

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**DESEMPENHO PRODUTIVO DO MILHO CONVENCIONAL E
TRANSGÊNICO COM DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO DE
COBERTURA PARA A PRODUÇÃO DE SILAGEM**

Murilo Ribeiro Gonçalves

**ANÁPOLIS-GO
2019**

MURILO RIBEIRO GONÇALVES

**DESEMPENHO PRODUTIVO DO MILHO CONVENCIONAL E
TRANSGÊNICO COM DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO DE
COBERTURA PARA A PRODUÇÃO DE SILAGEM**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Centro Universitário de Anápolis-
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Fitotecnia

Orientador: Prof^a. Dr^a. Cláudia Fabiana Alves
Rezende

**ANÁPOLIS-GO
2019**

Gonçalves, Murilo Ribeiro

Desempenho produtivo do milho convencional e transgênico com diferentes doses de adubação de cobertura para a produção de silagem/ Murilo Ribeiro Gonçalves. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

Número de páginas 27.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, 2019.

1. Forragem. 2. Grãos 3. *Zea mays* I. Murilo Ribeiro Gonçalves. II. Desempenho produtivo do milho convencional e transgênico com diferentes doses de adubação de cobertura para a produção de silagem.

CDU 504

MURILO RIBEIRO GONÇALVES

**DESEMPENHO PRODUTIVO DO MILHO CONVENCIONAL E
TRANSGÊNICO COM DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO DE
COBERTURA PARA A PRODUÇÃO DE SILAGEM**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis –
UniEVANGÉLICA, para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

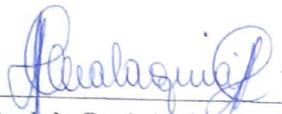
Área de concentração: Fitotecnia

Aprovada em:

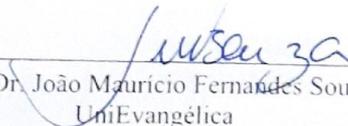
Banca examinadora



Prof.^a. Dr.^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende
UniEvangélica
Presidente



Prof. Dr. João Darós Malaquias Junior
UniEvangélica



Prof. Dr. João Maurício Fernandes Souza
UniEvangélica

Aos meu pai Décio Ribeiro e minha mãe Maria
José Gonçalves.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por ter me dado saúde e permitido que eu pudesse alcançar essa etapa da minha vida.

Aos meus pais Décio Ribeiro e Maria José Gonçalves que são meu porto seguro, por me proporcionarem um ensino de qualidade, educação para caminhar nos trilhos certos e que hoje estamos tornando juntos esse sonho possível.

Ao Paulo José de Oliveira Prado, Eliege Dias De Almeida Prado e Luanna de Almeida Prado por estarem presentes e me apoiando quando sempre precisei.

A minha orientadora Prof.^a Dr.^a Cláudia Fabiana, pela paciência, dedicação, atenção e confiança para que esse trabalho pudesse ser concluído com êxito.

A todo o corpo Docente e Administrativo do Curso de Agronomia da UniEVANGÉLICA, em especial ao Prof. Ms. Thiago Rodrigues e Wesley Moreira por todo apoio durante a condução desse experimento e da minha formação na graduação.

Aos amigos e hoje colegas de profissão que durante 5 anos estivemos noite e dia (sábados) na luta para concluir essa graduação.

A todos, muito obrigado.

“Nenhuma grande descoberta foi feita sem um palpite ousado.”

Isaac Newton

SUMÁRIO

RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1. MILHO (<i>Zea mays</i> L.).....	10
2.2. DIFERENÇA ENTRE HÍBRIDOS DE MILHO PARA PRODUÇÃO DE SILAGEM.....	11
2.3. PROCESSOS DE ENSILAGEM E SILAGEM.....	12
2.4. USO DO NITROGÊNIO NA CULTURA DO MILHO	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÃO.....	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

RESUMO

O milho é, cada vez mais, recomendado entre as várias plantas aptas à produção de silagem, sendo a cultura de maior expressão no Brasil. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico e produtivo do milho para a produção de silagem, comparando o uso de uma variedade convencional e um híbrido transgênico de dupla aptidão com diferentes doses de adubação. O experimento foi conduzido em Anápolis, GO, na Unidade Experimental da UniEVANGÉLICA. Foi utilizado o milho transgênico KWS RB 9110 PRO2 (dupla aptidão) e a cultivar convencional Bandeirante. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e três repetições. O plantio foi realizado no dia 28 de outubro de 2018 de forma mecanizada, através de uma Semeadora Tatu PST PLUS, com espaçamento de 0,65 m entre linhas, sendo 4 sementes m^{-1} linear⁻¹. Antes da realização do plantio houve dessecação das plantas daninhas, utilizando o herbicida glifosato na dose de 4 L por há + 2,4 - D. Os tratamentos realizados foram as cultivares utilizadas convencional e transgênica com três diferentes doses de adubação de cobertura (0%; 50% e 100%) da dose recomendada. Foi realizado adubação de base com 300 kg ha⁻¹ da fórmula 04-30-10. As variáveis analisadas foram altura de planta, altura de inserção da espiga, diâmetro do colmo, peso de 10 plantas, peso de 10 espigas com e sem palha e peso de mil grãos. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e quando ocorreram diferenças significativas, identificadas pelo teste F, se aplicou o teste de médias de Tukey, utilizando-se programa estatístico Sisvar, versão 5.6. A dose de 50% de adubação de cobertura, aplicada na cultura do milho transgênico, foi a que possibilitou melhor diâmetro do colmo, altura de planta, peso de 10 plantas, peso de 10 espigas com e sem palha e peso de mil grãos. A altura de inserção da espiga não apresentou resultados significativos nem entre as adubações e também não houve entre as cultivares convencional e transgênica. O uso correto da adubação nitrogenada é fundamental para o bom desenvolvimento da cultura. Avaliar o desempenho de diferentes cultivares associada a uma correta nutrição da planta, leva a obtenção de silagem de maior valor nutricional, a qual tende a melhorando o desempenho dos animais.

Palavras-chave: Forragem, grãos, *Zea mays*.

1. INTRODUÇÃO

Em função do seu potencial produtivo, composição química e valor nutricional, o milho é considerado um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos em todo o mundo, tanto para alimentação humana quanto para alimentação animal. Devido à multiplicidade de aplicações nos diversos segmentos da atividade humana, desempenha importante papel socioeconômico, além de constituir matéria-prima nos diversificados complexos agroindustriais (FANCELLI; DOURADO NETO, 2004).

Mundialmente, a cultura do milho é uma das mais importantes no contexto econômico e social, em seu décimo levantamento para a safra 2018/2019 a USDA prevê uma produção mundial de milho de 1,1 bilhão de t, sendo o Brasil o terceiro maior produtor mundial, depois dos EUA e China (FIESP, 2019). Para a safra 2018/2019 no Brasil, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) haverá uma redução de 1,2% na área cultivada e produção prevista de 26,4 milhões de t. Acrescentando a segunda safra, a produção total poderá atingir 91,6 milhões de t, 13,6% superior à obtida em 2017/2018 (CONAB, 2019).

No Brasil, a cultura do milho apresenta grande dispersão geográfica, uma vez que é produzida, praticamente, em todo território nacional. É explorado na maioria das propriedades agrícolas, desde a pequena propriedade rural, onde é produzido com baixa tecnologia, até em grandes áreas, com emprego de alta tecnologia e elevada produtividade (AGRIANUAL, 2014).

O milho é a cultura padrão para a ensilagem, pela tradição de cultivo, e principalmente pela alta produtividade e bom valor nutritivo. A adoção da silagem como estratégia alimentar é cada vez mais empregada em sistemas intensivos de produção de carne e leite, uma vez que permite a armazenagem de grandes quantidades de alimento volumoso para o fornecimento aos animais, principalmente em períodos em que a forragem é escassa ou de baixa qualidade (PAZIANI et al., 2009).

A produção eficiente de silagem de milho começa pela lavoura bem conduzida, em seguida o corte, o transporte, a descarga, a compactação e a vedação do silo. Todas essas etapas devem ser efetuadas corretamente, para permitir a eficiente fermentação do milho picado e o armazenamento da silagem por longo período (NEUMANN et al., 2017).

Atualmente, está disponível no mercado uma grande diversidade de híbridos de milho, que diferem quanto à finalidade de uso e condições de cultivo. Para a produção de silagem, devem ser considerados os potenciais produtivos de cada híbrido, além das características

agronômicas das plantas, uma vez que são fatores que podem interferir na qualidade do material ensilado (KLEIN et al., 2018).

Nesse contexto, a avaliação das características agronômicas e produtivas dos híbridos de milho é importante para o conhecimento da qualidade do material ensilado, sendo determinante para que o produtor obtenha altas produtividades e lucros satisfatórios no desenvolvimento da atividade pecuária (LUPATINI et al., 2004).

Para Neumann et al. (2007), a qualidade da silagem pode ser influenciada pelo tipo de híbrido utilizado, pelo estágio de maturação na colheita, além de aspectos relativos ao solo e ao clima. Moraes et al. (2013) afirmam que a qualidade e o valor nutricional do material ensilado pode ser influenciado pela composição estrutural das plantas de milho e pela produção de grãos, folha e colmo. Paziani et al. (2009) também comentam que a qualidade da silagem é influenciada pela composição estrutural da planta, e deve ser um critério a ser considerado na escolha do híbrido, assim como sua produção total de massa.

Diante do exposto, o objetivo com este trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico e produtivo do milho para a produção de silagem, comparando o uso de uma variedade convencional e um híbrido transgênico de dupla aptidão com diferentes doses de adubação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. MILHO (*Zea mays* L.)

O milho é uma planta originária da América Central (OLIVEIRA et al., 2010), possui ampla variabilidade genética sendo identificadas cerca de 300 raças e, dentro de cada raça, inúmeras variedades. Além disso, essa cultura também possui ampla adaptação ambiental e uma grande diversidade para caracteres quantitativos e qualitativos, incluindo a composição química dos grãos, reação a doenças, capacidade produtiva, arquitetura de planta, ciclo, entre outros (PATERNIANI et al., 2000).

A cultura do milho é dividida em várias fases de desenvolvimento (estádios fenológicos), que facilita na hora do manejo e da aplicação dos nutrientes, sabendo o período crítico em que a planta mais necessita de nutrientes (ROBERTO et al., 2010). Possui reprodução alógama, sendo proposta a utilização de hibridação. O pendão é o responsável pela produção do pólen, esse que dispõe dominância apical sobre a espiga (PATERNIANI, 2015).

O ciclo da planta varia entre 110 a 180 dias após a emergência, seguindo as etapas de germinação e emergência, de crescimento vegetativo, que ocorre desde a emissão da segunda folha até o início do florescimento. O florescimento, ocorre a partir do início da polinização até a fecundação; de frutificação, da fecundação ao enchimento completo dos grãos; e, por fim, da maturação, que ocorre entre o enchimento dos grãos até o aparecimento da camada negra (COSTA, 2018).

É uma planta herbácea produtora de fruto seco, cariopse ou semente nua. Contém grande quantidade de carboidratos, além de lipídios, fibras, minerais e proteína, sendo esta última com baixa qualidade biológica, em decorrência da deficiência de aminoácidos essenciais, como a lisina e a metionina (TAKEITI, 2014).

As plantas do milho são consideradas de folha estreita, com o seu comprimento a ser muito superior à largura. As folhas estão dispostas alternadamente e inseridas nos nós. As folhas são constituídas de uma bainha invaginante, pilosa de cor verde clara e limbo-verde escuro, estreito e de forma lanceolada, possuindo bordos serrilhados com uma nervura central vigorosa (MAPA, 2002).

As raízes são fasciculadas, podem crescer bastante dependendo das condições e tipos do solo e ainda produzir grandes quantidades de matéria seca, de 30 a 40 t ha⁻¹ (BARROS; CALADO, 2014). A seguir surgem as raízes secundárias, as quais apresentam uma grande capacidade de ramificação e a raiz primária desintegra-se. Posteriormente, surgem as raízes

adventícias que partem dos primeiros nós. Do colmo e quando atingem o solo ramificam-se intensamente, sendo este aspeto muito importante na sustentação física da planta (LARCHER et al., 1986).

O milho pode atingir uma altura de cerca de 2,0 m, podendo o seu porte variar em função do próprio híbrido, das condições climáticas, do fornecimento adequado de água à planta, das características do solo e da fertilidade do mesmo, da disponibilidade de nutrientes. O milho, quando apresenta cerca de 0,15 m de altura, o caule já está totalmente formado, possuindo todas as folhas, os primórdios da inflorescência feminina que irão constituir a espiga (maçaroca) e a qual se localiza na axila das folhas e, possui também os primórdios da inflorescência masculina, situada na extremidade (ápice) do caule (VIANA et al., 2005).

Os principais fatores que contribuem para os baixos níveis de produtividade do milho no Brasil, são as condições climáticas desfavoráveis de algumas regiões. A utilização de variedades ou híbridos não adaptados a determinadas condições edafoclimáticas, o uso de sementes não certificadas, o manejo inadequado da população de plantas (espaçamento), ausência de pureza genética e o manejo incorreto da adubação (VIANA, 2017).

2.2. DIFERENÇA ENTRE HÍBRIDOS DE MILHO PARA PRODUÇÃO DE SILAGEM

O milho é, cada vez mais, recomendado entre as várias plantas aptas à produção de silagem (sorgo, girassol, aveia, azevém, milheto), sendo a cultura de maior expressão no Brasil (OLIVEIRA et al., 2007). Assim, a silagem de milho continua sendo uma das melhores opções de suplementação no período da seca por apresentar uma produção elevada de massa por unidade de área, alto rendimento de massa verde por ha, boa qualidade, facilidade de fermentação no silo, além de boa aceitação por parte dos bovinos e ganhos de pesos satisfatórios em confinamentos (RESTLE et al., 2006).

Silagens de elevado potencial para desempenho animal são obtidas de híbridos de milho, selecionados por características que confirmam elevada concentração de energia na massa das plantas, estabilidade de índices de produtividade e de produção de grãos (NEUMANN et al., 2001). Em se tratando de milho, devido a sua importância na utilização para silagem, deve-se optar por híbridos que apresentem, além de elevada produção de matéria seca e boa participação de grãos na massa ensilada, maior digestibilidade da fração fibrosa da planta (MELLO et al., 2005). Segundo Souza Filho et al. (2011), a qualidade da forragem está mais associada à qualidade dos seus componentes do que à sua proporção na matéria seca.

O tipo de cruzamento também é importante na seleção de híbridos de milho. Híbridos simples, de maneira geral, apresentam potencial produtivo superior aos demais tipos de híbridos, mas híbridos duplos podem demonstrar potencial produtivo superior a determinados híbridos simples e triplos, indicando não ser apropriado generalizar inferências acerca do potencial produtivo de diferentes híbridos (EMYGDIO et al., 2007).

Pereira et al. (2011), por sua vez, afirmaram que a qualidade da forragem era baseada na maior produtividade de matéria verde e, em seguida, na maior participação de grãos na matéria seca (MS). Além disso, apresentar elevada produtividade de matéria seca e fresca, bom valor nutritivo e boa digestibilidade para os animais, bem como boa produção de massa por unidade de área cultivada (NEUMANN et al., 2003) e elevado conteúdo energético (ROCHA et al., 2006).

De acordo com Guareschi et al. (2010), a obtenção de híbridos que apresentem elevada participação de grãos na massa seca total, colmos e folhas mais digestíveis e alta produtividade total de massa seca é o principal objetivo dos programas de melhoramento visando à ensilagem. Mello (2004) acrescenta que o sucesso na produção de silagem depende do grau de adaptação dos diferentes genótipos frente às características edafoclimáticas da área de cultivo.

2.3. PROCESSOS DE ENSILAGEM E SILAGEM

Durante o período seco do ano, as pastagens tornam-se deficientes, sendo necessário o uso de uma fonte adicional de volumoso. Nesse período, as pastagens perdem seu valor nutritivo, reduzem sua produção de massa verde e aumentam seus valores de fibra detergente neutra (FDN), o que reduz o seu consumo em percentagem de peso vivo pelos animais (MELLO; PEDREIRA, 2004).

A ensilagem é o método de conservação de forragem por um processo natural de fermentação láctica, mediada por microrganismos epifíticos e também os adicionados ao processo (PINTO, 2014). A preservação de nutrientes durante o processo fermentativo da silagem é decorrente da fermentação parcial das bactérias lácticas. Para obtenção de uma ação efetiva desses microrganismos, se faz necessária algumas condições como: substrato potencialmente fermentável, para sustentar o crescimento bacteriano, ausência de oxigênio atmosférico no material com objetivo de favorecer o crescimento de lactobacilos anaeróbicos, carga bacteriana suficiente de lactobacilos para que sejam rapidamente dominantes sobre outras

espécies microbianas e baixa umidade para evitar que os ácidos produzidos se diluam, favorecendo a fermentação butírica (GUIM et al., 2002).

Existem diversos tipos de volumosos que podem ser ensilados para alimentação de ruminantes. No entanto, o milho é uma das forragens mais utilizadas para a produção da silagem, visando o fornecimento de alimentos de alta qualidade aos animais no período de déficit hídrico (DOMINGUES et al. 2013). Apesar da silagem de milho ser suficientemente conhecida, ainda se convive com conceitos distorcidos aplicados na escolha dos cultivares, aos tratos culturais, e durante a ensilagem, que comprometem a qualidade do produto final (NUSSIO et al., 2001).

A silagem é uma das formas de utilização dos grãos na alimentação animal, através da fermentação de partes da planta (PAULA et al., 2016). O objetivo do processo de ensilagem é manter a qualidade e o valor nutricional do material fresco (MORAES et al., 2013), o que significa que quanto melhor for a qualidade do material a ser ensilado melhor será a qualidade da silagem obtida. Logo, a busca por uma menor quantidade de fibras e maior quantidade de proteínas faz com que a silagem de grãos úmidos apresente vantagens qualitativas sobre a silagem de planta inteira (FERREIRA et al., 2017).

O processo de ensilagem não melhora a qualidade do alimento, visa apenas manter o valor nutricional mais próximo possível à do material antes de ser ensilado (VAN SOEST, 1994). Entretanto, alguns fatores como à genética do híbrido, manejo de lavoura, ponto de corte, condição de armazenamento, forma de fornecimento aos animais e época de plantio, podem afetar a composição da silagem e influenciar no desempenho animal (ROSSI JUNIOR et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2011).

Segundo Neumann et al. (2007), a mensuração das perdas de matéria seca e dos demais nutrientes na ensilagem é difícil e exige metodologias específicas e precisas, pois depende da coleta de amostras representativas as condições do silo. As perdas de um alimento ensilado são quantificadas pelo desaparecimento, em partes, de sua constituição bromatológica, sendo a matéria seca o principal fator mensurado para estimar perdas no processo.

2.4. USO DO NITROGÊNIO NA CULTURA DO MILHO

As recomendações de nitrogênio (N) para a cultura do milho são baseadas em informações geradas entre 1960 e 1980, as quais relacionam o teor de matéria orgânica, a expectativa de rendimento e o histórico da área. Com o surgimento de híbridos mais produtivos

e maiores necessidades de produção de grãos procurou-se a necessidade de ajustes nas quantidades aplicadas de N para a produção de milho (SILVA et al., 2015).

O N é o nutriente absorvido em maior quantidade pelo milho. Entretanto, o seu manejo incorreto é o que mais interfere na produtividade e mais onera o custo de produção da cultura. O manejo da adubação nitrogenada deve suprir a demanda da planta nos períodos críticos e minimizar o impacto no ambiente pela redução de perdas (FERNANDES; LIBARDI, 2007). Tem grande importância como constituinte de moléculas de proteínas, enzimas, coenzimas, ácidos nucleicos e citocromos, além de sua importante função como integrante da molécula de clorofila (GROSS et al., 2006).

As plantas crescem lentamente quando há deficiência de N, ficando com aparência raquítica e amarelada quando comparadas com plantas saudáveis, sendo que a deficiência de N limita a produção de proteínas e de outros compostos essenciais para a produção de novas células. O amarelecimento causado pela deficiência de N é normalmente mais pronunciado em tecidos mais velhos, especialmente junto às nervuras, uma vez que a clorofila se decompõe e desaparece dessas áreas. Uma coloração marrom amarelada surge junto às nervuras nas pontas das folhas mais velhas e segue em direção às nervuras centrais 25 das folhas, onde parte do N dessas áreas é deslocada e utilizado nas partes mais jovens da planta (TROEH; THOMPSON, 2007).

Os nutrientes absorvidos em maior quantidade na cultura do milho, são o nitrogênio (N), o Fósforo (P_2O_5) e o Potássio (K_2O). Pelo fato de serem os mais absorvidos, designam-se de macronutrientes principais. Na cultura do milho são também muito importantes e até indispensáveis, os macronutrientes secundários (cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S)) e alguns micronutrientes como o cobre, o boro e o zinco (BARROS; CALADO, 2014).

Para que possa expressar todo seu potencial produtivo, a cultura do milho requer que suas exigências nutricionais sejam plenamente atendidas, em virtude da grande extração de nutrientes do solo. Nesse sentido, o N é o nutriente exigido em maior quantidade pela cultura, variando as recomendações da adubação nitrogenada em cobertura em cultivo de sequeiro para altas produtividades (SOUZA, et al., 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Anápolis, GO, na Unidade Experimental da UniEVANGÉLICA, situada a 16°17'39.44" Sul e 48°56'11.64" Oeste, com 1.030 m de altitude. O clima da região, segundo classificação de Koppen, é do tipo Aw. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, textura média (35% de argila).

Foi utilizado o milho transgênico KWS RB 9110 PRO2 (dupla aptidão) que apresenta superprecocidade com elevado teor produtivo, alta estabilidade de produção, rapidez no florescimento e colheita, flexibilidade quanto à época de plantio, ótima sanidade de colmo e raízes, acentuado “stay green” e rápido “dry down” (KWS SEMENTES, 2018). A cultivar convencional foi a variedade Al Bandeirante da EMATER, cultivar bem conhecida com ampla adaptação em todo território brasileiro, possui resistência ao acamamento, indicada para produção de grãos e silagem.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com seis tratamentos e três repetições. Cada parcela experimental foi composta de cinco linhas de cultivo espaçadas totalizando 130 m². O plantio foi realizado no dia 28 de outubro de 2018 de forma mecanizada, através de uma semeadora Tatu PST PLUS, com espaçamento de 0,65 m entre linhas, sendo 4,0 sementes m⁻¹ linear⁻¹. Antes da realização do plantio houve dessecação das plantas daninhas, utilizando o herbicida glifosato na dose de 4 L ha⁻¹ + 2,4 D sendo 2 L ha⁻¹.

Os tratamentos realizados foram as cultivares utilizadas convencional e transgênica com três diferentes doses de adubação de cobertura (0%; 50% (150 kg N ha⁻¹) e 100% (300 kg N ha⁻¹)). Foi realizado adubação de base com 300 kg ha⁻¹ de 04-30-10. A primeira adubação de cobertura foi realizada 16 dias após a semeadura (DAS), considerando a fase V4 da cultura, e a segunda adubação de cobertura foi realizada na fase V8 aos 47 DAS. Para o tratamento com 50% foi realizado apenas uma adubação na fase V4 da cultura utilizando 150 kg ha⁻¹ de uréia. Em relação ao tratamento utilizando 100% de adubação, a adubação foi dividida em duas parcelas, fazendo uma adubação em V4 e outra em V8, totalizando 300 kg ha⁻¹ de uréia.

Foi realizado o controle de plantas daninhas aos 15 dias após a emergência (DAE) utilizando nicosulfuron (1,5 L ha⁻¹) + atrazina (5,0 L ha⁻¹). Devido à excelente sanidade apresentada pela cultura durante todo o seu desenvolvimento, não foram necessárias aplicações fitossanitárias.

As avaliações de altura e diâmetro foram realizadas no momento da colheita das plantas, aos 70 DAS. Foram mensuradas 10 plantas por parcela para determinação do diâmetro

de colmo (diâmetro do segundo internódio, a partir da base da planta), altura de plantas (medição do colo até a inserção da folha “bandeira”) e da altura de inserção da espiga (medição do colo até a inserção da primeira espiga viável com o colmo).

No momento da avaliação foi realizado a pesagem das espigas, coletadas aleatoriamente dentro de cada tratamento para avaliação da massa verde. O procedimento foi repetido dentro do talhão para redução do erro, sendo realizadas quatro repetições por parcela, de forma que foram coletadas três espigas por parcela e 12 espigas por tratamento. Foram avaliados os seguintes parâmetros de produtividade da cultura, peso de 10 plantas, peso de 10 espigas com e sem palha e peso de mil grãos.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e quando ocorreram diferenças significativas, identificadas pelo teste F ($P < 0,05$), se aplicou o teste de médias de Tukey, utilizando-se programa estatístico Sisvar, versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na tabela 1 mostram que houve diferença significativa entre as cultivares convencional e transgênica, onde a cultivar Bandeirante apresentou melhores resultados com 100% na adubação de cobertura, já o milho transgênico utilizando apenas 50% obteve os melhores resultados. Comparando as respostas das duas cultivares em relação aos tratamentos, mostra-se que o transgênico obteve melhor desempenho em relação ao diâmetro do colmo, pois ela exigiu menos adubo nitrogenado para que houvesse essa resposta.

Tabela 1 – Média das avaliações de diâmetro do colmo (mm) em resposta aos tratamentos de adubação de cobertura na cultura do milho convencional e transgênico, Anápolis, GO

Adubação de Cobertura (%)	Diâmetro de Colmo (mm)			
	Bandeirante		KWS RB 9110	
Tratamento 1	8,54	bB	9,87	aB
Tratamento 2	9,48	bB	11,38	aA
Tratamento 3	10,44	aA	10,87	aAB
Teste F				
Cultivares	0,00	**		
Dose	0,00	*		
Cult x doses	0,00	*		
CV (%)	9,92			

Médias seguidas por mesma letra maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O aumento do diâmetro de colmo com a dose de N mostra-se vantajoso, pois, esta característica morfológica é uma das que mais tem sido relacionada com o percentual de acamamento ou quebraimento de planta na cultura do milho. Além disso, o diâmetro de colmo é muito importante para a obtenção de alta produtividade, pois, quanto maior o seu diâmetro, maior a capacidade da planta em armazenar fotoassimilados que contribuirão com o enchimento dos grãos (KAPPES et al., 2011).

Souza et al. (2017), avaliando diferentes cultivares de milho convencional e transgênico não encontraram interação significativa ($P > 0,05$) entre híbrido e data de avaliação para a participação, tanto de colmo, como de folhas na estrutura física da planta de milho. De acordo com Silva et al. (2017), a magnitude das respostas ao N em experimentos com a cultura do milho conduzidos no Brasil tem sido variável. Entretanto, a maioria dos estudos indicam respostas positivas quando se varia as doses de N, devido, em parte, aos níveis de produtividade relativamente baixos.

Na tabela 2 estão representados os resultados de altura de inserção da espiga, onde que não houve resposta significativa em nenhum dos tratamentos e não houve entre as cultivares. Carvalho et al. (2014) avaliando a altura de inserção da espiga em relação às tecnologias no ambiente sequeiro observou-se superioridade de milho transgênico em comparação ao convencional.

A altura de planta e a altura de inserção da espiga, em milho, são caracteres de natureza quantitativa de grande importância, e estão diretamente relacionados com a tolerância ao acamamento. Isso ocorre porque a alta relação inserção/altura pode diminuir o centro de gravidade da planta, provocando o acamamento (LI et al., 2007).

Tabela 2 – Média das avaliações de altura de inserção da espiga (m) em resposta aos tratamentos de adubação de cobertura na cultura do milho convencional e transgênico, Anápolis, GO

Adubação de Cobertura (%)	Altura de inserção da espiga (m)			
	Bandeirante		KWS RB 9110	
zero	0,85	aA	1,02	aA
50	1,00	aA	1,58	aA
100	0,83	aA	0,92	aA
Teste F				
Cultivares	0,66		ns	
Dose	0,32		ns	
Cult x doses	0,38		ns	
CV (%)	89,9			

Médias seguidas por mesma letra maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não ocorre diferença estatística para a altura de plantas nas diferentes dosagens de N para a cultivar convencional, para a transgênica os tratamentos zero e 50% da dosagem de N foram semelhantes. No peso de 10 plantas a cultivar Bandeirantes foi estatisticamente inferior ao material transgênico nas dosagens de zero e 50%, sendo semelhante com a adubação 100% de N (Tabela 3).

Aumentos na altura de planta em resposta às doses de N na cultura do milho também foram citados por Mar et al. (2003), Silva et al. (2003) e Lana et al. (2009). Entretanto, Tomazela et al. (2006) evidenciaram ausência de resposta da cultura do milho à aplicação de doses elevadas de N em relação à altura de planta. Silva et al. (2003) explicam que, até determinadas doses de N, a planta continua a crescer. Depois que tais doses são atingidas, o auto sombreamento das plantas, assim como o sombreamento mútuo entre plantas, deve contribuir para a redução do crescimento.

Tabela 3 - Média das avaliações de altura de plantas (m) e peso de 10 plantas em (kg) em reposta aos tratamentos de adubação de cobertura na cultura do milho convencional e transgênico, Anápolis, GO

Adubação de Cobertura (%)	Altura de plantas (m)				Peso de 10 plantas (kg)			
	Bandeirante		KWS RB 9110		Bandeirante		KWS RB 9110	
zero	1,96	bA	2,29	aAB	5,52	bB	6,32	aB
50	2,09	bA	2,43	aA	5,72	bB	9,41	aA
100	2,09	aA	2,20	aB	9,57	aA	6,10	bB
Teste F								
Cultivares	0,00	**			0,07	ns		
Dose	0,07	ns			0,00	**		
Cult x doses	0,12	ns			0,00	**		
CV (%)	8,86				10,10			

Médias seguidas por mesma letra maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com os resultados obtidos na tabela 4 em relação ao peso de 10 espigas com palha, observamos que a cultivar Bandeirante obteve melhores resultados diante da adubação com 100% e o transgênico não diferiu entre zero e 50%. Quando comparado as duas cultivares observa-se que a cultivar convencional foi inferior nas menores doses de adubação, mas na dosagem 100% da adubação nitrogenada não apresenta diferença estatística para o material transgênico no peso de espigas com palha.

Tabela 4 - Média das avaliações de peso de 10 espigas com palha (kg) em reposta aos tratamentos de adubação de cobertura na cultura do milho convencional e transgênico, Anápolis, GO

Adubação de Cobertura (%)	Peso de 10 espigas com palha (kg)			
	Bandeirante		KWS RB 9110	
zero	2,50	bB	2,84	aAB
50	2,51	bB	3,02	aAB
100	4,08	aA	2,70	bB
Teste F				
Cultivares	0,02	*		
Dose	0,00	**		
Cult x doses	0,00	**		
CV (%)	10,29			

Médias seguidas por mesma letra maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 5 estão representados os resultados de peso de 10 espigas sem palha e peso de mil grãos. Em reposta aos tratamentos de adubação de cobertura na cultura do milho ao peso

de 10 espigas sem palha observa-se que a cultivar convencional obteve melhor resposta na adubação 100% enquanto a transgênica obteve desempenho estatisticamente semelhante para zero e 50% da adubação nitrogenada. Quando se compara as cultivares observa-se que a transgênica foi superior a convencional até a dosagem de 50%, sendo que na dosagem de 100% a convencional apresentou melhor desempenho.

Para o peso de mil grãos a cultivar Bandeirante obteve melhores respostas a adubação de 100% e a transgênica apresenta desempenho estatisticamente semelhante para zero e 50% da adubação. Quando se compara as cultivares observa-se que o maior peso de grão é obtido no material convencional com adubação 100%, sendo este superior na mesma dosagem de adubação. Novamente, dentro das dosagens de zero e 50% ao material transgênico se destaca.

Tabela 5 - Média das avaliações de peso de 10 espigas sem palha (kg) e peso de Mil grãos (kg) em reposta aos tratamentos de adubação de cobertura na cultura do milho convencional e transgênico, Anápolis, GO

Adubação de Cobertura (%)	Peso de 10 espigas sem palha (kg)				Peso de Mil grãos (kg)			
	Bandeirante		KWS RB 9110		Bandeirante		KWS RB 9110	
zero	1,84	bB	2,53	aAB	3,18	bB	3,90	aA
50	1,80	bB	2,74	aA	3,55	bB	4,06	aA
100	2,76	aA	2,35	bB	4,38	aA	3,43	bB
Teste F								
Cultivares	0,00	**			0,35	ns		
Dose	0,00	**			0,009	**		
Cult x doses	0,00	**			0,00	**		
CV (%)	9,96				10,05			

Médias seguidas por mesma letra maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram obtidos por Silva et al. (2006) e Lana et al. (2009), os quais também verificaram aumento na massa de grãos do milho com o incremento da aplicação de doses de N em cobertura. Segundo Ohland et al. (2005), a massa de grãos é uma característica influenciada pelo genótipo, pela disponibilidade de nutrientes e pelas condições climáticas durante os estádios de enchimento dos grãos.

Segundo Kappes et al. (2014), o peso de mil grãos é um componente produtivo tem alta dependência da absorção de N pelo milho, a qual alcança um pico durante o período compreendido entre o início do florescimento e o início da formação de grãos. A deficiência de N, neste período, pode favorecer a formação de grãos com menor massa específica, devido à não translocação deste nutriente em quantidades adequadas para os mesmos.

Para produção de silagem de milho de boa qualidade, não somente a porcentagem de grãos na massa ensilada é importante, mas todos os demais componentes da planta. A muito tempo a seleção de cultivares para produção de silagem de milho toma como referência a concentração de grãos e de matéria seca total produzida, sem considerar demais constituintes da planta (BELEZE et al., 2003). É evidente que para silagem de milho ser um alimento forrageiro de alto valor nutritivo, o mesmo deve apresentar alta proporção de grãos, segundo Neumann (2006), na ordem de 40 a 50% da matéria seca total da planta, porém, a fração vegetativa exerce influência direta na qualidade do alimento final (NUSSIO, 1997).

5. CONCLUSÃO

A dose de 50% de adubação de cobertura, aplicada na cultura do milho transgênico, foi a que possibilitou melhor diâmetro do colmo, altura de planta, peso de 10 plantas, peso de 10 espigas com e sem palha e peso de mil grãos.

A altura de inserção da espiga não apresentou resultados significativos nem entre as adubações e não houve entre as cultivares convencional e transgênica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2014. p. 348-377.

BARROS, J. F. C.; CALADO, J.G. **A cultura do milho**. 1. ed. Évora, 52 p., 2014.

CARVALHO, I. R., SOUZA, V. Q., FOLLMANN, D. N., NARDINO, M., SCHMIDT, D. Desempenho agrônômico de híbridos de milho em ambiente irrigado e sequeiro. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 1144-1153, 2014.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Quarto levantamento. V. 6 - SAFRA 2018/19 - N. 05. Brasília: Conab, 2019.

COSTA, Lúcia Beatriz de Oliveira. **Métodos de despendoamento mecânico na produção de sementes híbridas de milho**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

DE PAULA, F.L.M.; MENEZES, L.F.G.; PARIS, W., RONSANI, R.; HOPPEN, S.M.; CIESCA, J. Silage production and the chemical composition of corn and Grass-tanzania intercropping. **Semina: Ciências Agrárias**, v.37, p.1607-1616, 2016.

DOMINGUES, A. N.; ABREU, J. G.; CANEPPELE, C.; REIS, R. H. P.; BEHLING NETO, A.; ALMEIDA, C. M. Agronomic characteristics of corn hybrids for silage production in the State of Mato Grosso, Brazil. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 35, n. 1, p. 7-12, 2013.

EMYGDIO, B. M.; IGNACZAK, J. C.; CARGNELUTTI FILHO, A. Potencial de rendimento de grãos de híbridos comerciais simples, triplos e duplos de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 6, n. 1, p. 95-103, 2007.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Piracicaba: Livro Ceres, 4.ed. 2004. 306p.

FERREIRA, J. P.; ANDREOTTI, M.; PASCOALOTO, I. M.; COSTA, N. R.; AUGUSTO, J. G. Qualidade da silagem de milho consorciado com gramíneas tropicais em diferentes espaçamentos. **Bol. Ind. Anim.**, Nova Odessa, v.74, n.3, p.237-245, 2017.

FERNANDES, F. C. S.; LIBARDI, P. L. Percentagem de recuperação de nitrogênio pelo milho, para diferentes doses e parcelamentos do fertilizante nitrogenado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 6, p. 285-296, 2007.

FIESP, 2019. **Safra Mundial de Milho – Boletim Informativo**. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/attachment/file-20190208195749-boletimmilhofevereiro2019/>> Acesso em: 27 de fevereiro de 2019.

- GUARESCHI, R. F.; BRASIL, R. B.; PERIN, A.; RIBEIRO, J. M. M. Produção de silagem de híbridos de milho e sorgo sem nitrogênio de cobertura em safra de verão, **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 4, p. 541-546, out./dez. 2010.
- GUIM, A.; ANDRADE, P. D.; ITURRINO-SCHOCKEN, R. P.; FRANCO, G. L.; RUGGIERI, A. C.; MALHEIROS, E. B. Estabilidade aeróbica de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) emurcheado e tratado com inoculante microbiano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 2176-2185, 2002.
- GROSS, M. R.; VON PINHO, R. G.; BRITO, A. H. Adubação nitrogenada, densidade de semeadura e espaçamento entre fileiras na cultura do milho em sistema plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 387-393, 2006.
- KAPPES, C., ARF, O., DAL BEM, E. A., PORTUGAL, J. R., GONZAGA, A. R. Manejo do nitrogênio em cobertura na cultura do milho em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 13, n. 2, p. 201-217, 2014.
- KLEIN, J. L.; VIANA, A. F. P.; MARTINI, P. M.; ADAMS, S. M.; GUZATTO, C.; BONA, R. D. A.; BRONDANI, I. L. Desempenho produtivo de híbridos de milho para a produção de silagem da planta inteira. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 17, n. 1, p. 101-110, 2018.
- KWS SEMENTES, 2018. Disponível em: < <https://www.kws-sementes.com.br/aw/Produtos/Milho/RB-9110-PRO/~gkmb/> > Acesso em: 07 de novembro de 2018.
- LARCHER, W. (1986). **Ecofisiologia vegetal. Fisiologia da Planta de Milho**. Circular Técnica Número 20, Embrapa, São Paulo: EPU, 319 p.
- LANA, M. C.; WOYTICHOSKI JÚNIOR, P. P.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, L. P. Arranjo espacial e adubação nitrogenada em cobertura na cultura do milho. **Acta Scientiarum**. Agronomy, Maringá, v. 31, p. 433-438, 2009.
- LI, Y., DONG, Y., NIU, S., CUI, D. The genetics relationships among plant-height traits found using multiple trait QTL mapping of a dent corn and popcorn cross. *Genome*; Toronto, v.50, n.4, p.357-364, 2007.
- LUPATINI, G. C.; MACCARI, M.; ZANETTE, S.; PIACENTINI, E.; NEUMANN, M. Avaliação do desempenho agrônomo de híbridos de milho (*Zea mays* L.) para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 2, p. 193-203, 2004.
- MELLO, R. Silagem de milho, sorgo e gramíneas tropicais. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, MG, v. 1, n. 1, p. 48-58, 2004.
- MELLO, A. C. L.; PEDREIRA, C. G. S. Respostas morfológicas do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. *Tanzânia-1*) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2004.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; ROCHA, G. R.; DAVID, D. B. Características produtivas e qualitativas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 4, n. 1, p. 79-94, 2005.

MORAES, S. D.; JOBIM, C. C.; SILVA, M. S.; MARQUARDT, F. I. Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 4, p. 624-634 out./dez. 2013.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; BERNARDES, R. A. L. C.; SOUZA, A. N. M.; KUSS, F. Avaliação da silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) por meio do desempenho de novilhos de corte confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2001.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; NÖRNBERG, J. L.; OLIVEIRA, R. de O.; PELLEGRINI, L. G. de; SOUZA, A. N. M. de Comportamento produtivo e custo de produção de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) para silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n. 3, p. 43- 54, 2003.

NEUMANN, M.; MÜHLBACH, P. R. F.; NÖRNBERG, J. L.; OST, P. R.; RESTLE, J.; SANDINI, I. E.; ROMANO, M. A. Características da fermentação da silagem obtida em diferentes tipos de silos sob efeito do tamanho de partícula e da altura de colheita das plantas de milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 3, p. 847-854, 2007.

NEUMANN, M.; OLIVEIRA, M. R.; ZANETTE, P. M.; UENO, R. K.; MARAFON, F.; SOUZA, M. P. Aplicação de procedimentos técnicos na ensilagem do milho visando maior desempenho animal. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 4., 2011, Maringá. **Anais... Maringá: [s.n]**, 2011.

NEUMANN, M.; LEÃO, G.F.M.; COELHO, M.G.; FIGUEIRA, D.N.; SPADA, C.A. PERUSSOLO, L.F. Aspectos produtivos, nutricionais e bioeconômicos de híbridos de milho para produção de silagem. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, Argentina, v. 66, n. 253, p. 51-58. 2017.

OLIVEIRA, J. S.; SOBRINHO, F. S.; REIS, F. A.; SILVA, G. A.; ROSA FILHO, S. N.; SOUZA, J. J. R.; MOREIRA, F. M.; PEREIRA, J. A.; FIRMINO, W. G. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho destinados à silagem em bacias leiteiras do em bacias leiteiras do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 2007.

OLIVEIRA, T. R.; BARANA, A. C.; JACCOUD-FILHO, D. S.; FANUCCHI NETO, F.; Avaliação da contaminação por aflatoxinas totais e zearalenona em variedades de milho crioulo (*Zea mays* L.) através do método imunoenzimático ELISA. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 179-185, 2010.

OLIVEIRA, M. R.; NEUMANN, M.; FARIA, M. V.; NERI, J. Resposta econômica na terminação de novilhos confinados com silagens de milho (*zea mays* l.), em diferentes estádios de maturação, associadas a dois níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 10, n. 2, p. 87-95, 2011.

OHLAND, R. A. A.; SOUZA, L. C. F.; HERNANI, L. C.; MARCHETTI, M. E.; GONÇALVES, M. C. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, p. 538-544, 2005.

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.V.; DUARTE W. **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, 2000.

PAZIANI, S. F.; DUARTE, A. P.; NUSSIO, L. G.; GALLO, P. B.; BITTAR, C. M. M.; ZOPOLLATTO, M.; RECO, P. C. Características agrônômicas e bromatológicas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 3, p. 411- 417, 2009.

PEREIRA, J. L. A. R.; VON PINHO, R. G.; SOUZA FILHO, A. X.; SANTOS, A. de O; GOULART FONSECA, R. G. Avaliação de componentes estruturais da planta de híbridos de milho colhidos em diferentes estádios de maturação, **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 10, n. 1, p. 47-55, 2011.

PINTO, S. **Natamicina como aditivo para silagens de milho**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – Nutrição e Alimentação Animal. 2014.

RESTLE, J.; PACHECO, O.S.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, A. K.; NEUMANN, M.; BRONDANI, I. L.; PÁDUA, J. T. ARBOITTE; M. Z. Silagem de diferentes híbridos de milho para produção de novilhos super jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2006.

ROBERTO, V.M.O.; SILVA, C.D.; LOBATO, P.N. **Resposta da cultura do milho a aplicação de diferentes doses de inoculante (*Azospirillum brasilense*) via semente**. In: Anais do XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia-GO. 2010.

ROCHA, F. C.; GARCIA, R.; FREITAS, W. de P.; SOUZA, A. L. de; GOBBI, K. F.; VALADARES FILHO, S. de C.; TONUCCI, R. G.; ROCHA, G. C. Casca de café em dietas para vacas em lactação: consumo, digestibilidade, produção e composição de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 5, p. 2163-2171, 2006.

ROSSI JUNIOR, P.; FUGISAWA, A. C.; SCHOGOR, A. L. B.; MURARO, G. B. Digestibilidade aparente de dois cultivares de milho, cortados em diferentes alturas, submetidos à ensilagem. **Archives of Veterinary Science**, v. 35, n. 11, p. 58-61, 2006.

SILVA, E. C.; MURAOKA, T.; BUZETTI, S.; TRIVELIN, P. C. O. Manejo de nitrogênio no milho sob plantio direto com diferentes plantas de cobertura, em Latossolo Vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, p. 477-486, 2006

SILVA, M. R.; MARTIN, T. N.; PAVINATO, P. S.; DA SILVA BRUM, M. Estimativas da necessidade de nitrogênio para produção de grãos e silagem de milho. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 12-24, 2015.

SOUZA, L.C.F.; GONÇALVES, M.C.; SOBRINHO, T.A.; FEDATTO, E.; ZANON, G.D.; HASEGAWA, E.K.B. Culturas antecessoras e adubação nitrogenada na produtividade de milho em plantio direto irrigado. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, p.55-62, 2003.

SOUZA FILHO, A. X.; PINHO, R. G. V.; PEREIRA, J. L. A. R.; REIS, M. C.; REZENDE, A. V.; MATA, D. C. Influence of stage of maturity on bromatological quality of corn forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n. 9, p. 1894-1901, 2011.

SOUZA, M. P., NEUMANN, M., HORST, E. H., LEÃO, G. F. M., SLOMPO, D., DOCHWAT, A., DE ALMEIDA, E. R. Composição morfológica da planta de híbridos de milho convencionais e transgênicos (Bt). **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 13, n. 1, p. 53-58, 2017.

TAKEITI, C. Y. **Cereais e grãos**. Brasília: EMBRAPA, 2014. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid57plx02wyiv80z4s47384pdxjo.html> Acesso em 09 setembro de 2018.

TROEH, F.; THOMPSON, L.: Solos e Fertilidade do Solo. **Editora Andrei**. 2007.

VIANA, M. M. **Produtividade e eficiência do uso do nitrogênio na cultura do milho inoculado com *Azospirillum brasilense***. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

VIANA, F.F. **Fisiologia da planta de milho, Desenvolvimento de Produtos PR**, Nidera sementes. 2005.