: <https://doi.org/10.37779/nt.v2i1.1136>.

LI, Pengcheng *et al.* Natural Variation and Domestication Selection of ZmPGP1 Affects Plant Architecture and Yield-Related Traits in Maize. **Genes**, Basel, v. 10, p. 664, jul./ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes10090664>.

MACHADO, Altair Toledo; MACHADO, Cynthia Torres de Toledo; NASS, Luciano Lourenço. Manejo da diversidade genética e melhoramento participativo de milho em sistemas agroecológicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 6, n. 1, p. 127-136, 2011.

MARTINS, Dagoberto; GONÇALVES, Cledson Gomes; SILVA JUNIOR, Antônio Carlos. Coberturas mortas de inverno e controle químico sobre plantas daninhas na cultura do milho. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 47, n. 4, p. 649-657, out./dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20160078>.

MENDOZA-MENDOZA, C. G. *et al.* Agronomic Performance and Grain Yield of Mexican Purple Corn Populations from Ixtenco, Tlaxcala. **Maydica**, Bergamo, v. 64, n. 21, p. 1-9, 2019.

MIRANDA, Glauco Vieira *et al.* Resgate de variedades crioulas de milho na região de Viçosa-MG. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, n. 1, 2007.

MIRSKY, S. B. *et al.* Timing of cover-crop management effects on weed suppression in no-till planted soybean using a roller-crimper. **Weed Science**, Illinois, v. 59, n. 4, p. 380-389, jun./dez. 2011. DOI: [doi.org/10.1614/WS-D-10-00101.1](https://doi.org/10.1614/WS-D-10-00101.1).

NERLING, Daniele *et al.* Análise da diversidade intraespecífica em uma população de milho crioulo. **Cadernos de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 8, n. 2, 2013.

NELIMOR, Charles *et al.* Assessment of genetic diversity for drought, heat and combined drought and heat stress tolerance in early maturing maize landraces. **Plants**, Basel, v. 8, n. 2, p. 1-19, set./nov. 2019. DOI: [doi.org/10.3390/plants8110518](https://doi.org/10.3390/plants8110518).

NELIMOR, Charles *et al.* Phenotypic characterization of maize landraces from Sahel and Coastal West Africa reveals marked diversity and potential for genetic improvement. **Journal of crop improvement**, v. 34, n. 1, p. 122-138, ago./out. 2020. DOI: [doi.org/10.1080/15427528.2019.1674760](https://doi.org/10.1080/15427528.2019.1674760).

PALUMBO, Fabio *et al.* Venetian local corn (*Zea Mays* L.) germoplasm: disclosing the genetic anatomy of old landraces suited for typical cornmeal mush production. **Diversity**, Basel, v. 9, n. 32, jul./ago. 2017. DOI: [doi.org/10.3390/d9030032](https://doi.org/10.3390/d9030032).

PARR, M. *et al.* Nitrogen delivery from legume cover crops in no-till organic corn production. **Agronomy journal**, Madison, v. 103, n. 6, nov. 2011. DOI: doi.org/10.2134/agronj2011.0007.

PAVAN, R. *et al.* Correlation and path coefficient analysis of grain yield and yield contributing traits in single cross hybrids of maize (*Zea mays* L.). **Electronic Journal of Plant Breeding**, Coimbatore, v. 2, n. 2, p. 253-257, mar./maio, 2011.

PINTO, Alessandra Teixeira Barbosa *et al.* Characterization of corn landraces planted grown in the Campos Gerais region (Paraná, Brazil) for industrial utilization. **Brazilian archives of biology and technology**, Curitiba, v. 52, p. 17-28, nov. 2009. DOI: doi.org/10.1590/S1516-89132009000700003.

PRADO, Renato de Mello; NATALE, Willian; FURLANI, Carlos E. A. **Manejo mecanizado de atividades para implantação de culturas**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2002. 99p.

RODRIGUES, Farnezio de Castro *et al.* Necessidades térmicas do milho crioulo cultivado no Município de Ouricuri-PE. In: VII CONNEPI-CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO. 2012.

ROMAN, E. S. Plantas daninhas: manejo integrado na cultura de milho e de feijão. **Rev. plantio direto**, Passo Fundo, v. 72, p. 218-230, 2002.

SANDRI, César Augusto; TOFANELLI, Mauro Brasil Dias. Milho crioulo, uma alternativa para rentabilidade no campo. **Pesquisa Agropecuária tropical**, Goiânia, v. 38, n. 1, p. 59-61, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/3629>. Acesso em: 9 abr. 2021.

SELEDES, Rose Mari *et al.* Caracterização fenotípica de milho pipoca conservado in situ-on farm no extremo oeste de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 32, n. 3, p. 56-61, set./dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n3.7>.

SILVEIRA, Diógenes Cecchin *et al.* Caracterização agromorfológica de variedades de milho crioulo (*Zea mays* L.) na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista ciência e tecnologia**, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, p. 01-11, 2015a. DOI: <http://dx.doi.org/10.33053/cientec.v1i1.592>.

SILVEIRA, Diógenes Cecchin *et al.* Produtividade e características de variedades de milho crioulo cultivadas na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Agrarian academy**, Goiânia, v. 2, n. 04, p. 60, 2015b. DOI: [http://dx.doi.org/10.18677/Agrarian\\_Academy\\_018](http://dx.doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_018).

STRECK, Edeimar Valdir *et al.* **Solos do Rio Grande do Sul**. 2ª ed. Porto Alegre: Emater/RS, 2008.

SOUZA, Jucimar; RESENDE, Patrícia. **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014.

SUAREZ TAPIA, Alfonso; VILLAMIL, Maria Bonita; GRABAU, Larry J. Evaluation of N sources, cover crops, and tillage systems for corn grown under organic management. **Phyton-**

**International journal of experimental botany**, Henderson, v. 83, p. 71-81, 2014. DOI: doi:10.32604/phyton.2014.83.071.

TEASDALE, John R. *et al.* Reduced-tillage organic corn production in a hairy vetch cover crop. **Agronomy journal**, Madison, v. 4, n. 3, maio, 2012. DOI: doi.org/10.2134/agronj2011.0317.

TEASDALE, John R.; MIRSKY, Steven B. Tillage and planting date effects on weed dormancy, emergence, and early growth in organic corn. **Weed science**, Cambridge, v. 63, n. 2, p. 477-490, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1614/WS-D-14-00112.1>.

VANN, R. A. *et al.* Starter Fertilizer for Managing Cover Crop-Based Organic Corn. **Agronomy Journal**, Madison, v. 109, n. 5, p. 2214-222, set./out. 2017. DOI: 10.2134/agronj2016.09.0506.

VIEIRA, Luis Carlos; GUERRA, Miguel Pedro; NETO, José Fernandes B. Análise preliminar de germoplasma de variedades crioulas de milho do sul do Brasil. **Revista brasileira de milho e sorgo**, v. 15, n. 3, p. 557-571, out. 2016. DOI: <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v15n3p557-571>.

ZERNER, Michael C.; GILL, Gurjeet S.; VANDELEUR, Rebecca K. Effect of height on the competitive ability of wheat with oats. **Agronomy journal**, Madison, v. 100, n. 6, p. 1729-1734, nov. 2008. DOI: <https://doi.org/10.2134/agronj2008.0068>.