

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**AGRONOMIA**

**FORRAGEIRAS DE INVERNO ADUBADAS COM NITROGÊNIO  
NO NORTE DE MINAS GERAIS**

**LORENA AZEVEDO BIANCO**

Montes Claros – MG

2019

**Lorena Azevedo Bianco**

**FORRAGEIRAS DE INVERNO ADUBADAS  
COM NITROGÊNIO NO NORTE DE MINAS  
GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Gomes dos Santos Braz

Montes Claros

Instituto de Ciências Agrárias - UFMG

2019

Lorena Azevedo Bianco. FORRAGEIRAS DE INVERNO ADUBADAS COM NITROGÊNIO NO NORTE DE MINAS GERAIS

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof. Mario Henrique França Mourthé – ICA/UFMG

Profª. Lívia Vieira de Barros – ICA/UFMG

Lorena Emanuelle da Mata Terra – Mestranda ICA/UFMG



---

Prof. Thiago Gomes dos Santos Braz – Orientador ICA/UFMG

Montes Claros, 21 de novembro de 2019

## RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho testar o efeito da adubação nitrogenada sobre a resposta agronômica das forrageiras de inverno: azevém anual (*Lolium multiflorum* cv. BRS Ponteio), aveia preta (*Avena strigosa* cv. Embrapa 29) e capim-sudão (*Sorghum sudanense* cv. BRS Estribo). O experimento foi conduzido em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2, com 5 repetições. Os tratamentos foram constituídos por 2 doses de nitrogênio (0 e 25 mg/dm<sup>3</sup> de N). A colheita foi realizada aos 30 dias após a uniformização, deixando uma altura de resíduo de 10 cm. Foram avaliadas as porcentagens de folha (%FOL), colmo (%COL) e material morto (%MM), a produção de massa seca (MST), altura de planta (ALT) relação folha colmo (RFC), número de perfilhos (NPERF) e peso médio dos perfilhos (PMP). Não houve efeito isolado da adubação sobre as variáveis estudadas. O capim-sudão BRS Estribo foi o que apresentou maior altura, sendo 22,69 % maior que a aveia preta e 75,31 % maior que o capim-avevém. O tipo de planta influenciou o número de perfilhos (NPERF), altura de planta, massa seca total (MST), porcentagem de folha e porcentagem de colmo. O capim-avevém foi o que apresentou maior número de perfilhos, com valor 107,82% superior à aveia preta, e 147,29% superior ao capim-sudão BRS Estribo. A ausência de adubação resultou em pequena redução no desenvolvimento das plantas, que mantiveram alta %FOL por mais tempo. Houve interação significativa para a variável %MM. Ao analisar o efeito de plantas dentro do tratamento com dose de 25mg/dm<sup>3</sup> de N, observou-se maior produção de material morto nas plantas de capim-sudão BRS Estribo. Para a relação folha:colmo observou-se que a ausência de adubação nitrogenada proporcionou maiores valores entre as cultivares avaliadas. Também houve interação entre planta e adubação sobre o PMP, sendo o capim-sudão BRS Estribo o que apresentou maior peso, sendo 384,22% superior ao capim-avevém o qual apresentou menor PMP. Desta forma, a utilização de forrageiras de inverno no Norte de Minas Gerais é uma alternativa para a alimentação animal e cobertura de solo, sendo o capim-sudão e o capim-avevém os mais indicados devido à maior produção, a boa porcentagem de folha e número de perfilhos. A adubação com 25 mg/dm<sup>3</sup> de N não resulta em aumento significativo de produtividade.

**Palavras-chave:** *Avena strigosa*, composição morfológica, *Lolium multiflorum*, número de perfilhos, produção de forragem, *Sorghum sudanense*.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características agronômicas de forrageiras de inverno adubadas com nitrogênio.....	15
Tabela 2 – Porcentagem de material morto de forrageiras de inverno adubadas com nitrogênio.....	17
Tabela 3 – Relação folha colmo de forrageiras de inverno adubadas com nitrogênio.....	18
Tabela 4 – Peso médio de perfilhos de forrageiras de inverno adubadas com nitrogênio.....	19

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ALT – Altura de Planta

%FOL – Porcentagem de folha

%COL – Porcentagem de colmo

% MM – Porcentagem de material morto

NPERF – Número de perfilhos

MS – Massa seca

MST – Produção de Massa Seca Total

PMP – Peso Médio do Perfilho

RFC – Relação folha:colmo

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	8
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	9
2.1. Utilização de pastagens no Brasil .....	9
2.2. Adubação nitrogenada .....	10
2.3. Cultivares.....	11
2.3.1. Azevém Anual ( <i>Lolium multiflorum</i> cv. BRS Ponteio).....	11
2.3.2. Aveia preta ( <i>Avena strigosa</i> cv. Embrapa 29) .....	11
2.3.3. Capim-sudão BRS Estribo ( <i>Sorghum sudanense</i> cv. BRS Estribo) .....	12
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	15
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	19
<b>6. REFERENCIAS</b> .....	20

## 1. INTRODUÇÃO

A utilização de forrageiras anuais é alternativa para a produção de forragem nos períodos de entressafra, quando os fatores de crescimento podem se tornar limitantes ao crescimento das forrageiras perenes (PAULINO; CARVALHO, 2004). Nestas condições o uso de plantas anuais adaptadas pode elevar a oferta de alimento no final do período das águas e prolongar o uso das pastagens na estação seca.

Algumas forrageiras se destacam por serem adaptadas as condições edafoclimáticas do nosso país, podendo-se citar o azevém anual (*Lolium multiflorum. Lam*), a aveia preta (*Avena strigosa*) e o capim-sudão (*Sorghum sudanense*). Sendo o azevém e a aveia, plantas de metabolismo C<sub>3</sub> e o capim-sudão uma planta de metabolismo C<sub>4</sub>.

As forrageiras anuais de inverno garantem alimento de boa qualidade para a atividade pecuária, sendo biologicamente e economicamente viáveis, resultando em maior retorno para o produtor. Áreas de entressafra de culturas anuais são uma opção para a implantação dessas forrageiras, promovendo além da rotação de culturas, cobertura de solo.

Para se alcançar altas produtividades e bom valor nutricional para essas plantas, é recomendado o uso de adubação nitrogenada para suprir sua demanda, uma vez que solos brasileiros apresentam baixa fertilidade e não proporcionam que a planta desenvolva seu máximo potencial. Quando a adubação nitrogenada é realizada no final do período das águas e início da seca, ela tem o objetivo de proporcionar maior crescimento e produção de forragem quando os fatores de crescimento ainda não se tornaram limitantes para as forrageiras. Nestas condições, a adubação costuma ser realizada em menores doses, pois a resposta não será a mesma que no auge do período das águas.

Dessa forma, objetivou-se com esse trabalho testar a resposta agrônômica das forrageiras de inverno azevém anual (*Lolium multiflorum* cv. BRS Ponteio), aveia preta (*Avena strigosa* cv. Embrapa 29) e capim-sudão (*Sorghum sudanense* cv. BRS Estribo) com e sem adubação nitrogenada no inverno Norte Mineiro.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Utilização de pastagens no Brasil

Desde o início da pecuária no Brasil, a atividade se caracteriza por ter maior parte do seu rebanho produzido à pasto. Entre as décadas de 70 e 80, as pastagens naturais foram gradualmente substituídas por capins exóticos perenes, já que os pastos existentes não supriam a demanda para intensificação (DIAS-FILHO, 2016). Desde então, a produção de forragem com forrageiras exóticas em sistemas extensivos e semi-intensivos vem sendo a mais utilizada entre os pecuaristas, que a consideram a forma mais econômica de suprir a demanda alimentar dos bovinos.

Segundo Euclides *et al.* (2010), a forragem é importante fonte de alimentos para os bovinos, pois consegue atender 90% da demanda destes animais. Além de fornecer proteína e energia, a forragem é fundamental para promover o bom funcionamento do rúmen e tornar o animal mais eficiente no aproveitamento da fibra vegetal (FERREIRA; ZANINE, 2007). Dessa forma é imprescindível um bom manejo da forrageira para garantir alimento em qualidade e quantidade aos animais.

Dentre as técnicas de manejo, podemos destacar o uso de irrigação para reduzir ou eliminar totalmente os efeitos de sazonalidade da forragem, prolongando sua oferta por mais tempo (RODRIGUES; MAGALHÃES; LOPES, 2005). Além da irrigação, a utilização de alturas de entrada e saída definem quando os animais poderão ter acesso à forrageira e até quando poderão consumi-las. Essa técnica colabora para evitar o super e subpastejo, juntamente com uma taxa de lotação adequada. Além de garantir que os animais se alimentem de uma forragem de maior valor nutritivo, uma vez que se evita que o capim atinja alturas onde as taxas de senescência foliar e alongamento de colmo sejam maiores.

Outra técnica de manejo de grande importância é a adubação. A adubação permite que a planta expresse todo o seu potencial produtivo desconsiderando a baixa fertilidade dos solos, que é comum no Brasil. Segundo Jank (1994), os capins apresentam declínio de produção de um ano para o outro, sendo necessário repor ao solo todos os nutrientes que foram perdidos e exportados pela planta.

## 2.2. Adubação nitrogenada

Em condições tropicais, a disponibilidade de nutrientes para as plantas é um dos fatores principais que interferem na produtividade e qualidade de forragem. Dessa forma, faz-se necessário a reposição desses nutrientes ao solo, principalmente o nitrogênio (N), para que as plantas atinjam seu máximo potencial produtivo (FAGUNDES *et al.*, 2005).

Segundo Dobereiner (1992), a disponibilidade de nitrogênio no solo, é frequentemente limitante para o crescimento das plantas, até mesmo para as forrageiras C<sub>4</sub>, que são extremamente eficientes no uso do nitrogênio. A realização dos processos fotossintéticos por qualquer organismo vegetal ocorre com a captação de luz e conversão da mesma em energia química por meio das moléculas de clorofila. De acordo com Gil *et al.* (2002), a concentração de clorofila das folhas correlaciona-se positivamente com a concentração foliar de nitrogênio, evidenciando a necessidade de uma adequada nutrição com N.

A planta tem como fonte de N no solo, a matéria orgânica, mas não consegue absorver diretamente esse nutriente. É necessária sua decomposição pela ação de microrganismo presentes no meio, de forma a liberar N prontamente assimilável (HERLING *et al.*, 2019). Para facilitar esse processo à planta, é feita a adubação química com adubos nitrogenados.

O aumento do teor de nitrogênio no solo por meio de adubação é uma das formas mais simples de aumentar a produtividade nas pastagens, sobretudo quando a forrageira apresenta boa resposta à aplicação do nutriente (MARTUSCELLO *et al.*, 2005). Na presença de nitrogênio e fatores de crescimento não limitantes, as plantas forrageiras elevam o acúmulo de biomassa vegetal. Segundo Moreira *et al.* (2009) a adubação nitrogenada atua positivamente na densidade de perfilhos, no índice de área foliar e taxa de acúmulo de massa seca.

Mesmo ressaltando a grande importância e benefícios da adubação nitrogenada, ainda são necessários estudos para demonstrar as limitações das pastagens sem a presença do nitrogênio. É necessário proporcionar as plantas condições adequadas para seu desenvolvimento de modo que atinjam seu potencial produtivo.

Além disso, o uso de menores doses ou a adoção de plantas menos dependentes de adubação pode contribuir para a melhoria da sustentabilidade dos sistemas de produção.

### 2.3. Cultivares

#### 2.3.1. Azevém Anual (*Lolium multiflorum* cv. BRS Ponteio)

O azevém (*Lolium multiflorum*. Lam.) tem como centro de origem a região mediterrânea e sua seleção ocorreu na Itália, América e Austrália (MONTEIRO; MORAES; CORRÊA, 1996).

A cultivar BRS Ponteio foi lançada em 2007 pela Embrapa, que teve seu programa de melhoramento iniciado a partir da demanda dos pecuaristas. Os produtores estavam preocupados com a idoneidade das sementes encontradas no mercado, principalmente quando se tratava de aspectos genéticos, demora para o estabelecimento da pastagem e florescimento precoce (MITTELMANN; BORTOLINI; BENDER, 2012).

O azevém anual é uma gramínea rústica, cespitosa, com folhas finas e tenras. Sua estatura média é de 75 cm sob crescimento livre, sua capacidade de rebrota é alta e possui elevada relação folha:colmo, boa tolerância a pragas e doenças, com exceção apenas à brusone (MONTARDO; MITTELMANN, 2009).

A cultivar BRS Ponteio apresenta ciclo mais longo que a cultivar comum e, conseqüentemente, desenvolve ao longo da estação de crescimento, melhor distribuição da produção e qualidade da forragem (MONTARDO; MITTELMANN, 2009).

Segundo Mittelman, Bortolini e Bender (2012), a produtividade média de forragem da cultivar BRS Ponteio é 7% superior que o azevém comum, apresentando uma maior produção de folhas.

#### 2.3.2. Aveia preta (*Avena strigosa* cv. Embrapa 29)

A aveia tem como origem a Ásia antiga, sendo reconhecida em algumas culturas, como planta invasora. Chegando até a Europa, sob condições de clima e solo favoráveis, passou a ser uma importante fonte de alimentação para a população (MONTEIRO *et al.*, 1996).

O lançamento da cultivar Embrapa 29 aconteceu em 1995, dada sua seleção pelo método de linhas puras com aveia preta comum. Essa planta tem aptidão para pastejo e forragem, sendo também utilizada como adubação verde, cobertura de solo e inibição de plantas invasoras pelo efeito alelopático (PRIMAVESI *et al.*, 2000). A planta tem hábito de crescimento ereto podendo chegar a 1,20m de altura, possui folhas estreitas e compridas, colmos macios e sistema radicular bem desenvolvido.

A aveia preta Garoa, como também é conhecida essa cultivar, apresenta boa produção de massa, boa capacidade de rebrota e perfilhamento. Seu ciclo é precoce, com florescimento acontecendo entre 115 e 140 dias após plantio. É moderadamente resistente a ferrugem da folha e do colmo e ao acamamento (EMBRAPA, 1993).

### 2.3.3. Capim-sudão BRS Estribo (*Sorghum sudanense* cv. BRS Estribo)

O capim-sudão cv. BRS Estribo é uma forrageira que foi desenvolvida pela parceria entre Embrapa e a Sulpasto, por meio da seleção de material genético do capim-sudão comum. Seu lançamento foi no ano de 2013 com o intuito de fornecer aos produtores sementes certificadas possuindo maiores vantagens sobre a cultivar comum (IPA 4202).

Como características gerais das plantas de capim-sudão, podemos destacar o metabolismo C<sub>4</sub>, seu ciclo anual, hábito de crescimento ereto e porte alto. Esta planta se adapta a vários tipos de solos, apresentando boa tolerância à baixas pluviosidades, sendo bem adaptada ao cultivo nas mais diversas regiões do país. A cultivar BRS Estribo não apresenta toxicidade como o sorgo forrageiro nos estádios iniciais do ciclo vegetativo.

Em comparação à cultivar comum, o BRS Estribo apresenta maior tolerância ao pisoteio e pastejo, maior produção e alto perfilhamento, além de apresentar maior rusticidade. É uma planta com ciclo produtivo mais longo, sendo utilizado um plantio mais precoce. Segundo Silveira *et al.* (2015), sua produtividade quando preconizados ganho de peso dos animais por área, manejado a 30 cm de altura sob lotação contínua pode chegar a 13.637 kg.ha<sup>-1</sup>.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA-UFMG), localizada na cidade de Montes Claros. A cidade está situada no Norte do Estado de Minas Gerais a 650 m de altitude e nas coordenadas geográficas de 16°43'S e 43°53'W. Seu clima segundo Alvares *et al.* (2014), é do tipo Aw, megatérmico, com inverno seco e verão chuvoso.

O período de condução do experimento foi de maio a julho de 2019. Durante esse período, os dados climáticos foram coletados pela estação meteorológica da cidade de Montes Claros através do INMET onde a temperatura média dos meses de maio, junho e julho foram 24,7°C, 22,3°C e 21,4°C, respectivamente, não havendo precipitação.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 2, com 5 repetições. Os tratamentos foram constituídos por 2 doses de nitrogênio (0 e 25 mg/dm<sup>3</sup> de N) na forma de ureia e três espécies de capim: azevém anual (*Lolium multiflorum* cv. BRS Ponteio), aveia preta (*Avena strigosa* cv. Embrapa 29) e capim-sudão (*Sorghum sudanense* cv. BRS Estribo). As unidades experimentais foram constituídas por vasos com capacidade de sete dm<sup>3</sup>, sendo preenchidos até a borda com terra coletada no ICA-UFMG.

Foram coletadas amostras de solo para caracterização do perfil químico e físico na camada de 0 a 20 cm. O solo apresentou as seguintes características: pH 7,4; P-Mehlich = 10,25 mg dm<sup>-3</sup>; P-remanescente = 12,75 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 126,0 mg dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>+2</sup> = 9,40 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>+2</sup> = 2,30 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al<sup>+3</sup> = 0,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H+Al = 0,96 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 12,12 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; t = 12,12 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; m (%) = 0,00; T = 13,08 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V (%) = 93,00; Matéria Orgânica = 29,3 g kg<sup>-1</sup>; Areia grossa = 170,0 g kg<sup>-1</sup>; Areia fina = 133,0 g kg<sup>-1</sup>; Silte = 480,0 g kg<sup>-1</sup>; Argila = 280,0 g kg<sup>-1</sup>. Foi necessário realizar adubação fosfatada, sendo administrado o equivalente a 35 mg/dm<sup>3</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ, 1999).

Após o preenchimento dos vasos foi feito o plantio das cultivares com solo saturado com água. As plantas foram irrigadas de acordo com sua demanda, mantendo em condições de 80% da capacidade de campo. Após germinação, as plantas foram desbastadas para se manter o número de quatro plantas por vaso.

Após o seu estabelecimento, que demorou 20 dias, todas as plantas foram uniformizadas à 10 cm do solo. A adubação nitrogenada foi feita, de acordo com o tratamento, em aplicação única, por meio de uma solução de ureia P.A (pura para análise) com teor de 46% de N e água. A solução foi elaborada de modo a fornecer o equivalente a 25mg de N por dm<sup>3</sup> de solo, dose equivalente à aplicação de 50 kg/ha de N.

O manejo da colheita foi realizado por meio de data predefinida, sendo adotados 30 dias após a uniformização. A altura de resíduo foi de 10 cm. Ao atingirem a condição de colheita, amostras de todo o vaso foram coletadas. Toda a forragem colhida foi pesada para a determinação da massa fresca e dividida em duas sub amostras, sendo uma utilizada para determinação do teor de matéria seca e a outra para avaliação da composição morfológica da forragem. A massa seca total (MST) foi determinada pelo produto entre a produção de massa fresca total dos vasos e o teor de matéria seca.

A composição morfológica foi realizada por meio da separação da forragem nos componentes: folhas, colmos e material morto, que foram pré-secados em estufa de circulação forçada de ar a 55° C por 72 horas. De posse do peso seco de cada componente, foram estimadas as porcentagens de folha (%FOL), colmo (%COL) e material morto (%MM). As características estruturais foram avaliadas pela contagem de perfilhos de cada unidade experimental e mensuração da altura de planta no dia do corte. O peso médio dos perfilhos foi obtido pela divisão da massa total produzida pelo número total de perfilhos.

Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando-se 5% como nível crítico de probabilidade por meio do software estatístico Genes (Cruz, 2013).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis agronômicas número de perfilhos (NPERF), altura de planta, massa seca total (MST), porcentagem de folha (%FOL) e porcentagem de colmo (%COL), foram influenciadas pelo tipo de planta (Tabela 1).

O capim-azevém foi o qual apresentou maior número de perfilhos, com valor 107,82% superior à aveia preta e 147,29% superior ao capim-sudão, que foi qual apresentou menor perfilhamento entre as três cultivares (Tabela 1). De acordo com Manfron *et al.* (2013) o corte de uniformização estimula o perfilhamento da pastagem de capim-azevém, o que é fundamental para o processo de estabelecimento. Esta forrageira possui como característica a forte propagação vegetativa, convergindo com o resultado de maior perfilhamento observado no trabalho. O nitrogênio também é responsável pela elevação do perfilhamento do azevém (MITTELMANN; BORTOLINI; BENDER, 2012), mas a dose utilizada neste estudo não foi suficiente para promover diferenças significativas entre os tratamentos. Acredita-se que estas forrageiras apresentem maior demanda pelo nutriente e não responderam à dose de 25 mg/dm<sup>3</sup> adotada. Um bom perfilhamento é importante na produção de forrageiras, pois a elevada produção de perfilhos está associada à maior persistência e cobertura de solo da planta e, também, à maior produtividade.

Tabela 1 – Características agronômicas de forrageiras de inverno adubadas com nitrogênio.

Planta	NPERF	ALTURA (cm)	MST (kg)	%FOL	%COL
Azevém anual	159,5 a	40,30 c	9,397 b	84,21 a	4,37 c
Aveia preta	76,8 b	57,58 b	11,258 b	62,45 b	25,75 a
Capim-sudão	65,4 c	70,65 a	15,209 a	64,94 b	18,71 b
Média geral	100,57	56,18	11,95	70,20	16,28
CV (%)	18,71	10,61	22,79	6,33	33,77

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade

O menor número de perfilhos foi observado nas plantas de capim-sudão. Seu menor perfilhamento pode ser explicado pelo seu ciclo mais longo e reprodução lenta, uma vez que esse capim demonstrou uma grande altura e boa produção de folhas. Segundo Sanderson *et al.* (1995), plantas com menor perfilhamento como o capim-sudão tendem a apresentar colmos mais desenvolvidos e perfilhos mais robustos.

O capim-sudão BRS Estribo foi o que apresentou maior altura, sendo 22,69 % maior que a aveia preta e 75,31 % maior que o capim-azevém, que teve o pior desempenho em altura. Isso pode ser explicado devido a estrutura da planta, que naturalmente é mais alta que as demais cultivares. A altura da planta é importante por ser uma característica correlacionada com as características de produção.

Assim como na altura, o capim-sudão também apresentou maior produção de massa seca (MST). Já o azevém e a aveia preta não diferiram estatisticamente entre si (tabela 1). Isso pode ser explicado pelo maior comprimento e largura foliar que o capim-sudão apresentou em relação as outras cultivares avaliadas. A associação de maior produção, maior altura e menor número de perfilhos ressalta a característica de robustez de perfilhos individuais do capim-sudão. Devemos destacar, ainda, o fato das plantas de capim-sudão apresentarem metabolismo  $C_4$  e responderem melhor às temperaturas elevadas dos meses de inverno no Norte de Minas Gerais. Assim, essa resposta é um indicativo que, mesmo apresentando temperaturas mais baixas, os meses frios da região não proporcionem condições ideais ao crescimento das gramíneas  $C_3$  como o azevém anual e aveia preta.

O azevém anual apresentou maior porcentagem de folhas na forragem (%FOL), apresentando média 34,84% superior a Aveia preta e 29,67% superior ao capim-sudão (tabela 1). As duas cultivares com menor %FOL não diferiram estatisticamente entre si. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato do azevém ter apresentado maior perfilhamento e, conseqüentemente, aumentando o número de folhas na planta. É desejável que ocorra uma maior participação do componente lâmina foliar, pois é a porção da planta usualmente mais nutritiva e mais selecionada pelos animais em pastejo (CÂNDIDO *et al.*, 2005). Também devemos destacar o menor porte das plantas de azevém anual, que demandam menos colmos como estrutura de sustentação para as folhas.



A aveia preta foi a forrageira que mais se destacou quanto à característica agrônômica %COL (Tabela 1). Houve um grande coeficiente de variação para essa característica, 33,77 %. A %COL da aveia preta foi superior ao capim-sudão em 37,62% e ao capim-azevém, em 489,24%. A grande porcentagem de colmo não é uma característica desejável em forrageiras, uma vez que os animais selecionam as partes mais palatáveis da planta, ou seja, as folhas verdes, recusando colmo (BRÂNCIO *et al.*, 2003).

A adubação influenciou a porcentagem de folhas nas forrageiras de inverno. Nesse sentido, independentemente da espécie forrageira, as plantas que não foram adubadas apresentaram 72,17% de folhas, ao passo que as plantas adubadas apresentaram 68,23%. Segundo Braz *et al.* (2011), o nitrogênio pode acelerar as taxas de alongamento de colmos e resultar em avanço no desenvolvimento do dossel. Esse fato explica a menor %FOL das plantas adubadas.

Houve interação significativa para a variável porcentagem de material morto (Tabela 2). Ao analisar o efeito de espécie forrageira dentro do tratamento com dose de 25 mg/dm<sup>3</sup> de N, observou-se maior produção de material morto nas plantas de capim-sudão. Por outro lado, na ausência de adubação nitrogenada, não foi observada diferença entre as espécies vegetais. A análise do efeito de dose dentro de espécie vegetal revelou que apenas a aveia preta apresentou diferença na %MM entre as doses de adubo (Tabela 2). Nessa situação as plantas de aveia não adubadas apresentaram maior produção de material morto.

Tabela 2 – Porcentagem de material morto de forrageiras de inverno adubadas com nitrogênio

Planta	Dose de N (mg/dm <sup>3</sup> )	
	0	25
Azevém anual	12,47 Aa	8,91 Ba
Aveia preta	13,78 Aa	6,28 Bb
Capim-sudão	14,45 Aa	18,24 Aa

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

Houve interação significativa para relação folha:colmo (Tabela 3). Nesse caso, foi possível verificar que, tanto na presença, quanto na ausência de adubação, as plantas de azevém anual apresentaram valores mais elevados para RFC e diferiram estatisticamente

das demais (Tabela 3). Ao se avaliar o efeito da presença de adubação, dentro de cada espécie avaliada, apenas o azevém reduziu a RFC na presença de adubação, ao passo que as outras forrageiras apresentaram valores estatisticamente iguais. Por estar associada ao estágio de maturidade das forrageiras, acredita-se que as plantas de azevém adubadas apresentaram maior desenvolvimento de dossel e reduziram mais precocemente a RFC em relação às outras cultivares.

A RFC é importante pois apresenta relação positiva com o consumo de forragem pelos animais e com o valor nutritivo da forragem já que as folhas apresentam maior digestibilidade que os colmos (Freitas *et al.*, 2012). Nesse sentido, a associação do nível de produtividade com a RFC pode auxiliar na escolha das cultivares (COSTA *et al.*, 2013).

Tabela 3 – Relação folha:colmo de forrageiras de inverno adubadas com nitrogênio

Planta	Dose de N (mg/dm <sup>3</sup> )	
	0	25
Azevém anual	34,95 Aa	18,06 Ab
Aveia preta	2,76 Ba	2,64 Ba
Capim-sudão	3,81 Ba	3,50 Ba

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

Também houve interação significativa para peso médio de perfilhos (PMP) (Tabela 4). Ao se analisar o efeito de espécie forrageira dentro de adubação, foi possível perceber que as plantas de capim-sudão apresentaram perfilhos mais pesados na ausência e na presença de 25 mg/dm<sup>3</sup> de N. Em ambos os níveis, o capim-sudão diferiu estatisticamente da aveia preta e do azevém anual. A aveia preta apresentou perfilhos significativamente mais pesados que o azevém, independente da dose analisada. Ao se analisar o efeito do nível de adubação dentro da espécie forrageira, nota-se que apenas o capim-sudão apresentou perfilhos mais pesados na presença de adubação. De fato, a presença de dosséis mais altos e em nível de desenvolvimento mais avançado, como observado no capim-sudão, está associada a perfilhos de maior tamanho e menos numerosos (SBRISSIA; DA SILVA, 2008). O capim-sudão BRS Estribo foi o qual apresentou maior altura, corroborando dessa forma, a relação direta entre altura e peso dos perfilhos.

Tabela 4 – Peso médio de perfilhos de forrageiras de inverno adubadas com nitrogênio

Planta	Dose de N (mg/dm <sup>3</sup> )	
	0	25
Azevém anual	0,0591 Ca	0,0596 Ca
Aveia preta	0,1589 Ba	0,1461 Ba
Capim-sudão	0,1989 Ab	0,2886 Aa

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na linha, e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade

## 5. CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada com o equivalente a 25 mg/dm<sup>3</sup> de N não afeta a produção das forrageiras de inverno, mas é capaz de modificar sua estrutura, resultando em dosséis mais desenvolvidos.

As plantas de capim-sudão BRS Estribo e azevém anual BRS Ponteio mostraram-se mais indicadas para o cultivo no Norte de Minas em função da melhor produtividade e estrutura, respectivamente.

## 6. REFERENCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES GONÇALVES, J. L. de; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n.6, p. 711-728, 2014.

BRÂNCIO, P.A. *et al.* Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Disponibilidade de Forragem, Altura do Resíduo Pós-Pastejo e Participação de Folhas, Colmos e Material Morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l], v. 32, n. 1, p.55-63, 2003.

BRAZ, T.G.S. *et al.* Morphogenesis of Tanzania guinea grass under nitrogen doses and plant densities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1420-1427, 2011.

CÂNDIDO, M. J. D.; GOMIDE, C. A. M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, W. E. Morfofisiologia do Dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Lotação Intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.406-415, 2005.

COSTA, C. A. A. *et al.* Características agronômicas dos capins *Digitaria* sp. e *Cynodon dactylon* cv. Tifton-85 sob diferentes alturas de resíduo. **Pubvet: Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 7, n. 5, mar. 2013. Disponível em: <<http://www.pubvet.com.br/uploads/867dfb4e319797e7f877bf5627fd7e7e.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

CRUZ, C. D. Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

DIAS-FILHO, M. B. **Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro**. Belém: Embrapa, 2016.

DOBEREINER, J. History and new perspectives of diazotrophs in association with non-leguminous plants. **Symbiosis**, 1992.

EMBRAPA. **Aveia preta - Embrapa 29 (Garoa)**. 1993. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/612/aveia-preta---embrapa-29-garoa>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

EUCLIDES, V. P. B. *et al.* Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 151-168, 2010

FAGUNDES, J. L. *et al.* **Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio**. *Pesq. agropec. Bras.* 2005, vol.40, n.4

FREITAS, F.P. *et al.* Forage yield and nutritive value of Tanzania grass under nitrogen supplies and plant densities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 864-872, 2012.

FERREIRA, D. J.; ZANINE, A. M.; Importância da pastagem cultivada na produção da pecuária de corte brasileira. **Revista Electronica de Veterinária**, [s.l.], v. 8, n. 3, p.1-18, 2007. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1953/195317500004.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

GIL, P. T.; FONTES, P. C. R.; CECON, P. R.; FERREIRA, F. A. Índice SPAD para o diagnóstico do estado de nitrogênio e para o prognóstico da produtividade da batata. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.20, n.4, p.611-615, 2002.

HERLING, Valdo Rodrigues *et al.* **Adubação de Pastagens, saiba por quê?** Disponível em:<<https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743400/Adubacao+de+Pastagens.pdf/4c4ad52e-4c49-4804-adc3-f7dd0f7107ce?version=1.0>>. Acesso em: 26 nov. 2019.

JANK, L. Potencial do gênero *Panicum*. **Simpósio Brasileiro de forrageiras e pastagens**, v. 11, p. 25-31, 1994.

MANFRON, J. A. S. *et al.* Efeito do corte de emparelhamento sobre a qualidade dos componentes da fibra e do teor de lignina de Azevém (*Lolium multiflorum*, Lam.) no estágio vegetativo. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, 20. 2011, Pelotas. **Resumo**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2013.

MARTUSCELLO, J. A. *et al.* Características Morfogênicas e Estruturais do Capim-Xaraés Submetido à Adubação Nitrogenada e Desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.], v. 34, n. 5, p.1475-1482, maio 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/0D/rbz/v34n5/26627.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

MITTELMANN, A.; BORTOLINI, F.; BENDER, S. E.; **Conhecendo a cultivar de Azevém BRS ponteio**. 14. ed. Lajeado: Emater, 2012. 4 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79227/1/BOLETIM-TECNICO->

REGIONAL-DO-LEITE-14-co-autora-divulgacao-midia.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2019.

MONTARDO, D. P.; MITTELMANN, A. **Avaliação da cultivar de Azevém BRS Ponteio na Região da Campanha do Rio Grande do Sul**. 68. ed. Bagé: Embrapa, 2009.

MONTEIRO, A. L. G.; MORAES, A.; CORRÊA, E. A. S. **Forragicultura no Paraná**. Londrina-PR: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras CPAF, p. 231 a 235, 1996.

MOREIRA, L. M. et al. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.], v. 38, n. 9, p.1675-1684, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n9/06.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

PAULINO, V. T.; CARVALHO, D. D.; Pastagens de inverno. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 3, n. 5, 2004.

PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. A.; GODOY, R. **Recomendações técnicas para o cultivo da aveia**. São Carlos-SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: quinta aproximação**. Viçosa: CFSEMG, 1999. 359 p.

RODRIGUES, B. H. N.; MAGALHÃES, J. A.; LOPES, E. A.; Irrigação e adubação nitrogenada em três gramíneas forrageiras no Meio-Norte do Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 36, n. 3, p.274-278, 2005.

SANDERSON, M. A.; G. ALI. M.A. HUSSEY.; F.R. MILLER.; 1995. **Forage quality and agronomic traits of sorghum-sudangrass hybrids**. Texas Agric. Exp Stn MP-1765. College Station

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 35-47, 2008

SILVEIRA, M. C. T. *et al.*; **Aspectos Relativos à Implantação e Manejo de Capim-sudão BRS Estribo**. Bagé Rs: Embrapa, 2015. 11p.