



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
AGRONOMIA**

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays*, L.)
DESTINADOS À PRODUÇÃO DE SILAGEM**

JULIANA DOS SANTOS CRISTINO

**BRASÍLIA – DF
2019**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays*, L.)
DESTINADOS À PRODUÇÃO DE SILAGEM**

JULIANA DOS SANTOS CRISTINO

MATRÍCULA: 14/0147314

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ MAURO DA SILVA DIOGO

Trabalho de conclusão de curso para graduação em agronomia, apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito para obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

**BRASÍLIA – DF
JULHO DE 2019**

JULIANA DOS SANTOS CRISTINO

**PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays*, L.)
DESTINADOS À PRODUÇÃO DE SILAGEM**

Monografia de graduação apresentada à
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária da Universidade de Brasília,
como parte dos requisitos necessários para
obtenção de grau de Engenheira Agrônoma.

APROVADO POR:

Prof. Dr. José Mauro da Silva Diogo - Orientador

Prof. Dr. Cássio José da Silva

Prof. PhD. Gilberto Gonçalves Leite

**BRASÍLIA – DF
JULHO DE 2019**

Cristino, Juliana dos Santos.

“Produtividade de cultivares de milho (*Zea mays*, L.) destinados à produção de silagem”/Juliana dos Santos Cristino; José Mauro da Silva Diogo. Brasília, 2019 - 43 p.

Monografia de graduação – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2019.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CRISTINO, J. S. PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays*, L.) DESTINADOS À PRODUÇÃO DE SILAGEM. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV, Universidade de Brasília – UnB, 2019, 43 p. Trabalho de conclusão de curso.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do autor: Juliana dos Santos Cristino

Ano: 2019.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação, e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

JULIANA DOS SANTOS CRISTINO.

CPF: 701.765.301-77

Quadra 01, Bloco O, apt 408, Setor Residencial Leste, Planaltina.

CEP: 73350-115 Brasília-DF, Brasil.

Telefone: (61) 9-9668-3203

E-mail: julianna.santos.cr@gmail.com

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho primeiramente à Deus, por me acompanhar em todos os momentos da minha vida, pelas oportunidades à mim concedidas e pelas pessoas incríveis que colocou em meu caminho.

Aos meus pais, Maria Lucinete Pereira dos Santos e Jorcelino Randolpho Cristino, por todo apoio e incentivo aos meus estudos, por terem acreditado e investido em mim, e que por muitas vezes se privaram de algo para me proporcionar um ensino de qualidade.

Ao meu namorado, Gustavo Melo, que esteve comigo desde o início da graduação, sempre me apoiando no que foi preciso. Aos amigos que fiz durante esse período, pois sem eles teria sido bem mais difícil chegar até aqui, em especial ao Jefferson, Filipe, Kamilla, e Muriene.

Ao professor Dr. José Mauro da Silva Diogo, pela orientação e amizade, ao professor Dr. Cássio José da Silva, pela co-orientação, apoio, oportunidade e principalmente pela paciência para conduzir este trabalho, e ao professor PhD Gilberto Gonçalves Leite, pelo incentivo e disposição que tornaram possível a conclusão desta monografia.

À Universidade de Brasília, por ampliar os meus conhecimentos através de profissionais exemplares, também à Fazenda Água Limpa e todos os seus funcionários pelo auxílio no desenvolvimento do experimento, e à todos os professores da FAV pela disposição e motivação.

RESUMO

AVALIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE MILHO (*Zea mays*, L.) DESTINADOS À PRODUÇÃO DE SILAGEM

ALUNA: Juliana dos Santos Cristino¹

ORIENTADOR: José Mauro da Silva Diogo²

¹Aluna de graduação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, DF.

²Professor Doutor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, DF.

Objetivou-se com este trabalho avaliar parâmetros produtivos e morfológicos de diferentes cultivares de milho destinados à produção de silagem. As cultivares avaliadas foram: AG7098 PRO2 (T1), AG8690 PRO3 (T2), BM3061 (T3), CATIVERDE 02 (T4), SHS4080 (T5), M274 (T6), AG3700 RR2 (T7) e BM3063 PRO2 (T8), constituindo-se oito tratamentos em um delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições. Cada parcela experimental constituiu-se de 7 linhas de 10 m de comprimento cada, espaçadas à 0,475 m entre elas, totalizando uma área de 28,5 m². A semeadura foi realizada no dia 19/12/2017. Passados 110 dias após a semeadura foram colhidas amostras para determinação do teor de matéria seca e proporcionalidade dos componentes morfológicos da planta, aos 137 dias após a semeadura foram avaliadas as características agronômicas e, posteriormente, realizada a colheita das parcelas. Foi determinado ainda, população de plantas e produtividade de grãos. A cultivar que apresentou maior densidade populacional, foi a cultivar AG3700 RR 2, com média de 62.807 plantas por hectare, além de obter a maior produtividade de grãos, apresentar boa relação de proporção de espiga e grãos. A cultivar também se destaca por uma maior produtividade de biomassa verde e seca. Dentre as cultivares de milho avaliadas, as mais indicadas para a produção de silagem na região do Distrito Federal e entorno, considerando sua produtividade e composição morfológica, são: AG3700 RR 2, AG7098 PRO 2 e AG8690 PRO 3, com destaque para AG3700 RR 2.

Palavras-chave: biomassa, componentes morfológicos, população de plantas, grãos.

ABSTRACT

PRODUCTIVITY EVALUATION OF CORN (*Zea mays*, L.) CULTIVARS FOR SILAGE PRODUCTION

STUDENT: Juliana dos Santos Cristino¹

GUIDER: José Mauro da Silva Diogo²

¹Graduate student, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, DF.

²Professor. Dr. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, DF.

This work aimed evaluate yield and morphological parameters of different corn cultivars for silage production. The evaluated cultivars were: AG7098 PRO2 (T1), AG8690 PRO3 (T2), BM3061 (T3), CATIVERDE 02 (T4), SHS4080 (T5), M274 (T6), AG3700 RR2 (T7) and BM3063 PRO2 (T8), consisting of eight treatments in a completely randomized design with three replications. Each experimental plot consisted of 7 lines of 10 m in length each, spaced 0.475 m apart, totaling an area of 28.5 m². The sowing was carried out on 12/19/2017. 110 days after sowing, samples were taken to determine the dry matter content and proportionality of the plant morphological components. At 137 days after sowing, agronomic characteristics were evaluated and plots were subsequently harvested. It was also determined plant population and grain yield. The cultivar with the highest population density was the cultivar AG3700 RR 2, with an average of 62,807 plants per hectare. In addition to obtaining the highest grain yield, it presented a good ratio of ear and grain. The cultivar also stands out for its higher green and dry biomass productivity. Among the evaluated maize cultivars, the most indicated for silage production in the region of the Federal District and surrounding area, considering their yield and morphological composition, are: AG3700 RR 2, AG7098 PRO 2, and AG8690 PRO 3, with emphasis on AG3700 RR 2.

Keywords: biomass, morphological components, plant population, grains.

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Objetivo	2
3. Revisão Bibliográfica	3
3.1. A cultura do milho	3
3.2. O uso do milho na alimentação animal	4
3.3. A importância da avaliação da produtividade do milho	5
3.4. A classificação do milho no Brasil	6
3.5. Híbridos e variedades comerciais	8
3.5.1. AG7098 PRO 2	9
3.5.2. AG8690 PRO 3	10
3.5.3. BM3061	11
3.5.4. CATIVERDE 02	12
3.5.5. SHS4080	13
3.5.6. M274	14
3.5.7. AG3700 RR 2	15
3.5.8. BM3063 PRO 2	15
4. Material e métodos	17
5. Resultados e discussão	23
6. Conclusão	28
7. Referências Bibliográficas	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Classificação do milho quanto ao tipo de grão	7
Figura 2. Espigas do milho Agrocerec 7098 PRO2	10
Figura 3. Campo cultivado com o milho Agrocerec 8690 PRO3	11
Figura 4. Lavoura de milho Biomatrix 3061	12
Figura 5. Sementes de milho CATIVERDE 2	13
Figura 6. Espiga de milho SHS4080	14
Figura 7. Espiga de milho M274	14
Figura 8. Lavoura de milho Agrocerec 3700 RR2	15
Figura 9. Plantas de milho Biomatrix 3063 PRO2	16
Figura 10. Gráfico de precipitação e temperatura durante o período experimental.	17
Figura 11. Croqui da área experimental	18
Figura 12. Pesagem da lâmina verde em laboratório	20
Figura 13. Pesagem da amostra verde triturada em laboratório	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados meteorológicos durante o período experimental.....	17
Tabela 2. Peso e percentagem de componentes nas cultivares de milho avaliadas.....	23
Tabela 3. Parâmetros morfológicos das cultivares de milho avaliadas	24
Tabela 4. Parâmetros produtivos das cultivares de milho avaliadas	25

1 Introdução

O Brasil é, atualmente, o terceiro maior produtor de milho do mundo, e o milho é a segunda maior cultura em volume de produção do Brasil, sendo o Mato Grosso o estado que lidera o ranking de produção. Segundo o décimo segundo levantamento da safra brasileira de grãos em 2017/2018, da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a área plantada com milho de primeira safra foi de 5,08 milhões de hectares e a área de segunda safra foi de 11,56 milhões de hectares, enquanto a produção foi de 26.815,6 milhões de toneladas para a primeira safra e 54.541,2 milhões de toneladas para a segunda.

Existem diferentes tipos de sistema de cultivo que variam de acordo com a finalidade do uso do milho, que pode ser para alimentação humana (milho verde, milho pipoca) ou para alimentação animal na forma de grãos, silagem, ou ainda como matéria prima para rações.

As principais cultivares de milho são as variedades de polinização aberta e os híbridos. Segundo CRUZ et al (2009) uma variedade de milho é um conjunto de plantas que apresentam certa variabilidade, mas com características genéticas comuns. Por ser um material geneticamente estável as sementes podem ser reutilizadas nas gerações seguintes. Já os híbridos, só têm alto vigor e produtividade na primeira geração (F1), sendo necessária a aquisição de novas sementes a cada safra; os híbridos podem ser classificados em: simples (resultado do cruzamento entre duas linhagens puras), triplo (resultado do cruzamento entre uma linhagem pura e um híbrido simples), duplo (resultado do cruzamento entre dois híbridos simples), simples modificados, triplos modificados, ou intervarietais.

Para uma boa produtividade, além da genética, alguns fatores são essenciais, tais como a escolha de uma cultivar adaptada à região de cultivo, época de plantio adequada, densidade de semeadura, uso de sementes certificadas e tratadas, manejo do solo (correção e adubação), controle de plantas daninhas, pragas e doenças, e distribuição equilibrada de chuvas.

A falta de informações regionais, pertinentes ao comportamento agrônômico produtivo e valor nutritivo dos diversos materiais genéticos existentes no mercado, tornou-se um obstáculo para o melhor planejamento da escolha dos híbridos de milho que se destinem à produção de silagem. Portanto, a caracterização agrônômica dos materiais genéticos disponíveis no mercado é de fundamental importância para se obter alta produção de silagem com elevado valor nutritivo (ROSA et al. 2004).

2 Objetivo

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar parâmetros produtivos e morfológicos de diferentes cultivares de milho destinados à produção de silagem na região do Distrito Federal e Entorno.

3 Revisão bibliográfica

3.1 A cultura do milho

O milho é originário das Américas, havendo indícios de que tenha se originado no México, e é uma das culturas mais antigas do mundo, sendo cultivado há pelo menos cinco mil anos (EMBRAPA). O milho é cultivado em praticamente todo o território nacional, e isso é possível porque o país apresenta condições climáticas que estão dentro da faixa de variação ideal para o desenvolvimento da cultura. No Brasil o cultivo ocorre em duas safras distintas, a primeira no verão, conhecida como primeira safra, quando a cultura é semeada entre agosto e dezembro, e a segunda, a denominada safrinha ou safra de inverno, cultivada em sucessão a outras culturas como a soja precoce, feijão das águas, entre outros, normalmente sendo semeada de janeiro à março.

A temperatura possui uma relação complexa com o desempenho da cultura, uma vez que a condição ótima varia com os diferentes estádios de crescimento e desenvolvimento da planta. A temperatura ideal para o desenvolvimento do milho, da emergência à floração, está compreendida entre 24°C e 30°C. A planta de milho precisa acumular quantidades distintas de energia necessárias a cada etapa de seu crescimento e desenvolvimento, a unidade calórica é obtida através da soma térmica necessária para cada etapa do ciclo da planta, desde o plantio até o florescimento, e é através da exigência térmica que as cultivares são classificadas quanto ao ciclo em precoces, normais ou tardias.

O milho é uma cultura muito exigente em água. Entretanto, pode ser cultivado em regiões onde as precipitações vão desde 250 mm até 5000 mm anuais, sendo que a quantidade de água consumida pela planta, durante seu ciclo, está em torno de 600 mm (EMBRAPA). E é também uma planta do grupo C4, altamente eficiente na utilização da luz, o que torna a radiação solar um fator essencial para o seu desenvolvimento.

Em virtude do aumento da demanda mundial e mudanças nos meios de produção, a cultura tem passado por significantes inovações tecnológicas, buscando-se adaptabilidades às condições edafoclimáticas desfavoráveis, tolerância a pragas, doenças e herbicidas, e aumentos de produtividade (CARVALHO et al. 2014).

A cultura do milho é importante para o país, não só apenas como fonte de alimento, mas, sobretudo, pelo papel socioeconômico que representa, pela sua versatilidade de uso, pelos desdobramentos de produção animal, pelo aspecto social como a geração de empregos, comércio, fatores esses que fazem do milho um dos mais importantes produtos do setor agrícola no Brasil.

3.2 O uso do milho na alimentação animal

O milho pode ser utilizado em diversas áreas, como na alimentação humana, sendo consumido *in natura* ou derivados, nas indústrias de alta tecnologia, a exemplo da produção de álcool e também na alimentação animal, podendo ser fornecido na forma de grãos, forragem conservada, ou ainda na forma de ração. A alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal no país, correspondendo entre 60 à 80% do uso (EMBRAPA).

O milho é muito usado na formulação de ração animal, em especial as destinadas às aves e suínos, pode ser consumido também em grãos pelos animais, ou através da silagem, já que é a planta mais usada no processo de ensilagem.

O milho é utilizado como a principal fonte de energia na formulação de dietas para aves e suínos no Brasil, participando em até 80% da composição das dietas, e, do ponto de vista econômico, o milho representa cerca de 70% do custo das dietas. Sua maior limitação como fonte de nutrientes são os baixos teores dos aminoácidos lisina, triptofano e metionina (EMBRAPA. 2011).

A silagem, alimento volumoso conservado mediante fermentação anaeróbia, é utilizada como uma alternativa para contornar a estacionalidade de produção de forragem no Brasil e

consequentemente, fornecer alimento ao gado especialmente na época da seca, já que nesse período a ausência de água associada às baixas temperaturas limitam a produção de forragem.

PIMENTEL et al (1998) relatam que, para produção de silagem, há necessidade de uma espécie forrageira que apresente produção elevada de massa por unidade de área e que seja um alimento de alta qualidade para os animais, por isso o milho é a forrageira mais utilizada para fazer silagem. MCDONALD et al (1991) consideram a planta de milho ideal para ensilagem, já que contém quantidade relativamente alta de matéria seca, pequena capacidade tampão e níveis adequados de carboidratos solúveis para fermentação. Além desses fatores, o milho é uma ótima fonte energética, apresenta alta manutenção do valor nutritivo da massa ensilada, e é uma cultura de baixo custo operacional de produção.

A ensilagem, processo de produção de silagem, compreende o corte das plantas em partículas pequenas, o armazenamento em estruturas (silos) que proporcionam a condição de anaerobiose, a compactação da massa e a vedação do silo. Para se conseguir uma silagem com adequado teor de matéria seca, as plantas devem ser cortadas com os grãos entre a textura pastosa e farinácea dura, período caracterizado pelo aparecimento de uma concavidade na parte superior do grão, comumente designada de dente. Existe uma faixa de percentagem de matéria seca, que é ideal tanto para o consumo como para a produção e conservação da silagem, que, no caso do milho, fica em torno de 30% a 35% (EMBRAPA).

3.3 A importância da avaliação da produtividade do milho

Assim como a qualidade, a produtividade de uma cultivar de milho também deve ser observada, pois ela é um fator importante para que se possibilite a otimização de sistemas de produção animal, já que uma maior produção em determinada área resulta em redução de custos.

Assim, de modo geral, pesquisas de comparação entre cultivares são fundamentais para o avanço dos programas de melhoramento genético e importantes na recomendação a técnicos e

produtores sobre o híbrido destinado à produção de silagem com melhor relação produção:valor nutritivo (ROSA et al. 2004).

Existem diferentes métodos propostos para estimar a produtividade de grãos na cultura do milho, um deles é o método desenvolvido na Universidade de Illinois, nos Estados Unidos, é também baseado na coleta de espigas na pré-colheita sendo estimada a produtividade de grãos a partir da contagem do número de espigas, do número de fileiras de grãos e do número de grãos por fileira de cada espiga (REETZ. 1987). Outro é o método proposto pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG. 2000), que baseia-se em componentes de produção da planta, exigindo a determinação da umidade e do peso médio dos grãos, espaçamento entre linhas e o número médio de espigas obtidos em várias amostragens. Também é de extrema importância determinar a produtividade de matéria seca para a produção de silagem, que é obtida através do percentual de matéria seca do material, mensurado em laboratório, já que apenas a produtividade de grãos não garante a qualidade da silagem.

3.4 A classificação do milho no Brasil

O milho produzido no Brasil pode ser classificado em diferentes grupos, classes e tipos, de acordo com a instrução normativa do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento de número 60/2011 de 23 de Dezembro de 2011. As classes variam de acordo com a coloração do grão, podem ser: amarela, branca, cores ou misturada. Já os tipos (tipo 1, 2 ou 3) são definidos de acordo com a qualidade do grão e conforme limites de tolerância a avarias e impurezas. A classificação em grupos é feita de acordo com a consistência e o formato do grão, podendo ser:

- Duro

Quando apresenta endosperma predominantemente córneo, exibindo aspecto vítreo, de formato ovalado e com a coroa convexa e lisa.

- Dentado

Quando apresenta consistência parcial ou totalmente farinácea, de formato dentado, com a coroa apresentando uma reentrância acentuada.

- Semiduro

Quando apresenta consistência e formato intermediários entre duro e dentado.

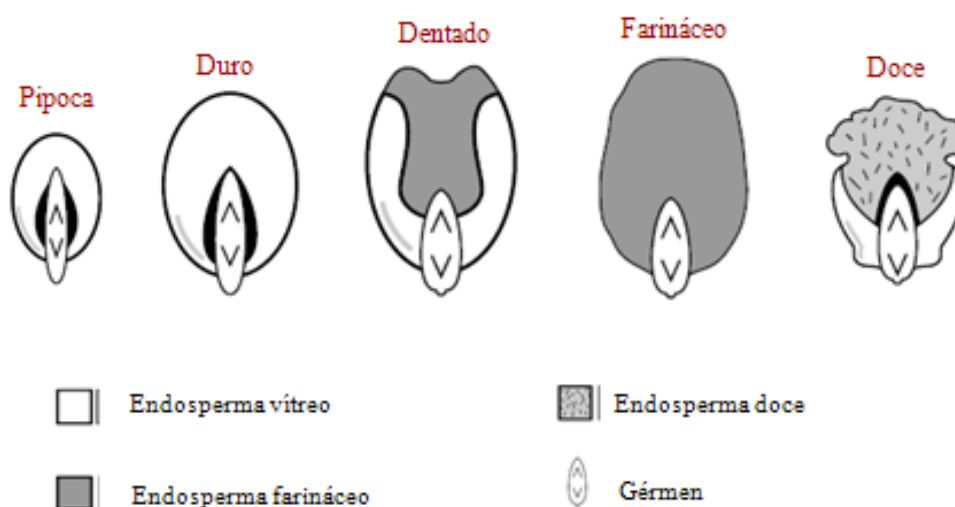


Figura 1. Classificação do milho quanto ao tipo de grão - estrutura do endosperma e tamanho do gérmen. Fonte: Adaptado de Pereira e Antunes, 2007.

Nas regiões produtoras de milho do mundo, o milho cultivado é quase em sua totalidade dentado, porém a maior parte do milho produzido no Brasil, pertence ao grupo semiduro. Grãos do tipo duro, têm endosperma duro ou cristalino ocupando quase todo o seu volume e baixa proporção de endosperma farináceo. A vitreosidade é definida como a proporção de endosperma duro (vítreo) com relação ao endosperma total. Grãos duros têm alta vitreosidade e densidade, enquanto nos grãos dentados, o endosperma é duro nos lados e amiláceo no centro do grão, sendo um caráter poligênico que caracteriza esse grupo como o mais indicado para produção de silagem, devido à sua melhor digestibilidade pelo rúmen. (PHILIPPEAU e MICHALET-DOREAU. 1997).

Segundo CORREA et al (2002), quanto maior a vitreosidade do grão de milho, menor a degradabilidade ruminal do amido. PHILIPPEAU e MICHALET-DOREAU (1997), observaram que, com o aumento da maturidade do grão, a degradação de amido diminui, e que esta tendência é maior para grãos duros.

3.5 Híbridos e variedades comerciais

Considerada uma espécie que possui grande variabilidade genética, o milho possui catalogado mais de 300 raças crioulas (PATERNIANI et al. 2000). Segundo ARAUJO e NASS (2002), essa oferta de variabilidade genética associada aos avanços das pesquisas em melhoramento genético permitiram o desenvolvimento de inúmeras variedades e híbridos.

O avanço da biotecnologia no melhoramento genético da cultura do milho possibilitou a expressão de características agronômicas desejáveis ao produtor e mercado consumidor, podendo ser citadas o aumento do valor nutricional dos grãos, folhas com arquitetura e dimensões favoráveis ao maior aproveitamento de luz, colmos resistentes ao acamamento, maior volume radicular, espigas com maior empalhamento, grãos com maior massa, resistência a pragas e doenças, tolerância a herbicidas específicos, tolerância a déficit hídrico, precocidade entre outras características que propiciam aumentos de produtividade (SANTOS, B. S. 2018).

Outro fator importante a ser observado em um genótipo de milho é a adequação à finalidade de produção, se específico para produção de silagem, milho verde ou produção de grãos (CARVALHO et al. 2014). As cultivares destinadas a ensilagem devem apresentar elevada produção de matéria seca/ha que possibilita o menor custo por tonelada de material, devem ser ricas em carboidratos solúveis, produzir silagem de bom valor nutritivo e permitir a maximização do consumo pelos animais, características que conferem melhor desempenho animal e, conseqüentemente, a redução no uso de concentrados (OLIVEIRA et al. 1999; MONTEIRO et al. 2000). O uso de híbridos é muito indicado para produção de silagem, desde que a lavoura possua

certos níveis de tecnificação, permitindo que a cultivar expresse todo seu potencial produtivo, já para as pequenas produções as variedades são mais indicadas, pois as sementes das variedades melhoradas são de menor custo e de grande utilidade em regiões onde, devido às condições socioeconômicas e de baixo acesso à tecnologia, a utilização de milho híbrido torna-se inviável.

Atualmente o mercado apresenta uma alta variedade de cultivares, com diversas tecnologias, algumas delas foram avaliadas quanto a sua produtividade para fins de alimentação animal, em especial para a produção de silagem.

3.5.1 AG7098 PRO 2

É um híbrido transgênico da empresa Agrocerec, de acordo com o catálogo da empresa, possui destaque para a qualidade de colmo, qualidade de grãos, sanidade foliar, e tolerância ao complexo de enfezamento; é recomendada para abertura de plantio, seu ciclo é semiprecoce, a altura da planta varia entre 240 e 277 cm, a altura de inserção da espiga varia entre 135 e 150 cm, possui um bom empalhamento, a arquitetura foliar é semiereta, a cor do grão é amarelo-alaranjado, tipo semidentado, e o peso de mil grãos é 349,5 g. É também tolerante aos fungos *Turcicum*, *Cercóspora*, *Diplodia* e *Giberella* nos grãos. Possui tecnologia VT PRO 2 ®, biotecnologia que oferece, através de transgenia, proteção contra as pragas da parte aérea que atacam as folhas, colmo e espiga (*Spodoptera fugiperda*, *Helicoverpa zea*, *Diatraea saccharalis*, *Elasmopalpus lignosellus*), e possui tolerância ao herbicida glifosato, que facilita o manejo de plantas daninhas. A população recomendada varia entre 50.000 à 58.000 plantas/ha.



Figura 2. Espigas do milho Agrocerec 7098 PRO2. Fonte: Rodrigo Mendonça

3.5.2 AG8690 PRO 3

É um híbrido transgênico da empresa Agrocerec, de acordo com o catálogo da empresa, possui destaque para o potencial produtivo de grãos, e tolerância à ferrugem Polysora; é uma cultivar responsiva ao manejo de fungicidas, possui ciclo precoce, maturidade relativa de 137 dias, a altura de planta varia entre 220 e 247 cm, a altura de inserção da espiga varia entre 120 e 133 cm, possui bom empalhamento, a arquitetura foliar é ereta, a cor do grão é alaranjado, tipo semidentado, e o peso de mil grãos é 446 g. Possui tecnologia VT PRO 3®, é uma biotecnologia que além de oferecer proteção contra as pragas da parte aérea que atacam as folhas, colmo e espiga (*Spodoptera fugiperda*, *Helicoverpa zea*, *Diatraea saccharalis*, *Elasmopalpus lignosellus*), possui tolerância ao herbicida glifosato, que facilita o manejo de plantas daninhas e conta com a exclusiva proteção à raiz do milho contra o ataque da larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*). Apresenta também tolerância aos fungos Turcicum, Cercóspora e Diplodia. A população recomendada varia entre 49.000 à 63.200 plantas/ha de acordo com o histórico de produtividade do talhão.



Figura 3. Campo cultivado com o milho Agrocere 8690 PRO3. Fonte: Rodrigo Mendonça

3.5.3 BM3061

É um híbrido convencional da empresa Biomatrix, de acordo com o catálogo da empresa, é recomendado para a produção de silagem, com destaque para o potencial produtivo e qualidade de silagem. Possui ciclo precoce, a altura de planta varia entre 250 e 290 cm, a altura de inserção da espiga varia entre 140 e 180 cm, ótimo empalhamento, StayGreen bom (manutenção da coloração verde das plantas mesmo após o enchimento dos grãos), possui janela de corte estendida, e é recomendado tanto para silagem de planta inteira, quanto para silagem de grão úmido. Apresenta de média a alta resposta ao investimento, é tolerante à ferrugem Polysora e ao fungo Cercóspora, a arquitetura foliar é normal, a cor do grão é amarelo, tipo dentado. A população recomendada varia entre 45.000 à 60.000 plantas/ha.



Figura 4. Lavoura de milho Biomatrix 3061. Fonte: Biomatrix

3.5.4 CATIVERDE 02

É uma variedade da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) de São Paulo, foi lançada no ano de 2002, por meio da recombinação de linhagens dentadas da variedade AL 25. De acordo com o catálogo da empresa, possui ciclo semiprecoce (130 à 140 dias), ótima resistência ao acamamento, ótimo empalhamento e apresenta resistência moderada às principais doenças que ocorrem no estado de São Paulo. A produtividade média varia entre 30 à 40 mil espigas/ha, a altura média da planta é de 240 cm, a altura média da inserção da espiga é de 130 cm, a cor do grão é amarelo, tipo dentado. A média de população de plantas é de 45.000 plantas/ha.



Figura 5. Sementes de milho CATIVERDE 2. Fonte: CATI São Paulo

3.5.5 SHS4080

É um híbrido convencional da empresa Santa Helena Sementes, de acordo com o catálogo da empresa, possui destaque para a qualidade de empalhamento, ampla adaptação e excelente custo/benefício. Seu uso é recomendado para grãos e silagem de planta inteira, apresenta de média à baixa resposta ao investimento, StayGreen bom, ótimo empalhamento e tolerância à ferrugem Polysora e ao fungo Cercóspora. Possui ciclo precoce, a altura da planta varia entre 225 e 265 cm, a altura de inserção da espiga varia entre 125 e 165 cm, a arquitetura foliar é normal, a cor do grão é amarelo, tipo semidentado. A população recomendada varia entre 50.000 à 60.000 plantas/ha.



Figura 6. Espiga de milho SHS4080. Fonte: Santa Helena Sementes

3.5.6 M274 (MORUMBI)

É um híbrido da empresa Priorizi Sementes, de acordo com o catálogo da empresa, possui destaque para rusticidade, ampla adaptação, baixo custo de sementes e tamanho de espigas. Seu uso é recomendado tanto para grãos quanto para silagem, para baixos e médios níveis de tecnificação. Apresenta tolerância às principais doenças do milho, possui ciclo precoce, a altura média da planta é de 230 cm, a altura média da inserção da espiga é de 125 cm, a cor do grão é alaranjado, tipo semiduro. A população recomendada varia entre 45.000 à 55.000 plantas/ha.



Figura 7. Espiga de milho M274. Fonte: Priorize sementes

3.5.7 AG3700 RR 2

É um híbrido transgênico, resistente ao herbicida glifosato, da empresa Agrocere. De acordo com o catálogo da empresa, é utilizado como refúgio, possui ótima amplitude de plantio, elevado potencial produtivo, boa resposta ao uso de tecnologias e fungicidas, bom desenvolvimento inicial e tolerância à percevejos. A população recomendada varia entre 64.000 à 87.000 plantas/ha de acordo com o histórico de produtividade do talhão.



Figura 8. Lavoura de milho Agrocere 3700 RR2. Fonte: Agro Ferrari

3.5.8 BM3063 PRO 2

É um híbrido transgênico da empresa Biomatrix, de acordo com o catálogo da empresa, é recomendado para produção de silagem tanto de planta inteira quanto de grão úmido, com destaque para a qualidade da fibra e presença de janela de corte estendida. Apresenta de média a alta resposta ao investimento, StayGreen bom, excelente empalhamento e é moderadamente tolerante à ferrugem Polysora, aos fungos Cercóspora, Feosferia e ferrugem Sorghi. Também possui tecnologia VT PRO 2 ®. Seu ciclo é precoce, a altura da planta varia entre 235 e 275 cm,

a altura de inserção da espiga varia entre 145 e 185 cm, a arquitetura foliar é normal, a cor do grão é amarelo, tipo dentado. A população recomendada varia entre 45.000 à 65.000 plantas/ha.



Figura 9. Plantas de milho Biomatrix 3063 PRO2. Fonte: Biomatrix

4 Material e métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL), pertencente à Universidade de Brasília (UnB), localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita, Distrito Federal, no ano agrícola de 2017/2018. A estação experimental está localizada na latitude 15°56'43"S, longitude 47°55'44"W e altitude média de 1.080m.

Segundo o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), os valores de normal climatológica para a região de Brasília são de cerca de 23°C e 1550 mm para temperatura e precipitação anuais respectivamente. Os dados referentes à precipitação e temperatura durante o período experimental foram obtidos na estação meteorológica da FAL e estão apresentados na tabela 1 e figura 10.

Tabela 1. Dados meteorológicos durante o período experimental.

MÊS/ANO	PRECIPITAÇÃO		TEMPERATURA (°C)			UR ² (%)
	DIAS	P acum ¹ (mm)	MÉDIA	MÁX	MIN	
dez/17	22	215,2	21,2	27,5	17	84,7
jan/18	19	136,5	21,3	28,5	15,7	80,1
fev/18	18	161,1	21	28,4	15,7	81,9
mar/18	23	205,7	21,5	28,7	16,6	84,2
abr/18	16	142,5	20	26,6	15,2	84,9
mai/18	2	27,7	18,1	26,7	10,6	77,7

¹Precipitação acumulada; ²Umidade relativa do ar.

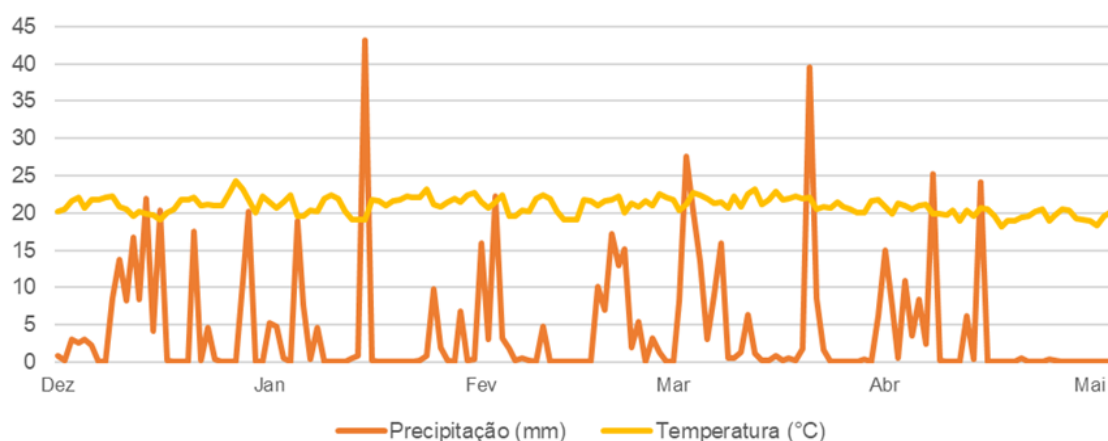


Figura 10. Gráfico de precipitação e temperatura durante o período experimental.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados constituído por oito tratamentos e três repetições. Os tratamentos constituíram-se de oito cultivares de milho: AG7098 PRO2 (T1), AG8690 PRO3 (T2), BM3061 (T3), CATIVERDE 02 (T4), SHS4080 (T5), M274 (T6), AG3700 RR2 (T7) e BM3063 PRO2 (T8). Das cinco parcelas experimentais, duas (as externas) foram descartadas, de modo que, para o delineamento experimental foram consideradas apenas as três parcelas centrais; cada parcela experimental constituiu-se de 7 linhas de 10 m de comprimento cada, espaçadas à 0,475 m entre elas, totalizando uma área de 28,5 m².

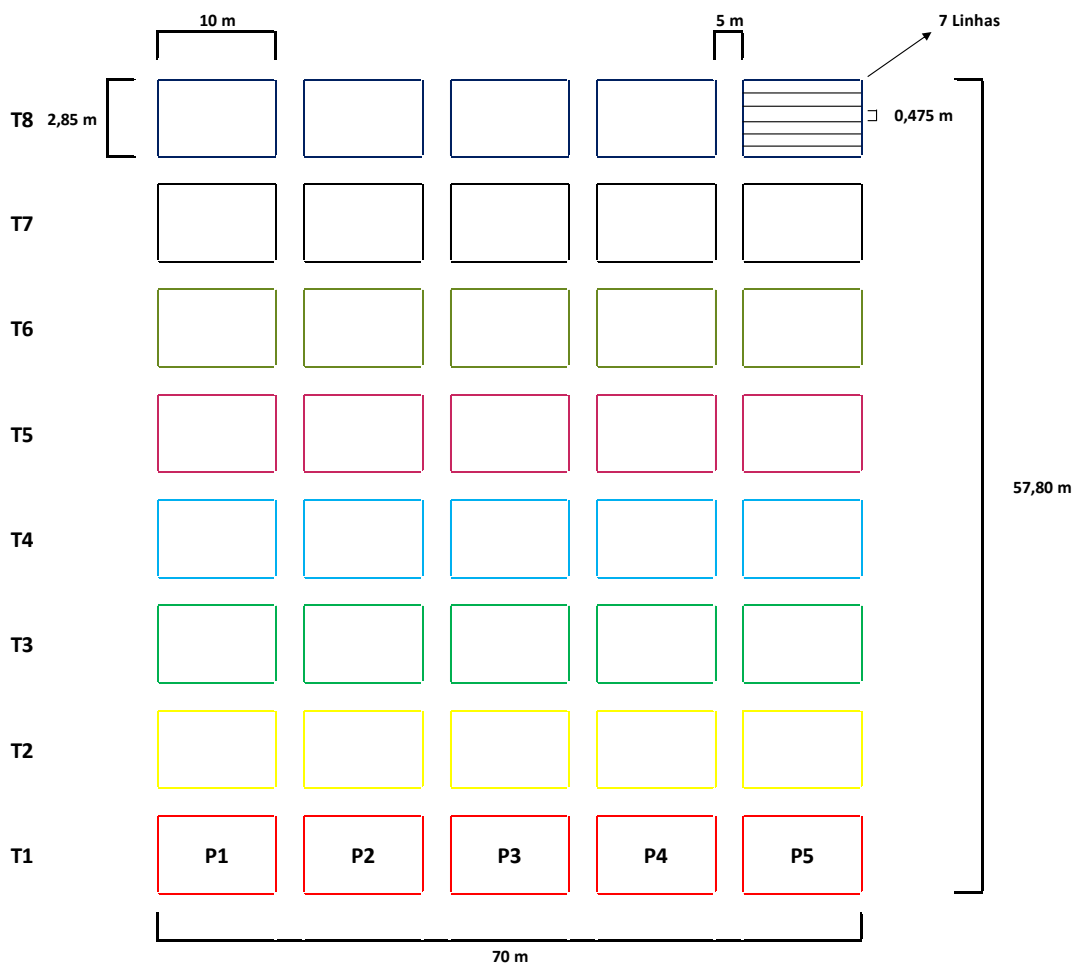


Figura 11. Croqui da área experimental.

Foi realizada uma dessecação da área 15 dias antes da semeadura, o herbicida utilizado foi Glyphosate na dose de 2,5 L/ha. A área experimental teve o solo preparado em sistema

convencional, sendo realizadas duas gradagens em pré semeadura, uma intermediária e outra niveladora.

A semeadura foi realizada no dia 19/12/2017 com densidade de semeadura de 3,2 sementes/m linear, onde se espera uma população de 68.000 plantas/ha. Na adubação de plantio foram aplicados 1000 kg/ha do fertilizante NPK 04-14-08. Passados 27 dias após a semeadura, foi realizada uma pulverização pós-emergente com o herbicida comercial Soberan® (i.a: Tembotriona 420 g L⁻¹) na dose de 240 ml p.c/ha juntamente com o inseticida comercial Keshet® 25 EC (i.a: Deltametrina 25 g L⁻¹) na dose de 220 ml p.c/ha, ambos aplicados com um volume de calda de 300 L/ha. Após 30 dias da semeadura foi realizada uma adubação de cobertura, onde foram aplicados 500 Kg/ha do fertilizante NPK 20-05-20.

Para avaliação da proporcionalidade dos componentes morfológicos da planta, foram retiradas cinco plantas da segunda e da sexta linha das parcelas 2, 3 e 4 de cada tratamento. O corte foi realizado manualmente à 30 cm do solo quando os grãos encontravam-se em estágio de desenvolvimento pastoso à farináceo duro, ou seja, segundo VIEIRA et al (1995), apresentava milk line entre 3 e 4, aos 110 dias após a germinação. As amostras foram separadas em haste, lâmina verde e espiga, colocadas em estufa de ventilação forçada à 65°C por 72 horas para secagem e posterior pesagem. Depois de pesadas inteiras, as espigas foram separadas em palha, sabugo e grão para uma nova pesagem de cada um dos componentes.



Figura 12. Pesagem da lâmina verde em laboratório. Fonte: a autora, 2019.

Para avaliação da população de plantas, foram contadas todas as plantas da segunda e da sexta linha das parcelas 2, 3 e 4 de cada tratamento. Em seguida, foram selecionadas dez plantas também da segunda e da sexta linha, das três parcelas centrais, para pesagem da matéria verde.

Para avaliação da altura de planta, altura de inserção da espiga principal, comprimento da espiga, diâmetro do colmo e diâmetro da espiga foram mensuradas todas as plantas das duas linhas centrais, das três parcelas internas de cada tratamento.

Para a avaliação de produtividade de grãos foram colhidas manualmente todas as espigas presentes nas duas fileiras centrais de cada uma das parcelas centrais. Usando amostras de aproximadamente 20 g de grãos foi realizada a pesagem das mesmas em balança 0,001 g e posteriormente foram submetidas à secagem em estufa à $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas para determinação do teor de matéria seca da massa de grãos. Após realizada a secagem as amostras

foram novamente pesadas e a produtividade de grãos foi determinada por meio da correção do teor de água dos grãos para 13%, conforme SILVA et al (2015).

Para a avaliação de produtividade do milho para a silagem, foram retiradas amostras das parcelas 2, 3 e 4 de cada tratamento, que foram colhidas quando os grãos encontravam-se em estágio de desenvolvimento pastoso a farináceo duro, ou seja, 2/3 da linha do leite, com a máquina colhedora de forragens, que tritura a planta de milho em partículas de aproximadamente 1 cm; essas amostras foram pesadas verdes e posteriormente colocadas em estufa de ventilação forçada à 65°C por 72 horas para secagem e uma nova pesagem. A partir do peso verde e do peso seco, determinou-se a percentagem de matéria seca de cada material, para estimar a produção de matéria seca por hectare.

Aos 137 dias após a semeadura e após a realização das avaliações de características agrônômicas, foi realizada a colheita das parcelas, onde os grãos foram acondicionados em bag's para armazenagem.

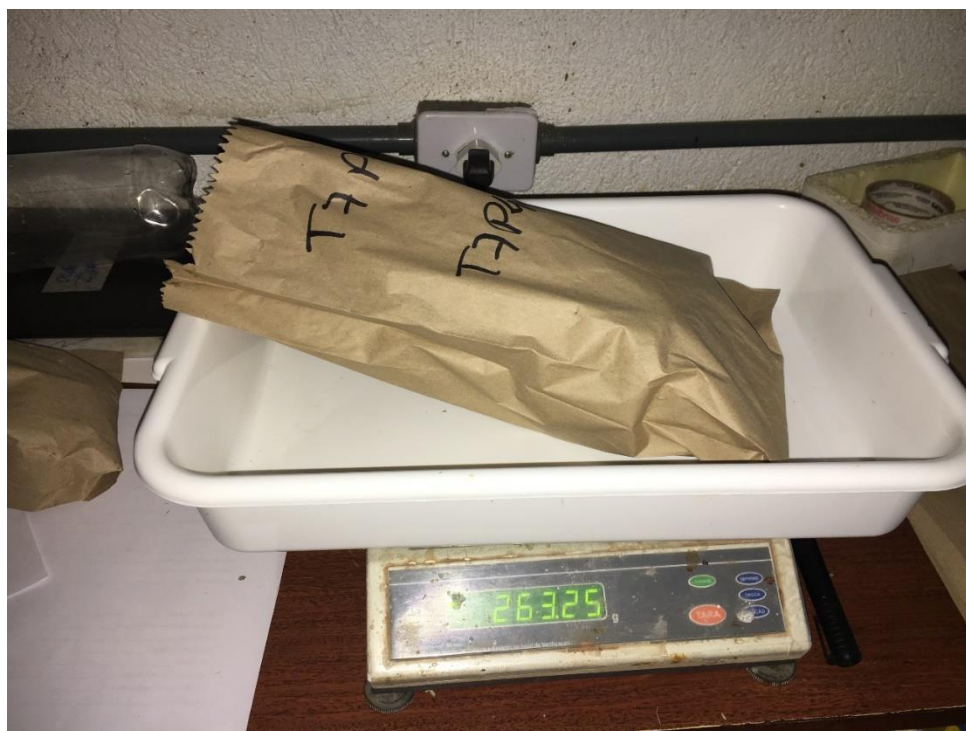


Figura 13. Pesagem da amostra verde triturada em laboratório. Fonte: a autora, 2019.

Os resultados foram analisados por meio do pacote estatístico ASSISTAT, versão 7.7 beta (2019). Para análise de variância, a significância dos efeitos foi avaliada utilizando-se o teste F, e as médias foram comparadas por meio do teste Tukey à 5% de probabilidade.

5 Resultados e discussão

Neste trabalho, de acordo com a tabela 2, foi observado uma maior proporção de lâmina verde para AG7098 PRO 2 (20%) e a menor proporção (14%) para AG3700 RR 2, o que condiz com BRASILEIRO, M.S (2015) que observou uma variação entre 15,6 à 18,23% de lâmina verde em um estudo comparativo entre quatro híbridos de milho. A cultivar CATIVERDE 02 apresentou maior proporção de haste (44%) o que não é desejável, já que, segundo PENATI (1995) a lignina é o componente da parede celular que mais influencia negativamente na qualidade da silagem, a qual é encontrada em grandes concentrações nas hastes; a menor proporção foi apresentada por SHS 4080 (33%).

Tabela 2. Peso e percentagem de componentes nas amostras das cultivares de milho avaliadas

CULTIVAR	COMPONENTE					
	Lâmina verde (g)	Haste (g)	Espiga (g)	Grão (g)	Sabugo (g)	Palha (g)
AG7098 PRO 2	140,95 ^a (20%)	279,19 ^{ab} (39%)	295,01 ^a (41%)	150,82 ^{ab} (21%)	54,85 ^a (8%)	89,34 ^a (12%)
AG8690 PRO 3	127,41 ^{ab} (18%)	268,95 ^{abc} (38%)	318,85 ^a (44%)	175,91 ^a (25%)	81,62 ^a (11%)	61,31 ^a (8%)
BM3061	128,90 ^{ab} (17%)	278,42 ^{ab} (37%)	334,97 ^a (45%)	166,36 ^a (22%)	70,79 ^a (9%)	97,81 ^a (13%)
CATIVERDE 02	118,50 ^{abc} (17%)	304,60 ^a (44%)	260,81 ^a (38%)	99,99 ^b (15%)	65,17 ^a (9%)	95,65 ^a (14%)
SHS4080	100,16 ^{cd} (17%)	191,24 ^c (33%)	291,01 ^a (50%)	148,89 ^{ab} (26%)	64,01 ^a (11%)	78,11 ^a (13%)
M274	109,91 ^{bcd} (17%)	232,80 ^{abc} (36%)	304,17 ^a (47%)	150,62 ^{ab} (23%)	58,43 ^a (9%)	95,12 ^a (15%)
AG3700 RR 2	98,53 ^{cd} (14%)	262,98 ^{abc} (37%)	347,89 ^a (49%)	191,06 ^a (27%)	80,36 ^a (11%)	76,47 ^a (11%)
BM3063 PRO 2	92,83 ^d (16%)	200,35 ^{bc} (34%)	299,52 ^a (50%)	149,16 ^{ab} (25%)	61,09 ^a (10%)	89,28 ^a (15%)
CV(%)	6,92	12,14	11,09	13,46	18,06	19,74

As médias, na mesma coluna, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação à proporção de espiga e grão, BM3063 PRO 2 (50% e 25% respectivamente), AG3700 RR 2 (49% e 27% respectivamente) e SHS4080 (50% e 25% respectivamente) apresentaram os maiores resultados, de acordo com ALMEIDA FILHO et al (1999), obter maior proporção de espiga no material a ser ensilado é desejável, pois esta contribui para melhor qualidade da forragem. Entretanto, nem sempre a maior proporção de grãos na forragem confere melhor qualidade à silagem. A proporção de sabugo variou entre 8% (AG7089 PRO 2) e 11% (AG8690 PRO 3), já para palha, BM3063 PRO 2 e M274 obtiveram uma maior proporção (15%), evidenciando a característica do híbrido de excelente empalhamento. Quando comparadas em relação à espiga, o sabugo variou de 18 à 23% e a palha de 19 à 37%, valores acima do encontrado por ANDRADE, J.B et al (1996), que encontraram uma variação de 12,69 à 17,29% para sabugo e de 12,73 à 17,38% para palha. A média da percentagem de grãos em relação à espiga foi de 50%. Segundo MAYOMBO et al (1997), a qualidade do grão e da fração fibrosa (caule, folhas, sabugo e palhas), combinada com o percentual de cada uma dessas partes na planta, é o que determina o valor nutritivo do material ensilado. Não foram encontradas diferenças entre as cultivares, para as variáveis espiga, sabugo e palha.

Tabela 3. Parâmetros morfológicos das cultivares de milho avaliadas

CULTIVAR	PARÂMETROS				
	AP ¹ (cm)	AI ² (m)	CE ³ (cm)	DE ⁴ (mm)	DC ⁵ (mm)
AG7098 PRO 2	283.27 ^{ab}	1,53 ^{ab}	16,09 ^{ab}	51,23 ^b	22,20 ^a
AG8690 PRO 3	284.10 ^{ab}	1,40 ^{bc}	16,03 ^{ab}	50,90 ^b	20,07 ^a
BM3061	280.56 ^{abc}	1,45 ^{ab}	17,15 ^a	47,71 ^{bc}	19,33 ^a
CATIVERDE 02	302.33 ^a	1,60 ^a	16,06 ^{ab}	48,11 ^{bc}	22,63 ^a
SHS4080	264.23 ^{bc}	1,28 ^c	15,60 ^{ab}	50,26 ^{bc}	18,45 ^a
M274	258.77 ^c	1,49 ^{ab}	16,09 ^{ab}	46,64 ^c	22,10 ^a
AG3700 RR 2	262.73 ^{bc}	1,05 ^d	14,72 ^b	58,21 ^a	23,73 ^a
BM3063 PRO 2	293.53 ^a	1,51 ^{ab}	17,51 ^a	50,21 ^{bc}	23,93 ^a
CV (%)	2,92	3,97	4,5	2,92	10,87

¹Altura de plantas; ²Altura de inserção da espiga; ³Comprimento da espiga; ⁴Diâmetro da espiga; ⁵Diâmetro do colmo. As médias, na mesma coluna, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Segundo a tabela 3, a altura de plantas foi maior para CATIVERDE 02 e BM3063 PRO 2, (302.33cm e 293.53cm respectivamente), valores superiores ao encontrado por CARVALHO, I. R. et al (2014), ao avaliarem híbridos transgênicos e convencionais em cultivo irrigado e sequeiro, mas que condizem na evidência de que cultivares com tecnologia VTPRO 2 apresentam incremento nessa variável. A altura de inserção da espiga variou entre 1,05 (AG3700 RR 2) e 1,60m (CATIVERDE 02), esses resultados estão de acordo com FLARESSO, GROSS e ALMEIDA (2000), que observaram maior altura de plantas nos híbridos de milho mais tardios, em relação aos mais precoces. O comprimento da espiga foi maior para BM3063 PRO 2 (17,51cm) e menor para AG3700 RR 2 (14,72cm), possivelmente atribui-se essa variação à composição genética das cultivares. O diâmetro da espiga foi menor para M274 e maior para AG3700 RR 2, (46,64 e 58,21mm respectivamente). Já o parâmetro diâmetro de colmo variou entre 18,45 e 23,93mm e não apresentou diferença entre as cultivares. Segundo VAN SOEST (1994), as plantas perdem seu valor nutritivo com o avançar da idade, pelo aumento da lignificação e pela diminuição na relação folha:haste, se os caules forem de maior diâmetro, o tecido lignificado pode ser mais finamente distribuído, o que, como consequência, os tornam mais digestíveis.

Tabela 4. Parâmetros produtivos das cultivares de milho avaliadas

CULTIVAR	PARÂMETROS				
	Peso verde/planta (kg)	População (plantas/ha)	Biomassa verde (kg/ha)	Biomassa seca (kg/ha)	Produtividade de grãos (kg/ha)
AG7098 PRO 2	1,25 ^a	61754,33 ^a	77256 ^{ab}	26583 ^a	10030,72 ^{ab}
AG8690 PRO 3	1,29 ^a	62456,33 ^a	80533 ^a	26253 ^a	8299,20 ^{ab}
BM3061	1,16 ^{ab}	61965,00 ^a	72126 ^{ab}	24513 ^{ab}	8153,60 ^{bc}
CATIVERDE 02	1,20 ^{ab}	59649,00 ^a	72070 ^{ab}	23450 ^{ab}	8413,44 ^{ab}
SHS4080	0,99 ^b	61473,67 ^a	61001 ^b	20198 ^b	9170,99 ^{ab}
M274	1,20 ^{ab}	60351,00 ^a	72372 ^{ab}	23388 ^{ab}	6278,72 ^c
AG3700 RR 2	1,32 ^a	62807,00 ^a	82888 ^a	27465 ^a	10174,08 ^a
BM3063 PRO 2	1,12 ^{ab}	61544,00 ^a	69150 ^{ab}	23964 ^{ab}	9278,08 ^{ab}
CV(%)	6,46	4,67	8,55	8,01	8,06

As médias, na mesma coluna, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na tabela 4 observa-se uma média de peso verde por planta de 1,19 Kg; para a população de plantas não foram encontradas diferenças entre as cultivares, entretanto a que mais se aproximou do valor esperado de acordo com a densidade de plantio (desconsiderando perdas) foi a cultivar AG3700 RR 2, o intervalo encontrado (59.649 à 62.807 plantas por hectare) está de acordo com o catálogo das empresas detentoras das cultivares. A produtividade de grãos variou entre 6.278,72 e 10.174 Kg/ha, resultados inferiores aos encontrados por FARIAS, L.L.S. (2013) (10,6 à 11,93 ton/ha) e superiores aos encontrados por EMYGDIO, B.M., et. al. (2007) (6.234 à 9.868 kg/ha). A maior produtividade foi observada para AG3700 RR 2, possivelmente como consequência de sua carga genética, apesar de não possuir muitas tecnologias de engenharia genética como as demais cultivares. Segundo VALENTE (1991), a qualidade da silagem de milho está relacionada com a participação da produção de grãos na massa a ser ensilada. Dessa forma, sem perder de vista a produtividade de biomassa total, as cultivares de milho que apresentarem maior produtividade de grãos serão mais adaptadas para a produção de silagem.

Com relação à produção de biomassa verde e seca, as cultivares da empresa Agrocere se destacaram, AG3700 RR 2 obteve a maior produção, 82.888 e 27.465 kg/ha respectivamente, resultados superiores aos encontrados por BRASILEIRO, M.S. (2015), que ao avaliar cultivares de milho para silagem, obteve uma média de 46,56 ton/ha de biomassa verde e 14,97 ton/ha de biomassa seca. A elevada produção de biomassa é desejável, desde que seja aliada à uma boa participação de grãos.

O teor de matéria seca contribui para a conservação da massa ensilada, inibindo o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis, sendo necessário para aumentar a concentração de nutrientes e o consumo pelos animais (VAN SOEST et. al. 1991). A variação de 30 a 35% MS permite que haja uma boa compactação do material a ser ensilado e, também, permite eliminar o ar e diminuir a porosidade da silagem (MUCK, 1988 e MUCK et al., 1991). No presente estudo a variação no teor de matéria seca observada foi de 32 à 35%. Nestas condições, obtêm-se boa

qualidade na conservação e digestibilidade máxima de silagens em bovinos (DEMARQUILLY, 1994). Para que esta variação seja mantida é necessário o adequado planejamento da janela de corte do material, já que, quando os grãos atingem o estágio leitoso, em média, a planta sofre aumento de 0,5% por dia no seu teor de matéria seca (AMARAL; BERNARDES. 2009), então deve-se iniciar o corte aos 30% de MS e finalizar em no máximo 10 dias, caso esse período se exceda o material irá apresentar tecidos mais lignificados, o que diminuirá a digestibilidade da silagem, além de dificultar a colheita e compactação do silo.

6 Conclusão

Dentre as cultivares de milho avaliadas, as mais indicadas para a produção de silagem na região do Distrito Federal e Entorno, considerando sua produtividade e composição morfológica são AG3700 RR 2, AG7098 PRO 2, e AG8690 PRO 3, com destaque para AG3700 RR 2.

7 Referências bibliográficas

- AIBA - Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia. Classificação de grãos: soja, milho e feijão. <<http://aiba.org.br/wp-content/uploads/2017/01/Cartilha-Classificacao-de-Graos-Versao-Digital.pdf>>. Acesso em: 06 fev 2019.
- ALMEIDA FILHO, S. L.; FONSECA, D. M.; GARCIA, R.; OBEID, A. J.; OLIVEIRA, J. S. Características agronômicas de cultivares de milho (*Zea mays* L.) e qualidade dos componentes da silagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 28, n. 1, p. 7-13, 1999.
- AMARAL, R.C., BERNARDES, T.F. Silagem de milho: híbridos de grão dentado auxiliam no manejo da colheita. 18 fev. 2009 <http://www.beefpoint.com.br/silagem-de-milho-hibridos-de-grao-dentado-auxiliam-nomanejo-da-colheita_noticia_51771_60_160_.aspx> Acesso em: 06 fev 2019.
- ANDRADE, J. B.; et al. Porcentagem de grão, palha e sabugo na espiga de 20 cultivares de milho. Instituto de Zootecnia, B. Industr.anim., N. Odessa, v.53 n. único, p 87-90,1996.
- ARAÚJO, P. M.; NASS, L. L. Caracterização e avaliação de milho crioulo. *Scientia Agrícola*, v. 59, n. 03, p. 589-593, 2002. <https://www.researchgate.net/profile/Luciano_Nass/publication/262750691_Characterization_and_evaluation_of_maize_landraces/links/566abec708aea0892c4b4923/Characterization-and-evaluation-of-maize-landraces.pdf>. Acesso em: 02 abr 2019.
- ASCHERI, J.L.R. Milho dentado. <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fdyq37d002wx5a900e1ge51octw8i.html#>>. Acesso em: 03 fev 2019.
- BRASILEIRO, M. S. Avaliação da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays* L.) cultivados no Distrito Federal. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2015. 32 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2015.
- CARVALHO, I. R. et al. Desempenho econômico de híbridos de milho em ambiente irrigado e sequeiro. *Enciclopédia Biosfera; Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v.10, n.18; p. 2014>. <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/desempenho%20agronomico.pdf>>. Acesso em: 24 jan 2019.
- CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral de São Paulo. Milho Cativerde 02. <<http://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/MILHO-CATIVERDE-02.pdf>>. Acesso em: 13 fev 2019.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira: grãos: décimo segundo levantamento, Setembro de 2018. Brasília, 2018.

- <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 03 fev 2019.
- CORREA, C.E.S.; SHAVER, R.D.; PEREIRA, M.N., L.; et al. Relationship between corn vitreousness and ruminal in situ starch degradability. **Journal of Dairy Science**, v.85, n.11, p.3008-3012, 2002.
- CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A.; GONTIJO NETO, M.M. Milho para silagem. <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000fy779fnk02wx5ok0pvo4k3j537ooi.html>>. Acesso em: 03 fev 2019.
- CRUZ, J.C.; et al. Cultivares de milho. <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_28_168200511158.html>. Acesso em: 02 abr 2019.
- DEMARQUILLY, C. Facteurs de variation de la valeur nutritive du maïs ensilage. *INRA. Production Animal*, v.7, n.3, p.177-189, 1994.
- DUARTE, J.O.; MATTOSO, M.J.; GARCIA, J.C. Importância socioeconômica do milho. <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_8_168200511157.html>. Acesso em: 03 fev 2019.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Milho. O produtor pergunta, a embrapa responde. Brasília, 2011. <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80988/1/Milho-nutricao.pdf>>. Acesso em: 07 fev 2019.
- EMYGDIO, B.M.; TEIXEIRA, M.C.C.; COSTA, A. BRS 1002: nova cultivar de milho para o Sul do Brasil. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2008001000025&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 25 jun 2019.
- FLARESSO, J. A.; GROSS, C. D.; ALMEIDA, E. D. Cultivares de milho (zea mays L.) e Sorgo (Sorghum bicolor(L.) Moench.) para ensilagem no Vale do Itajaí, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 6, p. 1608-1615, 2000.
- GUTH, T.L.F. Panorama do milho. Brasília, 2018. <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/aves-e-suinos/2017/33a-ro/panorama-do-milho-tome-guth.pdf>>. Acesso em: 03 fev 2019.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Normais climatológicas do Brasil. <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 13 fev 2019.

- LANDAU, E.C.; MAGALHÃES, P.C.; GUIMARÃES, D.P. Milho – Relações com o clima. <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_17_168200511157.html>. Acesso em: 03 fev 2019.
- MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa 60/2011. Brasília, 2011. <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1739574738>>. Acesso em: 02 abr 2019.
- MAYOMBO, A.P.; DUFRASNE, I.; HORNICK, J.L. et al. Influence du stade de maturité de la plante de may récolté pour ensilage sur la composition, la digestibilité aparente, les caractéristiques de fermentation dans le rume et les performances zootechniques chez le taurillon à l’engraissement. *Animal Zootech*, v.46, p.43-55, 1997
- McDONALD, P.; HENDERSON, N.; HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2.ed. New York: Chalcombe Publications, 1991. 339p.
- MUCK, R.E. Factors influencing silage quality and they implications for management. *Journal of Dairy Science*, v.71, n.11, p.2992-3002, 1988.
- MUCK, R.E.; PITT, R. E.; LEIBENSPERGER, R.Y. A model of aerobic fungal growth in silage.1. Microbial characteristics. *Grass Forage Science*, v.46, n.3, p.283-290, 1991.
- MOURÃO, R.C.; PANCOTI, C.G.; MOURA, A.M.; et al. Processamento do milho na alimentação de ruminantes. *PUBVET, Londrina*, V. 6, N. 5, Ed. 192, Art. 1292, 2012.
- NUNES, J.L.S. Produção de sementes de milho. <https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/producao-de-sementes-de-milho_361338.html>. Acesso em: 03 fev 2019.
- OLIVEIRA, J.S. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho para silagem em relação à produção de matéria seca degradável no rúmen. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 28, n.2, p. 230-234, 1999.
- 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. p.11-41.
- PENATI, M.C. Relação de alguns parâmetros agronômicos e bromatológicos de híbridos de milho (*Zea mays* L.) com a produção, digestibilidade e teor de matéria seca na planta. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1995. 97p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1995.

- PHILIPPEAU, C.; MICHALET-DOREAU, B. Influence of genotype and stage of maturity of maize on rate of ruminal starch degradation. **Animal Feed Science and Technology**, v.68, p.25-35, 1997.
- PIMENTEL, J.J.O.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Efeito da suplementação protéica no valor nutritivo de silagens de milho e sorgo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5 p.1042-1049, 1998.
- PRIORIZE SEMENTES, M274 (Morumbi). <<https://priorizisementes.com.br/2018/10/14/m274-morumbi/>>. Acesso em: 13 fev 2019.
- RODRIGUES, V.N.; PINHO, R.G.V.; PAGLIS, C.M.; et al. Comparação entre métodos para estimar a produtividade de grãos de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.34-42, 2005.
- ROSA, J.R.P.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Avaliação do comportamento agrônomo da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.) **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.302-312, 2004.
- SANTA HELENA SEMENTES, SHS4080. <<http://santahelenasementes.com.br/produtos/shs-4080/>>. Acesso em: 13 fev 2019.
- SANTOS, B.S. Análise econômica do cultivo de milho variedade, híbridos convencionais e transgênicos semeados em segunda safra no Distrito Federal. (2019)
- SEMENTES AGROCERES, AG7098. <http://sementesagrocere.com.br/pages/Produto_AG_7098.aspx>. Acesso em: 13 fev 2019.
- SEMENTES AGROCERES, AG8690. <http://sementesagrocere.com.br/pages/Produto_AG_8690.aspx>. Acesso em: 13 fev 2019.
- SEMENTES BIOMATRIX, BM3061. <<https://sementesbiomatrix.com.br/produtos/bm-3061/>>. Acesso em: 13 fev 2019.
- SEMENTES BIOMATRIX, BM3063. <<https://sementesbiomatrix.com.br/produtos/bm-3063pro2/>>. Acesso em: 13 fev 2019.
- SILVA, F. de A. S. e.; 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. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VALENTE, J.O. Introdução. In: EMBRAP A. Milho para silagem. Tecnologias, Sistemas e Custo de Produção, EMBRAPA, CNPMS. Sete Lagoas, MG, 1991. p.5-7. (CIRCULAR TÉCNICA, 14).