



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**FERNANDA APARECIDA BEIRA**

**CARACTERÍSTICAS DO DOSSEL, PRODUÇÃO FORRAGEIRA E**  
**DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO NAS AVEIAS BRANCA E PRETA SOB**  
**MANEJOS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA**

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2017**

**FERNANDA APARECIDA BEIRA**

**CARACTERÍSTICAS DO DOSSEL, PRODUÇÃO FORRAGEIRA E  
DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO NAS AVEIAS BRANCA E PRETA SOB  
MANEJOS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação como  
requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia  
da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Juliano Cesar Dias

**LARANJEIRAS DO SUL**

**2017**

**PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas**

Beira, Fernanda Aparecida  
CARACTERÍSTICAS DO DOSSEL, PRODUÇÃO FORRAGEIRA E  
DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO NAS AVEIAS BRANCA E PRETA SOB  
MANEJOS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA/ Fernanda Aparecida Beira.  
-- 2017.  
43 f.

Orientador: Juliano Cesar Dias.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
agronomia , Laranjeiras do Sul, PR, 2017.

1. Avena spp. 2. Superfosfato triplo. 3. Termofosfato  
magnésiano. I. Dias, Juliano Cesar, orient. II.  
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FERNANDA APARECIDA BEIRA

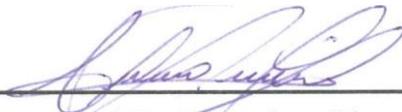
**CARACTERÍSTICAS DO DOSSEL, PRODUÇÃO FORRAGEIRA E  
DISPONIBILIDADE DE FÓSFORO NAS AVEIAS BRANCA E PRETA SOB  
MANEJOS DE ADUBAÇÃO FOSFATADA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia linha de formação em Agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul — Campus Laranjeiras do Sul (PR)

Orientador: Prof Dr. Juliano Cesar Dias

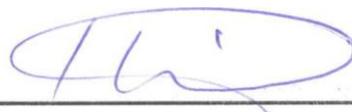
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 04/12/2017.

**BANCA EXAMINADORA**



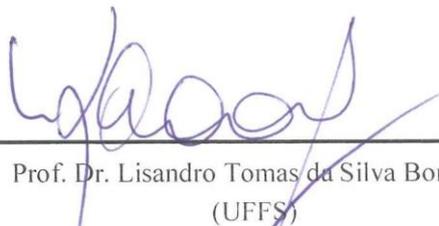
---

Prof. Dr. Juliano Cesar Dias  
(UFS)



---

Prof. Dr. Henrique Von Hertwig Bittencourt  
(UFS)



---

Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome  
(UFS)

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus e Nossa Senhora Aparecida pelo dom da vida.

Ao meu pai Tadeu Beira e minha mãe Elisa Goulart Beira, por nunca terem medido esforços para me ajudar, a minha irmã Eduarda Beira e a toda a minha família.

A todos meus amigos pela amizade, companheirismo e disposição em ajudar.

Ao professor Juliano Cesar Dias por aceitar me orientar e que com muita dedicação, paciência e competência sempre esteve disposto a ajudar.

A Universidade Federal da Fronteira Sul e a todos os professores, técnicos e terceirizados que de alguma forma auxiliaram a execução deste trabalho.

**Resumo** - O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da aplicação de superfosfato triplo, termofosfato magnésiano e suas misturas na produção forrageira, características agronômicas e disponibilidade de fósforo nas aveias preta (*Avena strigosa* Schreb) e branca (*Avena sativa* L.). O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Universidade Federal da Fronteira Sul - *campus* Laranjeiras do Sul. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições, em um esquema fatorial 2x6. Foram utilizadas duas espécies forrageiras: *Avena strigosa* Schreb (aveia preta cv. IAPAR 61 Ibiporã) e *Avena sativa* L. (aveia branca cv. IPR Suprema); e duas fontes de fósforo (P): superfosfato triplo (SFT - 41% de  $P_2O_5$ ) e termofosfato magnésiano (TFM - 17,5% de  $P_2O_5$ ), na dose de 70 kg de  $P_2O_5$ /ha, utilizadas de forma isolada ou misturadas em diferentes proporções; obtendo-se assim os seguintes fatores de estudo: 0:0, 100:0, 0:100, 50:50, 75:25 e 25:75, respectivamente para as fontes STF e TFM. Observou-se produção de matéria seca forrageira variando de 0,21±0,03 a 10,83±0,33 g/vaso na aveia preta, e de 0,14±0,00 a 13,79±0,60 g/vaso na aveia branca, com efeito ( $p<0,05$ ) da adubação e da fonte de fósforo (P) utilizada. Constatou-se que o SFT apresentou maior produção forrageira nas aveias preta e branca, mesmo quando utilizado em mistura até a proporção de 50%. Em função das diferentes respostas observadas e da variação nos teores de P nos diferentes cortes realizados, não foi possível avaliar o efeito da adubação e das fontes de P na concentração deste mineral na parte aérea das forrageiras estudadas; fato também constatado para o teor de proteína bruta. Verificou-se que as aveias preta e branca, apresentam melhores respostas em suas características produtivas, ao serem submetidas a fonte SFT e suas misturas 50:50, 75:25 e 25:75, do que quando submetidas ao TFM.

Termos para indexação: *Avena spp.*, superfosfato triplo, termofosfato magnésiano.

## LISTA DE TABELAS

Tabela I - Médias e erros-padrão da produção forrageira das aveias preta e branca em função da adubação fosfatada.....	11
Tabela II - Médias e erros-padrão da matéria seca da raiz da aveia preta e branca em função da adubação fosfatada.....	13
Tabela III- Médias do número de perfilhos/planta, altura de corte (cm) e o número de folhas/planta da aveia preta e branca em função da adubação fosfatada.....	16
Tabela IV - Médias e erros-padrão do índice de área foliar e do teor de clorofila nas aveias preta e branca em função da adubação fosfatada.....	19
Tabela V – Médias e erros-padrão dos teores de fósforo e proteína bruta na matéria seca da parte aérea de aveias preta e branca em função da adubação fosfatada.....	22

## **Sumário**

Introdução.....	6
Material e Métodos.....	7
Resultados e Discussão.....	10
Conclusão.....	24
Referências .....	25
Anexo I.....	30

## Introdução

No Brasil, as gramíneas têm grande importância na alimentação dos ruminantes, compondo a base da dieta dos rebanhos leiteiros e de corte (LIMA & DEMINICIS, 2008). Em função das características climáticas e da extensão territorial do país, tornam-se ainda a forma mais econômica e prática de produzir alimento para os bovinos (DIAS-FILHO, 2014).

Em geral, a baixa produtividade das pastagens diminui a lucratividade e a competitividade dos sistemas de produção. Soma-se ainda o comportamento das forrageiras nas regiões tropicais, com concentração da produção no período primavera-verão e escassez no período outono-inverno (MOREIRA et al., 2001).

Atualmente uma grande quantidade de espécies forrageiras pode ser utilizada no período de inverno, entre elas a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e a aveia branca (*Avena sativa* L.), que apresenta ciclo vegetativo mais longo que a primeira (PRIMAVESI et al., 2006; PRADO et al., 2006).

Apesar da importância das forrageiras para a produção de ruminantes, o Brasil possui aproximadamente 30 milhões de hectares de pastagens que apresentam algum estágio de degradação (MINISTERIO DA AGRICULTURA, 2014), correspondendo a mais de 17% de toda a área destinada a esta atividade. Assim, o uso de fertilizantes e corretivos agrícolas são fatores decisivos no acréscimo da produtividade das forrageiras com potencialidade de resposta à aplicação de adubos, com maior resposta verificada na adubação nitrogenada, quando se avalia a produção forrageira (PRIMAVESI et al., 2006).

O fósforo é um dos principais nutrientes no estabelecimento de uma pastagem, os quais podem ser fosfatos solúveis (superfosfato simples e triplo), termofosfatos e os fosfatos insolúveis (fosfatos naturais - FN), que podem apresentar de 50% a 85% de eficiência dependendo de sua origem (VILELA et al., 1998).

Os adubos fosfatados também interferem na produção de matéria seca, sobretudo nos primeiros cortes da forrageira. Seu principal papel nas pastagens é o desenvolvimento do sistema radicular e no perfilhamento, com sua deficiência diminuindo a taxa de crescimento inicial e o estabelecimento das plantas forrageiras, limitando a capacidade produtiva das mesmas (CECATO et al., 2004).

A maior parte do fósforo aplicado no solo não se apresenta disponível para a planta em condições de ser absorvido. Somente de cinco a 20% apresenta esta condição, contra 60 a 80% do nitrogênio e 50 a 70% do potássio. Essa baixa percentagem de absorção do fósforo são fenômenos denominados de fixação que ocorrem no solo (PADILHA, 2005).

Como o aproveitamento da adubação fosfatada, principalmente em pastagens, é muito pequeno, os cuidados com a dosagem e as fontes com que se está trabalhando devem ser redobrados, pois em sua limitação o fósforo pode interferir na resposta ao nitrogênio, prejudicando na produção das pastagens (ALCÂNTARA & BUFARAH, 1983).

O presente trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos da aplicação de superfosfato triplo, termofosfato magnesiano e suas misturas na produção forrageira, características agronômicas e disponibilidade de fósforo nas aveias preta (*Avena strigosa* Schreb) e branca (*Avena sativa* L.).

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente a Universidade Federal da Fronteira Sul - *campus* Laranjeiras do Sul (UFFS), entre os meses de julho e outubro de 2017, a 25°26'40.94" S e 52°26'16.63" W e 803 m de altitude.

O solo utilizado no estudo, classificado como Latossolo Vermelho distrófico, textura média, foi coletado da camada superficial (0 a 20 cm), em área experimental da UFFS, e

apresentou as seguintes características químicas: 38,1 g/dm<sup>3</sup> de M.O.; 2,7 mg/dm<sup>3</sup> de P; 0,05 cmol/dm<sup>3</sup> de K; 1,2 cmol/dm<sup>3</sup> de Ca; 1,2 mmol/dm<sup>3</sup> de Mg; 8,57 cmol/dm<sup>3</sup> de H + Al e 4,2 de pH em CaCl<sub>2</sub>; 2,48 cmol/dm<sup>3</sup> de SB; 11,7 cmol/dm<sup>3</sup> de CTC; 22,4 % de V e 0,37 mg/dm<sup>3</sup> de B; 2,8 mg/dm<sup>3</sup> de Cu; 70,3 mg/dm<sup>3</sup> de Fe; 362,0 mg/dm<sup>3</sup> de Mn e 0,9 mg/dm<sup>3</sup> de Zn.

Após a coleta o solo foi peneirado e acondicionado em vasos de aproximadamente 10 litros de capacidade e 24 cm de diâmetro na borda superior, sendo dispostos em bancadas de 1,20 m de altura e rotacionados de forma aleatória semanalmente.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três repetições, em um esquema fatorial 2x6. Foram utilizadas duas espécies forrageiras: *Avena strigosa* Schreb (aveia preta cv. IAPAR 61 Ibioporã) e *Avena sativa* L. (aveia branca cv. IPR Suprema); e duas fontes de fósforo (P): superfosfato triplo (SFT - 41% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e termofosfato magnésiano (TFM - 17,5% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), na dose de 70 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, utilizadas de forma isolada ou misturadas em diferentes proporções, obtendo-se assim os seguintes fatores de estudo: 0:0, 100:0, 0:100, 50:50, 75:25 e 25:75, respectivamente para as fontes STF e TFM.

A temperatura da casa de vegetação foi controlada entre 15 e 22°C. A irrigação foi realizada por acionamento automático dos aspersores por dois minutos a cada quatro horas no período diurno, totalizando 4,5 mm/dia. Realizou-se irrigação adicional de 100 ml/vaso, quando o solo apresentou aspecto seco.

Na correção da acidez do solo utilizou-se calcário calcítico (PRNT=89%), para elevar o V% a 60. A adubação de base foi realizada com cloreto de potássio na dose de 101,4 kg/ha; para a adubação nitrogenada utilizou-se ureia na dose de 300 kg/ha, dividida em duas aplicações, a primeira 16 dias após a emergência (DAE) e a segunda 47 DAE.

A semeadura ocorreu no dia 03/07/2017, sendo utilizado 20 sementes/vaso e realizada a 3 cm de profundidade. Após a emergência plena foi realizado o desbaste deixando-se 8 plantas/vaso e, posteriormente, o corte de uniformização das plantas.

Aos 47 DAE realizou-se o primeiro corte, com o segundo e o terceiro cortes realizados a intervalos de 28 dias, com altura de corte de 5 cm do solo. Entre o segundo e o terceiro cortes, o experimento foi acometido por pulgões, sendo realizadas duas aplicações de óleo de neem para controle, na concentração de 2,5 ml de óleo de neem para 500 ml de água.

Anteriormente a realização dos cortes, coletou-se a altura das plantas a partir do nível do solo. Realizou-se também a verificação do teor de clorofila na folha através de medidor de clorofila (clorofilômetro - modelo CFL1030). Após o primeiro corte o teor de clorofila foi avaliado semanalmente, sempre na folha abaixo da folha bandeira em todas as plantas do vaso, realizando uma média das leituras.

Ainda por ocasião dos cortes, verificou-se o número de plantas por vaso e o número de perfilhos por planta. Após o corte, verificou-se o índice de área foliar (via medidor de área foliar modelo CI-203CA Conveyoy Atachment) e o número de folhas/planta.

Posteriormente, a parte aérea foi separada em folha e colmo (colmo + bainha), acondicionadas em sacos de papel identificados e levadas à estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas, para a determinação da matéria seca (MS).

Após o terceiro corte retirou-se cuidadosamente o solo dos vasos, desmanchando-os com água corrente para obtenção das raízes, que foram lavadas e acondicionadas em sacos de papel para determinação da MS.

A parte aérea das plantas foi acondicionada em sacos plásticos identificados, para posterior determinação da disponibilidade de P, avaliado através do método de

espectrofotometria (cor amarela), e da proteína bruta (PB), determinada pelo método de Kjeldahl (GOMES & OLIVEIRA, 2011).

Para análise estatística dados que apresentaram discrepância superior a dois desvios-padrão da média geral da variável avaliada foram substituídos pela média das repetições do tratamento avaliado. Os dados foram submetidos análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade (SAMPAIO, 2002), utilizando recursos do pacote estatístico GENES (CRUZ, 2013).

### **Resultados e Discussão**

Na Tabela I encontram-se as médias e erros-padrão de MS de aveias branca e preta sob diferentes manejos de adubação fosfatada. Verificaram-se médias de produção total de MS variando de  $0,21 \pm 0,03$  a  $10,83 \pm 0,33$  g/vaso na aveia preta, e de  $0,14 \pm 0,00$  a  $13,79 \pm 0,60$  g/vaso na aveia branca.

Constatou-se efeito da adubação fosfatada ( $p < 0,05$ ) na produção forrageira das aveias preta e branca, com influência da fonte e da interação entre as fontes de P e as espécies de aveia. A fonte SFT foi superior a fonte TFM na maioria das avaliações e cortes para produção forrageira (MST e MSF). Fato também constatado para a mistura entre as fontes nas proporções de 75:25 e 50:50 de SFT e TFM, respectivamente; o que condiz com o relatado por Santos (2004), que verificou produção média de MS com o uso do SFT foi de 10,48 t/ha utilizando STF como fonte de P. Já quando as fontes foram fosfato reativo de Arad e fosfato natural de Araxá, as médias foram 9,91 e 9,81 t/ha, respectivamente, não apresentando diferença significativa entre as forrageiras avaliadas.

**Tabela I.** Médias e erros-padrão da produção forrageira das aveias preta e branca em função da adubação fosfatada.

STF:TFM	Matéria Seca da Folha (g/vaso)		Matéria Seca do Colmo (g/vaso)		Matéria Seca Total (g/vaso)	
	Aveia Preta	Aveia Branca	Aveia Preta	Aveia Branca	Aveia Preta	Aveia Branca
1º Corte						
0:0	0,21±0,03 <sup>cA</sup>	0,14±0,00 <sup>cA</sup>	--	--	0,21±0,03 <sup>cA</sup>	0,14±0,00 <sup>dA</sup>
100:0	3,55±0,09 <sup>aA</sup>	4,25±0,38 <sup>aA</sup>	0,50±0,06 <sup>aA</sup>	0,26±0,02 <sup>aA</sup>	5,64±1,68 <sup>aA</sup>	4,51±0,38 <sup>aA</sup>
0:100	0,65±0,02 <sup>cA</sup>	0,73±0,28 <sup>cA</sup>	0,01±0,00 <sup>bA</sup>	--	0,66±0,02 <sup>cA</sup>	0,73±0,28 <sup>cdA</sup>
50:50	2,88±0,11 <sup>abA</sup>	3,54±0,54 <sup>aA</sup>	0,41±0,02 <sup>aA</sup>	0,20±0,07 <sup>abA</sup>	3,29±0,13 <sup>bA</sup>	3,74±0,61 <sup>abA</sup>
75:25	3,29±0,33 <sup>aA</sup>	3,78±0,24 <sup>aA</sup>	0,50±0,05 <sup>aA</sup>	0,14±0,06 <sup>abcA</sup>	3,79±0,37 <sup>bA</sup>	3,92±0,26 <sup>abA</sup>
25:75	2,32±0,16 <sup>bA</sup>	2,05±0,13 <sup>bA</sup>	0,36±0,05 <sup>aA</sup>	0,09±0,03 <sup>bcA</sup>	2,69±0,21 <sup>bA</sup>	2,14±0,10 <sup>bcA</sup>
2º Corte						
0:0	0,76±0,11 <sup>bA</sup>	0,94±0,04 <sup>dA</sup>	0,10±0,02 <sup>cA</sup>	0,06±0,01 <sup>dA</sup>	0,87±0,13 <sup>cA</sup>	1,00±0,04 <sup>dA</sup>
100:0	3,05±0,20 <sup>aB</sup>	5,38±0,67 <sup>aA</sup>	1,44±0,10 <sup>aA</sup>	1,18±0,08 <sup>abA</sup>	4,50±0,17 <sup>aB</sup>	6,57±0,72 <sup>aA</sup>
0:100	2,42±0,18 <sup>aB</sup>	3,29±0,19 <sup>cA</sup>	0,81±0,09 <sup>bA</sup>	0,45±0,07 <sup>cB</sup>	3,24±0,28 <sup>bA</sup>	3,74±0,26 <sup>cA</sup>
50:50	3,11±0,17 <sup>aB</sup>	5,40±0,36 <sup>aA</sup>	1,53±0,09 <sup>aA</sup>	1,29±0,25 <sup>abA</sup>	4,64±0,26 <sup>aB</sup>	6,69±0,60 <sup>aA</sup>
75:25	3,23±0,37 <sup>aB</sup>	5,47±0,12 <sup>aA</sup>	1,55±0,17 <sup>aA</sup>	1,31±0,10 <sup>aA</sup>	4,78±0,51 <sup>aB</sup>	6,79±0,19 <sup>aA</sup>
25:75	3,05±0,03 <sup>aB</sup>	4,28±0,10 <sup>bA</sup>	1,77±0,13 <sup>aA</sup>	0,91±0,03 <sup>bbB</sup>	4,82±0,11 <sup>aA</sup>	5,20±0,08 <sup>bA</sup>
3º Corte						
0:0	1,06±0,18 <sup>bA</sup>	1,39±0,04 <sup>dA</sup>	1,02±0,16 <sup>bA</sup>	0,46±0,00 <sup>bA</sup>	2,08±0,34 <sup>bA</sup>	1,85±0,04 <sup>dA</sup>
100:0	4,95±0,32 <sup>aB</sup>	9,43±0,27 <sup>aA</sup>	5,88±0,38 <sup>aA</sup>	4,35±0,39 <sup>aB</sup>	10,83±0,33 <sup>aB</sup>	13,79±0,60 <sup>aA</sup>
0:100	2,54±0,23 <sup>bbB</sup>	6,28±1,17 <sup>cA</sup>	1,81±0,31 <sup>bA</sup>	1,72±0,16 <sup>bA</sup>	4,35±0,35 <sup>bbB</sup>	8,00±1,31 <sup>cA</sup>
50:50	5,03±0,23 <sup>aB</sup>	7,34±0,82 <sup>bcA</sup>	5,67±0,54 <sup>aA</sup>	4,14±0,43 <sup>aB</sup>	10,71±0,78 <sup>aA</sup>	11,49±1,19 <sup>abA</sup>
75:25	4,93±0,66 <sup>aB</sup>	8,30±0,78 <sup>abA</sup>	4,95±0,90 <sup>aA</sup>	3,98±0,16 <sup>aA</sup>	9,88±1,57 <sup>aA</sup>	12,29±0,89 <sup>abA</sup>
25:75	2,44±0,29 <sup>bbB</sup>	7,33±0,86 <sup>bcA</sup>	2,19±0,44 <sup>bA</sup>	3,17±0,48 <sup>aA</sup>	4,63±0,73 <sup>bbB</sup>	10,50±1,23 <sup>bcA</sup>

Obs: Letras maiúsculas na mesma linha e minúsculas na mesma coluna e por forrageira, diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ). STF:TFM = relação entre superfosfato triplo e termofosfato magnésiano utilizada para atender 70 kg de  $P_2O_5$ /ha. Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Pôde-se constatar superioridade do SFT sobre o TFM na produção forrageira das aveias preta e branca, mesmo quando utilizados em mistura até a proporção de 50% de SFT. Fato semelhante ao observado por Ono et al. (2009), para o SFT e fosfato natural de Arad. Tal observação reforça a importância da necessidade de consideração da disponibilidade de P na fonte utilizada. Nas adubações fosfatadas, em geral, tanto em produções comerciais ou experimentações agrícolas, as doses empregadas são calculadas com base somente na concentração do  $P_2O_5$  total da fonte utilizada (ONO et al., 2009).

Já Mesquita et al. (2004), constataram aumento significativo na produção de MS e número de perfilhos ao incrementar P nos capins mombaça, marandu e andropogon.

De maneira geral, a aveia branca apresentou melhor produção de MS no primeiro, segundo e terceiro cortes, quando comparado a aveia preta, fato também constatado por Mazurkiewicz (2014), porém divergindo de Moraes (2015) e Demétrio et al. (2012), onde verificaram que a aveia preta cv. Iapar 61 apresentou melhor produção de MS quando submetida a cortes.

Segundo Fontaneli et al. (2012), a aveia preta se desenvolve melhor no início do ciclo proporcionando maior produção no primeiro pastejo, já a aveia branca produz mais massa seca após o segundo corte, o que não foi observado no presente trabalho.

Na avaliação do efeito da adubação fosfatada e da fonte de P na produção de matéria seca de raiz (Tabela II), observou-se interação entre a fonte de P e a forrageira utilizada ( $p < 0,05$ ). A fonte SFT isolada e as misturas nas proporções 75:25 e 50:50 de SFT e TFM, respectivamente, proporcionaram maior acúmulo de matéria seca de raiz na aveia preta; já para a aveia branca, as misturas entre as fontes SFT e TFM nas proporções 50:50 e 75:25, respectivamente, foram as que proporcionaram maior acúmulo de matéria seca de raiz.

**Tabela II** - Médias e erros-padrão da matéria seca da raiz das aveias preta e branca em função da adubação fosfatada.

		Matéria Seca da Raiz (g/vaso)				
STF:TFM	0:0	100:0	0:100	50:50	75:25	25:75
Aveia preta	1,03±0,2 <sup>aC</sup>	13,44±0,28 <sup>ba</sup>	4,88±0,57 <sup>aBC</sup>	11,59±1,32 <sup>baB</sup>	13,00±1,97 <sup>baB</sup>	6,58±0,83 <sup>aABC</sup>
Aveia branca	1,41±0,16 <sup>aE</sup>	21,45±3,22 <sup>aBC</sup>	11,55±1,57 <sup>aD</sup>	29,17±2,93 <sup>aAB</sup>	30,55±6,95 <sup>aA</sup>	13,31±1,20 <sup>aCD</sup>

Obs: Letras maiúsculas na mesma linha e letras minúsculas na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ( $p < 0,01$ ). STF:TFM = relação entre superfosfato triplo e termofosfato magnésiano utilizada para atender 70 kg de  $P_2O_5$ /ha. Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Os resultados encontrados destoam dos observados por Rezende et al. (2011), que não verificaram diferença entre os tratamentos com adubação fosfatada no comprimento e MSR, porém os tratamentos com a restrição de P mostraram um maior crescimento radicular e uma menor MSR.

O TFM propiciou menor produção de MSR, supõe-se que seja devido a fonte ter se mostrado de menor solubilidade para a aveia. Este fato justifica-se devido a disponibilidade do P para o desenvolvimento radicular apresentar comportamento distinto e dependente da solubilidade deste nutriente, onde os fosfatos mais solúveis em água são mais eficientes se aplicados próximos às raízes, já os fosfatos naturais precisam de um maior contato adubo-solo para que tenha máxima eficiência de absorção pela planta (SANTOS, 2004).

Rezende et al. (2011) verificaram que a aplicação total de  $P_2O_5$  no momento do plantio, gera melhor resposta na produção de MS da parte aérea e na MSR, o que pode justificar a boa produção de MS do presente trabalho, visto que P foi incorporado no momento do plantio.

O P apresenta papel importante na produção de MS da aveia preta, afetando o estabelecimento da cultura (PRADO et al., 2006), os autores verificaram ainda que as maiores produções de MS da parte aérea e da raiz ocorreram com concentração de P no solo próxima de 100 mg/dm<sup>3</sup>, decaindo a partir desse valor (PRADO et al., 2006). Esse resultado é diferente do Bonfim-Silva et al (2012) que verificaram aumento gradativo na produção de MSR com o aumento até a dose de 250 mg/dm<sup>3</sup>.

Além da participação em fotoassimilados o fósforo também participa de agrupamentos moleculares como o DNA e RNA; faz parte dos fosfolipídios das membranas; atua na sinalização celular; participa na modificação de proteínas, no transporte e transdução de substratos e energia química (EPSTEIN & BLOOM, 2004), o que favorece no crescimento e produção de MSR, fato este que pode justificar a maior produção de MSR nos tratamentos com fonte isolada e nas misturas com presença de SFT, já que este se apresenta mais disponível para as plantas, devido sua alta solubilidade em água e baixo efeito residual (BARBOSA FILHO, 1984).

Para a verificação da importância de uma maior disponibilidade de raiz para o crescimento das plantas, realizou-se teste de correlações de Pearson entre a MSR e as variáveis MST e MSF, considerando todos os dados observados. Verificou-se correlações de 0,88 ( $p < 0,01$ ) entre MSR e MSF, e 0,82 ( $p < 0,01$ ) entre MSR e MST, sugerindo dependência entre a produção forrageira e a produção de raiz, o que também foi constatado por Oliveira (2014), com um coeficiente de correlação de 0,65 na cultura do arroz.

Santos et al. (2002) afirmam que o fósforo desempenha papel importante no crescimento do sistema radicular, bem como no perfilhamento das gramíneas, características fundamentais à maior produtividade das forrageiras, reforçando as associações verificadas.

Constatou-se efeito da adubação fosfatada ( $p < 0,05$ ) nos números de perfilhos por planta e de folhas por planta das aveias preta e branca, com influências da fonte e da interação entre as fontes utilizadas (Tabela III). Observou-se que a fonte SFT foi superior a fonte TFM na maioria das avaliações para números de perfilhos por planta e folhas por planta; fato também constatado para as misturas entre as fontes nas proporções de 75:25 e 50:50 de SFT e TFM, respectivamente. A aveia branca no terceiro corte também respondeu a mistura de 25:75 de SFT e TFM respectivamente.

Na fase de estabelecimento das pastagens, o perfilhamento tem um importante papel, principalmente em momentos de desfolha capazes de eliminar os meristemas apicais, onde estas estruturas asseguram o rebrote e, conseqüentemente, a produção e longevidade da pastagem. Soma-se ainda a capacidade de propiciar uma cobertura mais rápida e efetiva do solo (DUCHINI, 2013).

Bortolini et al. (2004) observaram que ao submeter a planta a cortes, os mesmos propiciaram maior capacidade de rebrota e indução da formação de novos perfilhos, semelhante ao encontrado neste estudo; os autores ressaltaram ainda que a submissão da forrageira a cortes aumenta o rendimento de MS.

Prado et al. (2006) verificaram que a aplicação de fósforo aumentou significativamente a altura da planta e o número de perfilhos, nas doses de 180,0 a 220,0 mg/dm<sup>3</sup> de P. Corroborando com os dados de Bonfim-Silva et al. (2012), que encontraram aumento no número de perfilhos, com o aumento da disponibilidade de P no solo.

Duchini (2013) avaliando as características morfológicas da aveia preta, do azevém e destas forrageiras consorciadas, constatou que o maior número de perfilhos ocorreu nos primeiros meses de estabelecimento da cultura, resultados divergentes aos observados neste estudo.

**Tabela III-** Médias do número de perfilhos/planta, altura de corte (cm) e o número de folhas/planta da aveia preta e branca em função da adubação fosfatada.

STF:TFM	Perfilho/Planta		Altura Corte (cm)		Folha/Planta	
	Aveia preta	Aveia branca	Aveia preta	Aveia branca	Aveia preta	Aveia branca
1° Corte						
0:0	1,00±0,00 <sup>cA</sup>	1,00±0,00 <sup>cA</sup>	17,50±0,28 <sup>cB</sup>	30,33±1,20 <sup>aA</sup>	3,08±0,04 <sup>aA</sup>	3,04±0,04 <sup>dA</sup>
100:0	3,29±0,11 <sup>aA</sup>	3,58±0,43 <sup>aA</sup>	26,33±3,18 <sup>abA</sup>	26,33±2,18 <sup>abA</sup>	11,79±0,53 <sup>aA</sup>	11,66±0,76 <sup>aA</sup>
0:100	1,08±0,04 <sup>cA</sup>	1,16±0,16 <sup>cA</sup>	27,16±0,92 <sup>aA</sup>	28,33±0,33 <sup>abA</sup>	5,12±0,19 <sup>dA</sup>	4,91±0,73 <sup>cA</sup>
50:50	3,00±0,12 <sup>abA</sup>	2,91±0,04 <sup>abA</sup>	28,00±0,57 <sup>aA</sup>	29,00±0,57 <sup>abA</sup>	9,91±0,23 <sup>bcA</sup>	10,33±0,58 <sup>aA</sup>
75:25	3,25±0,33 <sup>aA</sup>	3,25±0,07 <sup>aA</sup>	25,66±1,85 <sup>abB</sup>	30,66±0,33 <sup>aA</sup>	11,08±0,55 <sup>abA</sup>	12,16±0,76 <sup>aA</sup>
25:75	2,54±0,08 <sup>bA</sup>	2,37±0,40 <sup>bA</sup>	22,00±1,00 <sup>bcA</sup>	24,66±2,33 <sup>bA</sup>	8,37±0,28 <sup>cA</sup>	8,45±0,98 <sup>bA</sup>
2° Corte						
0:0	1,16±0,11 <sup>dA</sup>	1,00±0,00 <sup>cA</sup>	39,16±0,44 <sup>aA</sup>	35,50±0,28 <sup>aA</sup>	4,70±0,57 <sup>dA</sup>	4,54±0,16 <sup>cA</sup>
100:0	4,16±0,29 <sup>aA</sup>	3,70±0,42 <sup>aA</sup>	36,66±2,40 <sup>aA</sup>	37,83±2,08 <sup>aA</sup>	9,75±1,31 <sup>aA</sup>	8,75±1,04 <sup>aA</sup>
0:100	2,50±0,31 <sup>cA</sup>	3,37±0,19 <sup>abA</sup>	42,66±0,88 <sup>aA</sup>	41,33±6,22 <sup>aA</sup>	6,95±0,42 <sup>bcdA</sup>	7,61±0,99 <sup>abA</sup>
50:50	3,54±0,04 <sup>abA</sup>	3,54±0,04 <sup>abA</sup>	39,66±2,72 <sup>aA</sup>	43,00±3,05 <sup>aA</sup>	7,66±0,15 <sup>bcA</sup>	8,50±0,61 <sup>abA</sup>
75:25	3,83±0,23 <sup>aA</sup>	3,87±0,07 <sup>aA</sup>	36,33±0,66 <sup>aA</sup>	40,00±1,15 <sup>aA</sup>	9,28±1,28 <sup>abA</sup>	8,54±0,52 <sup>abA</sup>
25:75	2,95±0,08 <sup>bcA</sup>	3,00±0,19 <sup>bA</sup>	40,00±3,05 <sup>aA</sup>	40,00±0,57 <sup>aA</sup>	6,37±0,07 <sup>cdA</sup>	6,20±0,51 <sup>bcA</sup>
3° Corte						
0:0	2,56±0,09 <sup>dA</sup>	1,45±0,15 <sup>cB</sup>	38,83±2,89 <sup>aA</sup>	31,00±3,60 <sup>cA</sup>	6,64±0,65 <sup>cA</sup>	4,62±0,56 <sup>cA</sup>
100:0	6,29±0,29 <sup>aA</sup>	4,58±0,22 <sup>abB</sup>	47,50±1,32 <sup>aA</sup>	49,16±2,58 <sup>aA</sup>	20,54±0,58 <sup>aA</sup>	15,83±0,75 <sup>abB</sup>
0:100	4,25±0,31 <sup>cA</sup>	3,59±0,21 <sup>bB</sup>	41,66±2,33 <sup>aA</sup>	35,33±2,60 <sup>bcA</sup>	12,58±0,57 <sup>bA</sup>	12,07±1,15 <sup>Ba</sup>
50:50	5,54±0,25 <sup>bA</sup>	4,50±0,12 <sup>abB</sup>	47,33±3,84 <sup>aA</sup>	48,50±4,85 <sup>aA</sup>	19,70±0,42 <sup>aA</sup>	14,83±0,15 <sup>abB</sup>
75:25	6,03±0,84 <sup>abA</sup>	4,87±0,40 <sup>abB</sup>	47,50±3,04 <sup>aA</sup>	49,00±2,31 <sup>aA</sup>	20,78±2,74 <sup>aA</sup>	16,12±1,19 <sup>Ab</sup>
25:75	4,07±0,32 <sup>cA</sup>	4,41±0,22 <sup>abB</sup>	40,83±0,92 <sup>aA</sup>	41,66±2,18 <sup>abA</sup>	12,89±1,96 <sup>bA</sup>	13,83±0,32 <sup>abA</sup>

Obs: Letras maiúsculas na mesma linha e minúsculas na mesma coluna e por forrageira, diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ). STF:TFM = relação entre superfosfato triplo e termofosfato magnésiano utilizada para atender 70 kg de  $P_2O_5$ /ha. Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Este aumento gradativo no número de perfilhos com o passar dos cortes, pode ser justificado pela quebra de dominância apical, pois o corte propicia que as gemas laterais que se encontravam dormentes venham a se desenvolver.

O número de perfilhos assim como o número de folhas está estritamente relacionado a características genéticas, fatores ambientais, entre outros, que interferem na produção de fotoassimilados (LEMAIRE, 1999), podendo justificar a maior produção de perfilhos e de folhas por plantas nos tratamentos com presença de STF.

Santos (2004) constatou que o número de folhas emergentes no capim coastcross não sofreu variação em função das doses de P quando se utilizou o SFT, porém verificou aumento significativo quando as fontes foram o fosfato natural de Arad e fosfato natural de Araxá, com doses acima de 54,83 e 65,65 kg/ha de  $P_2O_5$ , respectivamente.

O aumento no número de folhas e de perfilhos foi significativo para a cultura da aveia quando se utilizou P na adubação (BONFIM-SILVA et al., 2012), resultados semelhantes aos encontrados no experimento. Contudo, Costa et al. (2017) trabalhando com capim mombaça verificaram que doses superiores a 120 kg/ha de  $P_2O_5$  gerou queda no número de folhas por perfilhos.

Em relação à altura de corte verificou-se que as forrageiras obtiveram comportamentos diferentes entre os cortes (Tabela III). No primeiro corte observou-se efeito da adubação e da fonte de P sobre a altura de corte da aveia preta, com o tratamento SFT:TFM na proporção 25:75 e o grupo controle (0% de  $P_2O_5$ ) não diferindo entre si ( $p>0,05$ ); o grupo controle foi o único tratamento a diferir dos demais grupo avaliados. Já para aveia branca observou-se maior altura de corte ( $p<0,05$ ) nos tratamentos 100:0, 75:25 e 50:50 nas proporções das misturas entre STF e TFM, respectivamente.

Constatou-se ainda que quando a fonte de P foi o TFM isolado, a altura de corte foi semelhante ( $p>0,05$ ) ao grupo controle (0% de  $P_2O_5$ ), e que ambos apresentaram altura de corte inferior ( $p<0,05$ ) ao tratamento em que a fonte de P foi somente o SFT.

Os resultados corroboram aos de Rezende et al. (2011), que constataram que nos tratamentos que receberam P não houve diferenças na altura de corte do capim marandu, porém a altura de corte destas plantas foi superior, a altura de corte das plantas que não foram expostas ao fósforo.

Prado et al. (2006), também verificaram que a adubação fosfatada não só afeta o número de perfilhos, mas também na altura de corte, havendo uma forte ligação entre P e nitrogênio, pois a maior dose de N resultou em menor desenvolvimento das plantas.

Bonfim-Silva et al. (2012) trabalhando com capim marandu, observaram aumento na altura de corte, entre o primeiro e o segundo corte realizados, resultados semelhantes ao encontrado neste trabalho.

Este fato pode ocorrer devido as plantas já terem estabelecido seu sistema radicular, propiciando assim um maior contato com o P disponível no solo, o que acarreta em uma maior absorção, beneficiando a planta no crescimento e na produção forrageira (BONFIM-SILVA et al., 2012), estas questões estão estritamente relacionadas à produção de perfilhos, número de folhas e altura de corte, averiguados no experimento.

Não se observou efeito ( $p>0,05$ ) da adubação e da fonte de P no número de plantas por vaso nas duas espécies forrageiras avaliadas, com médias variando de  $7,66\pm 0,33$  a  $8,00\pm 0,00$  plantas.

Na Tabela IV encontram-se as médias e os erros-padrão do índice de área foliar (IAF) e do teor de clorofila nas aveias preta e branca em função do manejo da adubação fosfatada. Verificou-se efeito da adubação e da fonte de P ( $p<0,05$ ) no índice de área foliar nas aveias

preta e branca no primeiro e terceiro cortes avaliados, com maior resposta quando se trabalhou com o SFT, mesma nas diferentes proporções avaliadas.

**Tabela IV** - Médias e erros-padrão do índice de área foliar e do teor de clorofila nas aveias preta e branca em função da adubação fosfatada.

STF:TFM	Índice de Área Foliar (cm <sup>2</sup> /vaso)		Clorofila (ICF)	
	Aveia preta	Aveia branca	Aveia preta	Aveia branca
1º Corte				
0:0	112,49±13,73 <sup>cA</sup>	138,11±29,51 <sup>cA</sup>	22,54±0,13 <sup>cB</sup>	39,64±4,33 <sup>aA</sup>
100:0	1457,64±321,91 <sup>aA</sup>	2262,09±362,25 <sup>aA</sup>	37,75±2,31 <sup>abA</sup>	38,44±5,51 <sup>aA</sup>
0:100	443,54±105,11 <sup>bcA</sup>	369,07±78,92 <sup>cA</sup>	32,12±2,98 <sup>ba</sup>	35,16±3,88 <sup>aA</sup>
50:50	1580,95±155,81 <sup>aA</sup>	1495,65±669,08 <sup>abA</sup>	37,30±1,45 <sup>abA</sup>	38,32±0,34 <sup>aA</sup>
75:25	1340,16±106,92 <sup>abB</sup>	2292,99±443,18 <sup>aA</sup>	44,75±2,62 <sup>aA</sup>	38,33±1,75 <sup>aA</sup>
25:75	1124,08±71,41 <sup>abA</sup>	1318,75±62,17 <sup>ba</sup>	38,11±1,80 <sup>abA</sup>	34,58±1,31 <sup>aA</sup>
2º Corte				
0:0	1187,30±380,91 <sup>aA</sup>	837,28±225,53 <sup>aA</sup>	39,56±1,38 <sup>aA</sup>	32,12±1,35 <sup>abB</sup>
100:0	1650,92±537,45 <sup>aA</sup>	1220,16±101,26 <sup>aA</sup>	37,63±0,59 <sup>abA</sup>	34,06±0,18 <sup>abB</sup>
0:100	1368,03±548,48 <sup>aA</sup>	863,39±9,73 <sup>aA</sup>	35,66±0,39 <sup>bcA</sup>	33,58±0,93 <sup>aA</sup>
50:50	1997,04±657,01 <sup>aA</sup>	1328,44±122,07 <sup>aA</sup>	35,96±0,33 <sup>bcA</sup>	34,84±0,32 <sup>aA</sup>
75:25	1679,30±647,39 <sup>aA</sup>	1355,91±33,90 <sup>aA</sup>	34,77±1,44 <sup>cA</sup>	34,81±0,59 <sup>aA</sup>
25:75	1078,27±140,71 <sup>aA</sup>	1182,91±55,90 <sup>aA</sup>	33,85±0,31 <sup>cA</sup>	32,51±0,93 <sup>aA</sup>
3º Corte				
0:0	618,53±222,24 <sup>cA</sup>	523,43±61,75 <sup>cA</sup>	35,60±3,67 <sup>aA</sup>	30,95±0,46 <sup>ba</sup>
100:0	3151,97±955,57 <sup>aA</sup>	3141,92±320,34 <sup>aA</sup>	35,42±1,14 <sup>aA</sup>	36,00±1,04 <sup>aA</sup>
0:100	1650,83±550,83 <sup>bcA</sup>	1629,20±80,36 <sup>bcA</sup>	35,03±1,18 <sup>aA</sup>	36,43±1,55 <sup>aA</sup>
50:50	2924,44±593,49 <sup>abA</sup>	2847,48±88,52 <sup>abA</sup>	35,07±0,44 <sup>aA</sup>	36,99±0,67 <sup>aA</sup>
75:25	1899,18±220,87 <sup>abcA</sup>	2997,47±166,33 <sup>aA</sup>	34,83±0,27 <sup>aA</sup>	38,35±0,22 <sup>aA</sup>
25:75	1081,89±114,65 <sup>cB</sup>	2360,82±74,55 <sup>abA</sup>	34,84±0,33 <sup>aA</sup>	36,15±1,13 <sup>aA</sup>

Obs: Letras maiúsculas na mesma linha e minúsculas na mesma coluna e por forrageira, diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ). ICF= índice de clorofila Falker. STF:TFM = relação entre superfosfato triplo e termofosfato magnésico utilizada para atender 70 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

O IAF sofreu grande variação entre os cortes e no tratamento com 0,0% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, estes resultados destoam de Cruz et al. (2009) que avaliando dois híbridos de sorgo granífero

submetidos a quatro doses de fósforo (0, 25, 50 e 75 kg/ha), verificaram resposta diretamente correlacionada entre a dose de P e o IAF, onde a concentração de 0 kg/ha de P manteve o IAF estável em todo período de avaliação.

Costa et al. (2017) verificaram aumento no IAF e número de perfilhos ao submeter o capim mombaça a doses de 0; 30; 60; 90 de  $P_2O_5$  /ha, reduzindo na dose de 120 kg de  $P_2O_5$ /ha, o mesmo verificou que as doses entre 60 e 90 de  $P_2O_5$ /ha apresentaram maiores IAF.

O fósforo eleva a eficiência do nitrogênio absorvido, que se une às cadeias carbonadas incrementando a formação de novos tecidos, elevando o índice de área foliar e a longevidade das folhas fotossinteticamente ativas, as quais sob condições ambientais favoráveis elevam a eficiência do uso da radiação solar, aumentando o acúmulo de matéria seca e a produção de grãos (CRUZ et al., 2009).

Com relação ao teor de clorofila na folha (Tabela IV), constatou-se efeito da adubação fosfatada ( $p < 0,05$ ) apenas no terceiro corte para a aveia branca, sem efeito da fonte de P utilizada ( $p > 0,05$ ), com todos os tratamentos apresentando maior concentração de clorofila que o tratamento sem adubação fosfatada. Para a aveia preta observou-se efeito ( $p < 0,05$ ) da adubação e da fonte de P no teor de clorofila no primeiro corte realizado, com os tratamentos que possuíam o SFT como fonte de P, isolado ou em diferentes proporções de mistura com TFM, apresentando os maiores teores de clorofila na folha.

Não houve diferença significativa no teor de clorofila entre as aveias preta e branca, o que corrobora com Wolff & Floss (2008), ao submeter cultivares de aveia branca a dose de 50 kg/ha de  $P_2O_5$ .

As doses de P não influenciaram o teor de clorofila, divergindo de Manarin (2005), que encontrou forte interação de doses de P e zinco, com o teor de clorofila das folhas, resultando em valores médios de clorofila em torno de 20,06  $\mu\text{g/ml}$  para o capim tanzânia.

Na Tabela V encontram-se as médias e os erros-padrão para os teores de P e proteína bruta (PB) nas aveias preta e branca em função do manejo de adubação fosfatada. Constatou-se que em função das diferentes respostas observadas e da variação nos teores de P nos diferentes cortes realizados, não foi possível avaliar o efeito da adubação e das fontes de P na concentração deste mineral na parte aérea das forrageiras estudadas.

Valores semelhantes nos teores de P na planta foram encontrados por PRADO et al. (2006), em um trabalho utilizando o SFT em diferentes doses (25; 75; 150 e 300 mg/dm<sup>3</sup> de P) combinadas a duas doses de nitrogênio (100 e 300 mg/dm<sup>3</sup>) na aveia preta. Os autores verificaram ainda aumento no teor de P foliar com o aumento na dose de P disponibilizada quando a dose de N foi de 100 mg/dm<sup>3</sup>, porém quando a dose foi de 300 mg/dm<sup>3</sup> de N, observou-se redução no teor do P na planta.

O aumento da absorção e transporte do P na planta pode ser explicada pela concentração de N, pois para conversão do nitrato em nitrito ocorre uma reação de redução que envolve transferência de elétrons (NAD(P) e NAD(P)H, os quais em suas estruturas contém P), isso pode ser uma explicação para elevada concentração de P foliar encontrada (TAIZ & ZEIGER, 2013).

Supõe-se que a diminuição da concentração de P da parte aérea nos diferentes cortes se deve da diminuição de P disponível no solo.

Nakagawa & Rosolem (2005) ao submeter a aveia preta cv. Comum a doses de P e potássio, não encontraram aumento da disponibilidade de P na folha bandeira e grãos de aveia, com o aumento da dose de P trabalhada, fato também verificado no presente trabalho.

**Tabela V** – Médias e erros-padrão dos teores de fósforo e proteína bruta na matéria seca da parte aérea de aveias preta e branca em função da adubação fosfatada.

STF:TFM	Fósforo (g/Kg)		Proteína Bruta (%)	
	Aveia preta	Aveia branca	Aveia preta	Aveia branca
1º Corte				
0:0	0,92±0,17 <sup>abB</sup>	2,09±0,34 <sup>aA</sup>	--	--
100:0	1,09±0,01 <sup>aA</sup>	1,17±0,11 <sup>bA</sup>	9,84±1,67 <sup>aA</sup>	10,57±2,39 <sup>abA</sup>
0:100	0,54±0,02 <sup>bA</sup>	0,66±0,05 <sup>cA</sup>	12,39±3,47 <sup>aA</sup>	9,84±2,52 <sup>abA</sup>
50:50	1,28±0,09 <sup>aA</sup>	1,36±0,10 <sup>bA</sup>	9,48±1,93 <sup>aA</sup>	6,92±0,36 <sup>Ba</sup>
75:25	1,29±0,08 <sup>aA</sup>	1,09±0,10 <sup>bcA</sup>	13,12±1,09 <sup>aA</sup>	9,48±0,36 <sup>abA</sup>
25:75	1,02±0,05 <sup>aA</sup>	1,06±0,11 <sup>bcA</sup>	13,12±3,15 <sup>aA</sup>	13,85±1,31 <sup>Aa</sup>
2º Corte				
0:0	0,60±0,13 <sup>cA</sup>	0,57±0,07 <sup>aA</sup>	14,21±2,75 <sup>aA</sup>	13,12±3,28 <sup>aA</sup>
100:0	0,92±0,07 <sup>abA</sup>	0,64±0,04 <sup>ab</sup>	11,30±3,11 <sup>aA</sup>	12,76±2,39 <sup>aA</sup>
0:100	0,63±0,06 <sup>bcA</sup>	0,44±0,06 <sup>aA</sup>	13,12±1,26 <sup>aA</sup>	14,21±1,89 <sup>aA</sup>
50:50	0,95±0,08 <sup>aA</sup>	0,55±0,12 <sup>ab</sup>	14,21±2,75 <sup>aA</sup>	13,85±0,96 <sup>aA</sup>
75:25	0,92±0,01 <sup>abA</sup>	0,63±0,07 <sup>ab</sup>	17,50±1,67 <sup>aA</sup>	8,38±0,96 <sup>bA</sup>
25:75	0,69±0,12 <sup>abcA</sup>	0,46±0,13 <sup>aA</sup>	10,20±2,63 <sup>aA</sup>	13,12±2,27 <sup>aA</sup>
3º Corte				
0:0	0,73±0,13 <sup>aA</sup>	0,47±0,12 <sup>abA</sup>	11,48±1,57 <sup>aA</sup>	12,03±2,89 <sup>aA</sup>
100:0	0,74±0,04 <sup>aA</sup>	0,37±0,03 <sup>bB</sup>	12,03±4,14 <sup>aA</sup>	10,20±2,55 <sup>aA</sup>
0:100	0,32±0,04 <sup>bA</sup>	0,38±0,13 <sup>bA</sup>	7,29±0,96 <sup>aA</sup>	8,38±1,93 <sup>aA</sup>
50:50	0,26±0,06 <sup>bB</sup>	0,54±0,02 <sup>abA</sup>	11,48±0,31 <sup>aA</sup>	14,21±2,18 <sup>aA</sup>
75:25	0,64±0,10 <sup>aA</sup>	0,75±0,03 <sup>aA</sup>	9,84±2,18 <sup>aA</sup>	12,39±1,31 <sup>aA</sup>
25:75	0,78±0,16 <sup>aA</sup>	0,36±0,03 <sup>bB</sup>	7,65±1,26 <sup>aA</sup>	8,02±2,63 <sup>aA</sup>

Obs: Letras maiúsculas na mesma linha e minúsculas na mesma coluna e por forrageira, diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ). STF:TFM = relação entre superfosfato triplo e termofosfato magnésiano utilizada para atender 70 kg de  $P_2O_5$ /ha. Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

Já os teores de PB não foram afetados ( $p > 0,05$ ) pela adubação fosfatada na aveia preta.

Na aveia branca a características das respostas a adubação e a fonte de P no primeiro corte, e a

não diferença observada ( $p>0,05$ ) nos cortes subsequentes, também permitem afirmar que a adubação fosfatada não afetou os teores de PB na aveia branca neste estudo.

A aveia apresenta bom crescimento e perfilhamento, com ótimo valor nutritivo em seus tecidos verdes, podendo atingir até 25% de proteína bruta no período inicial de pastejo (MAZURKIEVICZ, 2014), fato não verificado neste trabalho.

Rocha et al. (2007) trabalhando com diferentes cultivares de azevém constataram a diminuição nos teores de proteína bruta com o passar dos cortes, os valores finalizaram com médias de 20,1% de PB, superiores à média obtida no presente estudo.

O menor desenvolvimento das plantas submetidas a altas doses de N pode ser oriundo de vários fatores, entre eles a decorrência de salinidade nas raízes, em função do fertilizante utilizado, ou também devido a etapa bioquímica da fotossíntese que acaba gastando mais energia, ou seja, fósforo e gerando  $N-NH_4^+$  que por consequência eleva o pH do meio, podendo ocasionar a deterioração de cloroplastídios e de proteínas (PRADO et al., 2006; TAIZ & ZEIGER, 2013). Tal fato justificaria o baixo teor de clorofila e de PB encontrados, já que se utilizou a dose máxima de N recomendada para a cultura (PRIMAVESI et al., 2000).

### **Conclusões**

1. As aveias preta e branca respondem a adubação fosfatada com superfosfato triplo e termofosfato magnesiano.
2. As aveias preta e branca apresentam melhores respostas em suas características produtivas ao serem submetidas a adubação com superfosfato triplo.
3. O teor de fósforo da parte aérea da planta apresentou diferentes respostas e variações a adubação fosfatada e as fontes utilizadas, não sendo possível avaliar o efeito da adubação sobre sua concentração.
4. Os teores de proteína bruta não sofrem influência da adubação fosfatada nas aveias preta e branca.
5. A mistura de termofosfato magnesiano com superfosfato triplo apresenta melhor desempenho que o uso o termofosfato magnesiano de forma isolada.

## Referências

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Livraria Nobel, 1983.

BARBOSA FILHO, M.P. **Utilização de fosfatos naturais em solos de cerrado**. Informações Agronômicas, n.28, p.12, 1984. Disponível em:< [http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/8BA6DE489DB4B1508325812500714C49/\\$FILE/Jornal28.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/8BA6DE489DB4B1508325812500714C49/$FILE/Jornal28.pdf)>. Acesso: 29/11/2017.

BONFIM-SILVA, E.M.; SANTOS, C.C.; FARIAS, L.N.; VILARINHO, M.K.C.; GUIMARÃES, S.L.; SILVA, T. J.A. **Características morfológicas e produtivas do capim-marandu adubado com fosfato natural reativo em solo de cerrado**. Revista Brasileira Agroambiente, v.6, n.2, p.166-171, 2012. Disponível em:<<https://revista.ufr.br/agroambiente/article/viewFile/756/785>>. Acesso:23/11/2017.

BORTOLINI, P. C.; SANDINI, I.; CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. **Cereais de inverno submetidos ao corte no sistema de duplo propósito**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.1, p.45-50, 2004. Disponível em:< <https://www.agrolink.com.br/downloads/81682.pdf>>. Acesso: 16/11/2017.

CECATO, U.; PEREIRA, L.A.F.; GALBEIRO, S.; SANTOS, G.T.; DAMASCENO, J.C.; MACHADO, A.O. **Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a produção e características da rebrota do capim Marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu)**. Acta Scientiarum Animal Sciences. v.26, n.3, p.409-416, 2004. Disponível em:< <http://revistas.bvs-vet.org.br/actascianimsci/article/viewFile/10734/11480>>. Acesso: 17/10/2017.

COSTA, N.L; JANK, L.; MAGALHÃES, J.A.; FOGAÇA, F.H.; RODRIGUES, A.N.A.; SANTOS, F.J.S. **Acúmulo de forragem e morfogênese de *Megathyrus maximus* cv. Mombaça sob níveis de fósforo**. PUBVET, v.11, n.11, p.1163-1168, 2017. Disponível em:< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164314/1/PubVet-2017-Acumulo-de-forragem-e-morfogenese-de-Megathyrus-maximus-cv.-Mombaca-sob-niveis-de-fosforo1.pdf>>. Acesso: 16/11/2017.

CRUZ, C. D. **Genes: a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics**. Acta Scientiarum. Agronomy, v.35, n.3, 2013. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/asagr/v35n3/v35n3a01.pdf>>. Acesso: 30/11/2017.

CRUZ, S.J.S.; OLIVEIRA, S.C.; CRUZ, S.C.S.; MACHADO, C.G.; PEREIRA, R.G. **Adubação fosfatada para a cultura do sorgo granífero**. Revista Caatinga, v.22, n.1, p.91-97, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/959/513>>. Acesso: 16/11/2017.

DEMÉTRIO, J.V.; COSTA, A.C.T.; OLIVEIRA, P. S.R. **Produção de biomassa de cultivares de aveia sob diferentes manejos de corte**. Pesq. Agropec. Trop., v.42, n.2, p.198-205, 2012. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/viewFile/16217/11183>>. Acesso: 16/11/2017.

DIAS-FILHO, M.B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA, 2014. p.9 Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/102203/1/DOC-402.pdf>>. Acesso: 04/09/2016.

DUCHINI, P.G. **Dinâmica do acúmulo e do perfilhamento em pastos de aveia e azevém cultivados puros ou em consórcio**. 2013. p.20. Dissertação (Mestrado)- Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages-SC. Disponível em: <[http://www.cav.udesc.br/arquivos/id\\_submenu/756/paulo\\_duchini\\_dissertacao\\_pgd\\_versao\\_imprensa\\_pdf.pdf](http://www.cav.udesc.br/arquivos/id_submenu/756/paulo_duchini_dissertacao_pgd_versao_imprensa_pdf.pdf)>. Acesso: 16/11/2017.

EPSTEIN, E.; BLOOM, A. Metabolismo Mineral. **In** Nutrição Mineral de Plantas: Princípios e Perspectivas. Londrina: Editora Planta, 2004.

FERRAZZA, J.M.; SOARES, A.B.; MARTIN, T.N.; ASSMANN, A.L.; NICOLA, V. **Produção de forrageiras anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura**. Revista Ciência Agronômica, v.44, n.2, p.379-389, 2013. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/1762/813>>. Acesso: 27/11/2017.

FONSECA, A.F. **Viabilidade Agrônomo-Econômico-Ambiental de Fontes e Doses de Fósforo para a Produção Integrada de Sistema Agropecuário nos Campos Gerais do Paraná**. 2011. P. 18. (Relatório Pesquisa) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa-PR. Disponível em: <[http://research.ipni.net/research/brasil.nsf/0/fcd320725e5dbcd185257bce0052ab73/\\$FILE/BR%20-%2055,%20ILP,%20UEPG.pdf](http://research.ipni.net/research/brasil.nsf/0/fcd320725e5dbcd185257bce0052ab73/$FILE/BR%20-%2055,%20ILP,%20UEPG.pdf)>. Acesso: 16/11/2017.

FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. 2ª ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012, v. único, 544p.

GOMES, J.C.; OLIVEIRA, G.F. **Análises físico-químicas de alimentos**. Viçosa: Ed. UFV, 2011. 217-243p.

LEMAIRE, G. **Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL “GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY”, 1999, Curitiba. Anais...Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1999. p.165-186.

LIMA, E.S.; DEMINICIS, B.B. **Produção e composição química de cultivares de capim-elefante**. PUBVET, v. 2, n. 14, 2008. Disponível em:<<http://pubvet.com.br/material/Lima194.pdf>>. Acesso: 06/09/2016.

MANARIN, S.A. **Combinações de doses de fosforo e de zinco em solução nutritiva para o capim-Tanzânia**. 2005. p.33. Dissertação (Mestrado) - Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP. Disponível em:<<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp080157.pdf>>. Acesso: 16/11/2017.

MAZURKIEVICZ, G. **O desempenho forrageiro de cultivares de aveia e a proposição de combinações para elevada produtividade com adaptabilidade e estabilidade**.2014. p.30.Trabalho de Conclusão de Curso de Agronomia - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande Do Sul, Ijuí-RS. Disponível em:<<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2397/GUSTAVO%20MAZURKIEVICZ%20-%20TCC.pdf?sequence=1>>. Acesso:16/11/2017.

MESQUITA, E.E.; PINTO, J.C.; FURTINI NETO, A.E.; SANTOS, P.A.; TAVARES, V.B.; **Teores Críticos de Fósforo em Três Solos para o Estabelecimento de Capim-Mombaça, Capim-Marandu e Capim-Andropogon em Vasos**. R. Bras. Zootec., v.33, n.2, p.290-30, 2004. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n2/21240.pdf>>. Acesso:28/11/2017.

MINISTERIO DA AGRICULTURA. **Recuperação de áreas degradadas**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), 2014. Disponível em:<<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/recuperacao-areas-degradadas>>. Acesso: 05/09/2016.

MOREIRA, F. B.; CECATO, U.; PRADO, I. N.; WADA, F. Y.; REGO, F. C. A.; NASCIMENTO, W. G. **Avaliação de aveia preta cv. Iapar 61 submetida a níveis crescentes de nitrogênio em área proveniente de cultura de soja**. Acta Scientiarum, v.23, n.4, p.815-821, 2001. Disponível em:<<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/viewFile/2608/2151>>. Acesso:21/09/2017.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A. **Teores de nutrientes na folha e nos grãos de aveia-preta em função da adubação com fósforo e potássio.** Revista Bragantia, v.64, n.3, p.441-445, 2005. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/brag/v64n3/26438.pdf>>. Acesso:16/11/2017.

OLIVEIRA, J.R. **Cultivo de arroz de terras altas submetido à adubação silicatada e tensões de água no solo.** 2014. p.64. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis-MT, Disponível em:<<http://www.ufmt.br/pgeagri/arquivos/b7adf33d062b79c9818b8089a7118237.pdf>>. Acesso:27/11/2017.

ONO, F.B.; MONTAGNA, J.; NOVELINO, J.O.; SERAFIM, M.E.; DALLASTA, D.C.; GARBIATE, M.V. **Eficiência agrônômica de superfosfato triplo e fosfato natural de Arad em cultivos sucessivos de soja e milho.** Ciência e Agrotecnologia, v.33, n.3, p.727-734, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v33n3/a10v33n3.pdf>>. Acesso: 26/11/2017.

PADILHA, C. S. **Uniformidade de aplicação de fertilizantes com diferentes características físicas.** 2005. P. 18. Relatório de Estágio -Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis- SC. Disponível em:<<http://tcc.bu.ufsc.br/CCATCCs/agronomia/RAGR001.pdf>>. Acesso: 02/01/2017.

PRADO, R. M.; ROMUALDO, L. M.; VALE, D. W. **Resposta da aveia preta à aplicação de fósforo sob duas doses de nitrogênio em condições de casa-de-vegetação.** Acta Sci. Agron., v.28, n.4, p.527-533, 2006. Disponível em:<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/viewFile/895/458>>. Acesso:21/09/2017.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; SILVA, A. G.; CANTARELLA, **Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio.** Ciênc. agrotec., v. 30, n.3, 2006. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542006000300024](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542006000300024)>. Acesso: 06/09/2016.

PRIMAVESI, A.C.; RODRIGUES, A.; GODOY, R. **Recomendações técnicas para o cultivo de aveia.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. P.12. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/45809/recomendacoes-tecnicas-para-o-cultivo-de-aveia>>. Acesso:27/11/2017.

REZENDE, A.V.; LIMA, J.F.; RABELO, C.H.S. RABELO, F.H.S.; NOGUEIRA, D.A.; CARVALHO, M.; FARIA JUNIOR, D.C.G.; BARBOSA, L.A. **Características morfofisiológicas da Brachiaria brizantha cv. Marandu em resposta à adubação**

**fosfatada.** Revista Agrarian, v.4, n.14, p.335-343, 2011. Disponível em:<<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1145/926>>. Acesso:23/11/2017.

ROCHA, MG.; PEREIRA, L.E.T; SCARAVELLI, L.F.B.; OLIVO, C.J.; AGNOLIN, C.A.; ZIECH, M.F. **Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.1, p.7-15, 2007. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n1/a02v36n1.pdf>>. Acesso:16/11/2017.

SANTOS, H.P. et al. **Gramíneas Forrageiras Anuais De Inverno.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, PG 135 – 138, 2002.

SANTOS, I.P.A. **Morfofisiologia e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob fontes e doses de fósforo.** 2004. p.141. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras. Lavras-MG. Disponível em:<[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4260/1/TESE\\_Morfofisiologia%20e%20valor%20nutritivo%20de%20gramineas%20forrageiras%20Tropicais%20sob%20fontes%20e%20doses%20de%20f%C3%B3sforo.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4260/1/TESE_Morfofisiologia%20e%20valor%20nutritivo%20de%20gramineas%20forrageiras%20Tropicais%20sob%20fontes%20e%20doses%20de%20f%C3%B3sforo.pdf)>. Acesso: 23/11/2017.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal.** 2.ed. Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2002. 265p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Assimilação de Nutrientes Minerais. In **Fisiologia Vegetal.** 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 343-366p.

VILELA, L.; SOARES, W.V.; SOUSA, D. MG.; MACEDO, M.C.M. **Calagem e adubação para pastagens na região do Cerrado.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.28. (EMBRAPA-CPAC, Circular Técnica, 36). Disponível em:<<https://core.ac.uk/download/pdf/15444769.pdf>>. Acesso: 02/01/2017.

WOLFF, W.M.; FLOSS, E.L. **Correlação entre teores de nitrogênio e de clorofila na folha com o rendimento de grãos de aveia branca.** Ciência Rural, v.38, n.6, p.1510-1515, 2008. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n6/a03v38n6.pdf> >. Acesso:15/11/2017.

## Anexo I

Diretrizes norma para submissão de trabalho a Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira

### Normas para publicação

#### Escopo e política editorial

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

As submissões de artigos científicos, notas científicas e revisões (a convite do editor) devem ser encaminhadas via eletrônica e, **preferencialmente**, em inglês. No entanto, aqueles encaminhados em português ou espanhol terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o inglês** antes de serem publicados. **As despesas de tradução serão de responsabilidade dos autores.**

#### Análise dos artigos

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

#### Forma e preparação de manuscritos

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico-científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

### **Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos**

No passo 1 da submissão (Início), em “comentários ao editor”, informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho.

No passo 2 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word.

No passo 3 da submissão (Inclusão de metadados), em “resumo da biografia” de cada autor, informar o link do sistema de currículos lattes (ex.: <http://lattes.cnpq.br/0577680271652459>). Clicar em “incluir autor” para inserir todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria.

Ainda no passo 3, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (keywords) do trabalho nos respectivos campos do sistema.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

- Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo:

“Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado “....” e com a submissão para a publicação na revista PAB.

### **Como fazer:**

Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

### **Organização do Artigo Científico**

A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma:

- Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction,

Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.

- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

### **Título**

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.

- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve ser iniciado com palavras chaves e não com palavras como “efeito” ou “influência”.

- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.

- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.

- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

### **Nomes dos autores**

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção “e”, “y” ou “and”, no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.

- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

### **Endereço dos autores**

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.

- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.

- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

### **Resumo**

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.

- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.

- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.

- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.

- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

### **Termos para indexação**

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.

- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.

- Não devem conter palavras que componham o título.

- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.

- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus ou no Índice de Assuntos da base SciELO.

### **Introdução**

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.

- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.

- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

### **Material e Métodos**

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.

- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

### **Resultados e Discussão**

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas sequencialmente.
- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

### **Conclusões**

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.

- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.

- Não podem consistir no resumo dos resultados.

- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.

- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

### **Agradecimentos**

- A palavra **Agradecimentos** deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com “Ao, Aos, À ou Às” (pessoas ou instituições).

- Devem conter o motivo do agradecimento.

### **Referências**

- A palavra *Referências* deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.

- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.

- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e-vírgula, sem numeração.

- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.

- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.

- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.

- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.

- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa

Maria. **Anais**. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. **Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. **Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR**. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste: relatório do ano de 2003**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

### Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados. - A autocitação deve ser evitada. - Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.

- Redação das citações dentro de parênteses

- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.

- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.

- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.

- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.

- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão “citado por” e da citação da obra consultada.

- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.

- Redação das citações fora de parênteses

- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

### **Fórmulas, expressões e equações matemáticas**

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.

- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

### **Tabelas**

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.

- Devem ser auto-explicativas.

- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.

- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.

- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.

- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.

- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.

- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.

- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.

- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.

- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.

- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.

- Notas de rodapé das tabelas

- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.

- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.

- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); \* e \*\* (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

## **Figuras**

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.

- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.

- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.

- Devem ser auto-explicativas.

- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.

- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.

- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.

- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração. - As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.

- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.

- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.

- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).

- Não usar negrito nas figuras.

- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.

- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

## **Notas Científicas**

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.

### **Apresentação de Notas Científicas**

- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.

- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:

- Resumo com 100 palavras, no máximo.

- Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
- Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

### **Outras informações**

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61)3448-4231, via e-mail: [sct.pab@embrapa.br](mailto:sct.pab@embrapa.br) ou pelos correios:

Embrapa Informação Tecnológica Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB

Caixa Postal 040315 CEP 70770 901 Brasília, DF