



## PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DO CONSÓRCIO AVEIA COM AZEVÉM CULTIVADOS SOB DOSES DE PÓ DE BASALTO

Carlos Koserá Neto<sup>1</sup>, Gisely Correa de Moura<sup>2</sup>; Leonira Schlucubier<sup>3</sup>, Douglas Spadotto<sup>4</sup>, Patrícia Cambrussi Bortolini<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Doutorando, Eng Agrônomo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, Brasil. E-mail: eng.agr.carloskoserá@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora Eng<sup>a</sup> Agrônoma, Bolsista Pós-Doc Fundação Araucária – UTFPR – Câmpus Dois Vizinhos – PR, Brasil. E-mail: correa.gisely@gmail.com.

<sup>3 e 4</sup> Eng Agrônomo autônomos

<sup>5</sup> Doutora Eng<sup>a</sup> Agrônoma, professora no IFPR

Recebido em: 05/12/2016 – Aprovado em: 15/12/2016 – Publicado em: 31/12/2016  
DOI: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2016b20

### RESUMO

No Brasil, em especial na região Sul, a prática de adubação de pastagens é pouco utilizada, alternativas com menor custo que tragam resultados no desenvolvimento das pastagens e no aumento da produtividade tem influenciado muito na escolha de práticas pelo produtor rural. Com isso o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de aveia com azevém em consórcio submetidos a adubação com pó de basalto. A condução do trabalho ocorreu em Porto União-SC, no inverno de 2008. Foi adotado delineamento em blocos casualizados, onde cada unidade experimental foi representada por parcelas de 40 m<sup>2</sup> com os seguintes tratamentos: 1,2 e 4 t de pó de basalto por ha; 2t de pó de basalto por ha + calagem; somente calagem; calagem + NPK e tratamento controle. A semeadura foi realizada a lanço após preparo convencional do solo. A estimativa da disponibilidade de matéria seca foi realizada por meio da coleta do material vegetativo e medida do comprimento da parte aérea com régua graduada. Houve efeito significativo, para todas as variáveis analisadas, entre tratamentos em todas as datas de corte. O tratamento com adubação química NPK + calagem foi superior aos demais em todos os cortes para altura de plantas e disponibilidade de matéria seca bem como suporte animal.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Avena sativa*, fertilizante alternativo, *Lolium multiflorum*, produtividade.

### DRY MATTER PRODUCTION OF OATS CONSORTIUM WITH RYEGRASS CULTIVATED UNDER BASALT POWDER DOSES

#### ABSTRACT

In the southern region of Brazil the forage fertilization is scarcely used, instead, the use of alternative practices with low cost that bring results in the growth of pastures and increase the productivity have a great influence in the farmer's choice. With it, the aim of this work was evaluate forage production submitted to different doses of rock powder. This work was carried out in Porto União-SC in the winter of 2008. Was

adopted randomized block design where each experimental unity was represented by parcels with 40m<sup>2</sup> with the following treatments: 1, 2 and 4 t of rock powder per hectare; 2 t of rock powder plus lime; just lime; lime plus chemical fertilization and control treatment. The sowing was made on conventionally prepared ground. The dry matter availability was estimated by collecting the vegetative material and the higher using a graduated ruler. It was significant effect, for every variable tested, among treatments in all collection dates. The treatment with chemical fertilization NPK + lime was superior then others treatment in all periods for the plants height and disponibility of dry matter as well as animal support.

**KEYWORDS:** *Avena sativa*, *Lolium multiflorum*, alternative fertilizer, productivity.

## INTRODUÇÃO

Adubação de pastagens na região Sul do País, em especial Paraná e Norte de Santa Catarina é prática pouco utilizada pelos produtores rurais, alternativas mais viáveis com custo reduzido, que propiciem desenvolvimento das pastagens e aumento da produtividade, influenciam muito na escolha das práticas adotadas pelo agricultor. Com o preço dos insumos em alta o uso de alternativas com menor custo, que possam disponibilizar os nutrientes às plantas, é bem vindo, principalmente nos sistemas onde se preconiza a produção orgânica ou agroecológica, sistemas que preconizam sustentabilidade ambiental, social e econômica, praticando agricultura limpa e racional, satisfazendo as necessidades das culturas e do agricultor (PEREIRA et al., 2012).

Fertilidade baixa dos solos nas pastagens brasileiras é a maior limitação à intensificação da produção bovina para carne. O melhoramento genético e as adubações de pastagens podem melhorar a fertilidade e conseqüentemente aumentar a produção animal (DIAS-FILHO, 2012). Além disso, a utilização de cobertura verde durante o inverno é pratica muito comum pelos agricultores da região Sul do país, propicia a ciclagem de nutrientes para as culturas subsequentes.

Adubação com custo reduzido e disponibilidade em abundância na região pode incentivar o produtor rural a utilizar outros fertilizantes pouco difundidos, porém com potencial, como o pó de rocha basáltica. Embora o basalto seja uma rocha abundante, é preciso que esta seja empregada em formas pulverizadas para aumentar a área de contato e facilitar a degradação e intemperização, acelerando e liberando nutrientes nesta contidos. As rochas desintegradas em forma de pó são utilizadas visando acelerar os processos de dinamização biológica quando aplicadas nos solos (ALMEIDA et al., 2007). O pó de basalto pode ser considerado como uma fonte alternativa de fertilizante e corretivo do solo, dependendo da composição da rocha, granulometria e condições do solo (MELO et al., 2012).

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a produção de matéria seca do consórcio aveia com azevém submetidos a combinações de pó de basalto, calagem e NPK, bem como determinar a altura média das plantas e o potencial de suporte animal nas pastagens.

## MATERIAL E MÉTODOS

A condução do trabalho deu-se no município de Porto União, Santa Catarina em propriedade rural particular, situada entre as coordenadas de 26° 14' 17" latitude Sul e 51° 04' 4" de longitude Oeste, com altitude média de 795 metros.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb (MAAK, 1968), sendo caracterizado como clima temperado, a temperatura média no mês

mais frio é inferior a 12,6°C (mesotérmico), com verões frescos, média do mês mais quente abaixo de 22°C. A temperatura média anual é de 16,7°C, sem estação seca definida com ocorrência de geadas severas e frequentes. A precipitação anual varia de 1200 a 1800 mm, sendo março, abril e maio os meses mais secos, com precipitação entre 100 e 125 mm.

O solo do local foi classificado como associação de Cambissolo Bruno Álico. Não há registros anteriores de adubação mineral da área. A caracterização química do solo anterior a aplicação dos tratamentos, pode ser observada na Tabela 1.

**TABELA 1.** Caracterização química do solo antes da implantação do experimento, Porto União, SC, 2008.

Prof.	pH	MO	Al <sup>3+</sup>	H+Al	Ca	Mg	K	P	S	T	V	Al
cm	CaCl <sub>2</sub>	g dm <sup>-3</sup>	Cmol <sub>c</sub> <sup>(+)</sup> dm <sup>-3</sup>						%		%	
0-10	4,00	64,33	4,27	18,85	0,52	0,41	0,18	5,96	1,11	19,96	5,56	79,37
10-20	4,20	41,55	4,15	16,33	0,39	0,41	0,05	2,49	0,75	17,08	4,39	84,69

O período de condução do experimento foi de 10 meses, entre fevereiro e novembro de 2008, em delineamento em blocos ao acaso, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por: 1; 2 e 4 t ha<sup>-1</sup> de pó de rocha basáltica (T1, T2 e T3 respectivamente); 2 t ha<sup>-1</sup> de pó de rocha basáltica + 5 t ha<sup>-1</sup> de calcário (T4); 5 t ha<sup>-1</sup> de Calcário (T5); 5 t ha<sup>-1</sup> Calcário + 250 kg ha<sup>-1</sup> adubação com formulado 5-25-25 (T6); controle (T7).

A área do experimento totalizou 1.225 m<sup>2</sup> divididos em quatro repetições alocadas como blocos inteiramente casualizados, com áreas de 280 m<sup>2</sup> cada. Em cada bloco, foram distribuídas as parcelas de 40 m<sup>2</sup>, às quais foram aplicados os tratamentos. A área onde foi conduzido o experimento tem como histórico o uso para pastejo animal e se caracteriza por campo aberto, com predominância da vegetação vassoura lageana ou alecrim da serra (*Baccharis uncinella*), grama missioneira, grama sempre-verde ou grama tapete (*Axonopus sp*) e samambaias (*Pteridium sp.*).

A área foi preparada com roçada da vegetação, subsolagem, com posterior preparo convencional, realizando aragem e gradagem com posterior semeadura, com densidade de 30 e 80 kg ha<sup>-1</sup> de azevém e aveia preta respectivamente. As semanas antes da semeadura foi realizada a calagem da área, e no momento da semeadura foi realizada adubação de base, apenas nos tratamentos onde preconizava-se a aplicação dos mesmos, com base na análise do solo.

A estimativa da disponibilidade de matéria seca foi realizada a cada 20 dias a partir do estabelecimento das culturas, iniciando em agosto, prolongada até novembro, totalizando cinco coletas. Com coleta do material vegetativo em duas sub amostras de 0,25 m<sup>2</sup> por unidade experimental, com auxílio de um quadrado de ferro e altura média das plantas com auxílio de uma régua graduada.

A massa fresca foi mensurada, as amostras acondicionadas em sacos de papel, identificadas e colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, por 72 horas para determinação de matéria seca. Para determinação do potencial de suporte da pastagem, utilizou-se, segundo BARCELLOS (1990), o seguinte cálculo:

$$DF = RiMS + (TC \times 30 \text{ dias}) / 30$$

$$TC = (RfMS - RiMS) / n^{\circ} \text{ de dias avaliados}$$

Onde:

DF: disponibilidade de forragem (Kg MS ha dia<sup>-1</sup>)

RiMS: Resíduo de matéria seca

TC: taxa de crescimento

RfMS: Resíduo final de matéria seca

MS: Matéria seca

PV: Peso vivo

Para os cálculos, considerando-se oferta de forragem de 10 Kg MS/ 100 Kg PV dia. Os dados foram submetidos ao teste Liliefors para averiguar a distribuição da normalidade dos dados, a análise de variância e ao teste de comparação de médias de Tukey a 5% de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de calagem juntamente com adubação química apresentou médias estatisticamente superiores aos demais tratamentos, em todas as datas de coleta para altura de plantas, estes por sua vez não diferiram estatisticamente em cada data de coleta (Tabela 2).

**TABELA 2.** Determinação de matéria seca (kg ha<sup>-1</sup>) e altura (cm) do consorcio aveia com azevém, submetidos combinações e de pó de rocha basáltica, calcário e NPK. Porto União, SC, 2008.

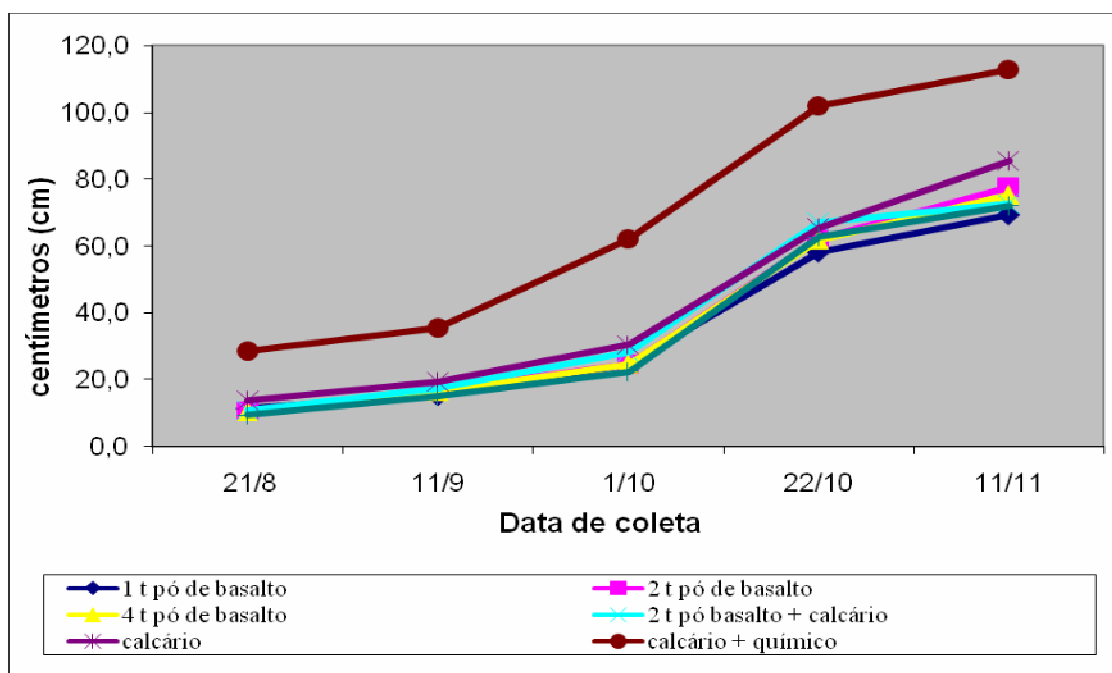
Tratamentos	Altura de plantas (cm)					Massa seca (kg ha <sup>-1</sup> )				
	Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03	Coleta 04	Coleta 05	Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03	Coleta 04	Coleta 05
T1	11,37 b	15,25 b	24,62 b	58,12 b	69,25 b	261 b	287 b	840 b	1221 b	1839 b
T2	10,37 b	17,12 b	24,50 b	62,25 b	77,62 b	167 b	253 b	798 b	1630 b	2041 b
T3	10,37 b	16,37 b	24,62 b	61,75 b	75,25 b	213 b	329 b	738 b	1518 b	2098 b
T4	10,75 b	17,25 b	28,25 b	67,12 b	72,62 b	232 b	434 b	966 b	1763 b	2349 b
T5	13,62 b	19,37 b	30,25 b	65,37 b	85,37 b	297 b	527 b	1142 b	1847 b	2814 ab
T6	28,50 a	35,50 a	62,00 a	101,87 a	112,75 a	1416 a	2019 a	3574 a	4171 a	4319 a
T7	9,50 b	15,00 b	22,37 b	62,75 b	72,00 b	183 b	289 b	711 b	1699 b	2149 b
C.V. (%)	20,12	14,72	16,33	11,18	11,75	56,33	32,92	26,77	31,71	28,37

Os tratamentos são compostos por 1, 2 e 4 t ha<sup>-1</sup> de pó de rocha basáltica (T1, T2 e T3 respectivamente); pó de basalto + calagem (T4); calagem (T5); calagem + NPK (T6) e controle (T7). Médias seguidas da mesma letra nas colunas, não diferem pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

A massa seca também apresentou comportamento semelhante ao comprimento da parte aérea das plantas, da coleta um até a coleta quatro, a utilização de adubação com NPK juntamente com calagem se destacaram quando comparadas aos demais, já na coleta cinco pode-se notar que a calagem equiparou-se estatisticamente a utilização de calagem + NPK, isto pode ser explicado com o aumento do pH, que estava muito baixo e os níveis de alumínio extremamente altos (Tabela 1). A elevação do pH advindo da calagem propiciou melhor desenvolvimento das plantas pela maior concentração de hidroxilas, que são capazes de neutralizar e reduzir o alumínio tóxico da solução do solo (SILVA et al., 2014). A maioria dos elementos essenciais às plantas, com exceção do nitrogênio, faz parte da

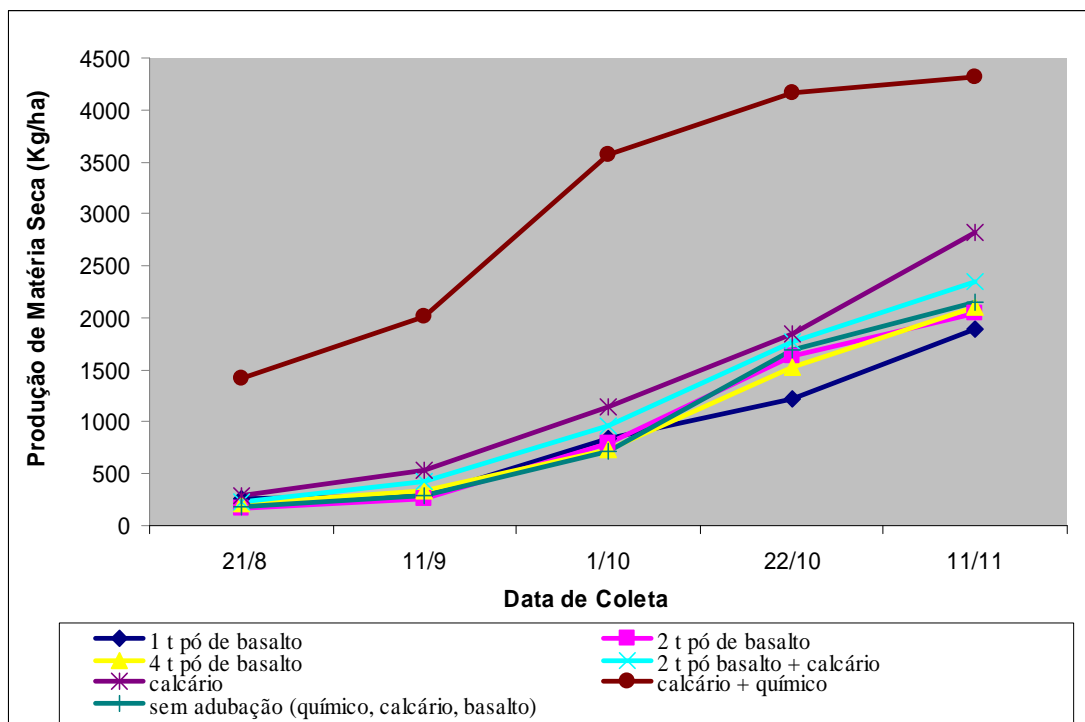
constituição das rochas e minerais, e para que se tornem disponíveis às plantas, as rochas devem sofrer intemperismo, que na natureza ocorrem de forma lenta (MELO et al., 2012), como o pó de basalto não sofreu intemperismo pelo reduzido tempo desde a aplicação, resultados melhores não foram observados.

A resposta em altura de planta dada pelo tratamento de calcário + adubação química (Figura 1), pode ser justificada pela característica de pronta disponibilidade dos nutrientes comparada com o recente período de aplicação e reação que não ocorreu, aparentemente, com o pó de basalto.



**FIGURA 1.** Altura de plantas do consórcio aveia e azevém submetidas a seis combinações de adubação mineral avaliados em cinco datas de corte.

A mesma tendência de resposta de altura das plantas foi observada em relação a produção de matéria seca, não demonstrando diferença significativa neste parâmetro entre os tratamentos contendo pó de rocha basáltica. Para disponibilidade de matéria seca (Figura 2), o tratamento Calagem + NPK mostrou superioridade quando comparado aos demais em todos os cortes chegando a valores superiores a 3.500 kg MS ha<sup>-1</sup>.



**FIGURA 2.** Produção de matéria seca ( $\text{Kg ha}^{-1}$ ) no consórcio aveia com azevém sob combinações de pó de rocha basáltica, calcário e adubação química.

A produção da forrageira foi afetada por condições adversas e não controláveis, sendo a principal, a estiagem que ocorreu após a germinação e se prolongou por quase todo o período vegetativo da cultura. Em clima tropical, o uso de rocha em forma de pó tem grande potencialidade (MELO et al., 2012), porém em clima subtropical a resposta pode ser mais lenta.

O pH inicial e a baixa cobertura de solo também são fatores que interferiram, podendo ter favorecido a liberação gradual dos nutrientes na reestruturação da biologia do solo pelo pó. A rápida liberação de nutrientes pelo adubo químico deve ter promovido o desenvolvimento abundante das raízes da aveia com azevém, tornando estas plantas capazes de maior absorção de nutrientes e, conseqüentemente, maior capacidade produtiva, o que não ocorreu em tratamentos com pó de rocha. A tendência de aumento da produção de matéria seca ao longo dos cortes acompanhou o acúmulo de matéria seca em função do desenvolvimento das plantas com arranque a partir do segundo corte, estimulado pelas condições climáticas favoráveis (temperatura e luz), bem como disponibilização de nutrientes. A dose de pó de rocha basáltica utilizada foi baixa, podendo ter comprometido a liberação de nutrientes e redução de acidez ativa que poderia ter sido alcançada com utilização de  $50 \text{ t ha}^{-1}$  (MELO et al., 2012).

Levando em consideração os autores QUADROS & MARASCHIN (1987); COELHO FILHO & QUADROS (1995); LUPATINI et al., (1998); ROSO et al., (2000); GRISE et al., (2002), o resíduo médio de matéria seca ideal para a rápida recuperação e manutenção do índice de área foliar, cobertura do solo da pastagem via rebrota e bom ganho animal, varia de 1500 a 2000 kg de matéria seca por hectare para aveia com azevém, valores observados na Figura 2 para o tratamento calagem + NPK já na primeira data de avaliação e nos demais tratamentos apenas a

partir da quarta e quinta data. O início do pastejo na área avaliada, com resíduo inicial desejado, para o tratamento calcário + químico foi estimado para o final do mês de agosto, já para os demais tratamentos, apenas em meados de outubro, comprometendo o planejamento alimentar de inverno dos animais por ser um momento tardio para início de pastejo.

Conforme a média de produção de matéria seca do tratamento calagem + NPK, ao longo do ciclo da cultura ( $3.100 \text{ Kg MS ha}^{-1}$ ), e considerando o resíduo de forragem da primeira data de avaliação ( $1.400 \text{ Kg MS ha}^{-1}$ ), com capacidade para suporte animal seria de  $490 \text{ Kg PV ha}^{-1}$  ou  $1,9 \text{ U A ha}^{-1}$ . Este valor assemelha-se a média de suporte animal do estado do Paraná ( $1,3 \text{ U.A ha}^{-1}$ ). Os demais tratamentos (média de  $1.056 \text{ Kg MS ha}^{-1}$ ) suportariam  $0,7 \text{ U.A ha}^{-1}$ , média baixa para produção, considerando um resíduo da primeira data com média de  $225 \text{ Kg MS ha}^{-1}$ . A média de crescimento da pastagem por dia foi de  $36 \text{ kg MS ha dia}^{-1}$ , num período de 82 dias, para calagem + NPK, enquanto outros tratamentos tiveram a média de acréscimo de biomassa de  $24 \text{ kg MS ha dia}^{-1}$ .

A eficiência da aplicação do pó de rocha basáltica tem relação com a micro e macrofauna do solo, que apresentam interações complexas com os minerais contidos nestes, sendo necessário tempo e condições adequadas para ocorrer a intemperização e liberação dos nutrientes para a solução do solo, o que não ocorreu nesse experimento, podendo-se inferir que o uso do pó de rocha não fornece respostas imediatas. A continuidade de avaliação deste experimento a longo prazo pode apresentar resultados diferenciados, à medida que a condição química e biológica deste solo responderão a esta aplicação a longo prazo.

## CONCLUSÕES

A aplicação de calcário + NPK no consórcio aveia com azevém apresentou maior altura de plantas, produção de matéria seca e máxima capacidade de suporte das pastagens durante todo o ciclo das culturas em relação aos demais tratamentos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E.; SILVA, F. J. P.; RALISCH, R. Revitalização dos Solos em Processos de Transição Agroecológica no Sul do Brasil. **Agriculturas**, v.4, n. 1, p. 1-4, 2007. <<http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/>>

BARCELLOS, A. O. **Avaliação de métodos para estimativas da massa de forragem em condições de pastejo**. Dissertação - Mestrado em Agronomia Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 181p., 1990.

COELHO FILHO, R. C.; QUADROS, F. L. F. Produção animal em misturas forrageiras de estação fria semeadas em uma pastagem natural. **Ciência Rural**. v. 25, n. 2, p. 289-293, 1995.< <http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/article/view/17470>>

DIAS-FILHO, M. B. Desafios da Produção Animal em Pastagens na Fronteira Agrícola Brasileira. **Documentos 382**. EMBRAPA Amazônia oriental. Belém – PA. 36p. 2012. < [https://www.researchgate.net/profile/Moacyr\\_Dias-Filho/publication/261025809](https://www.researchgate.net/profile/Moacyr_Dias-Filho/publication/261025809) >

GRISE, M. M.; CANTO, M. W.; CECATO, U.; MORAES, A.; FACCIO, P. C. C.; JOBIM, C. C.; RODRIGUES, A. M. Avaliação do desempenho animal e do pasto na

mistura aveia IAPAR 61 e ervilhaca forrageira manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n. 3, p. 1085-1091, 2002. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n3/13059.pdf>>

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CERETA, M.; MOOJEN, E. L.; BARTZ, H. R. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 33, n. 11, p. 1939-1943, 1998. <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/47044/1/pab257-95.pdf>>

MAAK, R., **Geografia física do estado do PR**. Curitiba. Banco do Desenvolvimento do PR, 1968. 350 p.

MELO, V. F.; UCHÔA, S. C. P.; DIAS, F. O.; BARBOSA, G. F. Doses de basalto moído nas propriedades químicas de um Latossolo Amarelo distrófico da savana de Roraima. **Acta amazônica**. v. 42, n. 4, p. 471-476, 2012. <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v42n4/a04v42n4.pdf>>

PEREIRA, D. C.; GRUTZMACHER, P.; BERNARDI, F. H.; MALLMANN, L. S.; COSTA, L. A. M.; COSTA, M. S. S. M. Produção de mudas de almeirão e cultivo no campo, em sistema agroecológico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 16, n. 10, p. 1100-1106, 2012. <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v16n10/a10.pdf>>

QUADROS, F. L. F.; MARASCHIN, G. E. Desempenho animal em misturas de espécies forrageiras de estação fria. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 22, n. 5, p. 535-541, 1987. <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/viewFile/14378/8283>>

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A. B.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L. Produção e qualidade de forragem de mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 3, p. 459-467, 2000. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v28n3/a04v28n3.pdf>>

SILVA, W. P.; BARCELOS, F. P.; SICHOCKI, D.; SILVA, G. M. C. Uso do silicato de cálcio na correção da acidez do solo e no desenvolvimento da *Brachiaria ruziziensis* L. **Perspectivas online, exatas e engenharia**. v. 4, n. 10, p. 1-11, 2014. <[http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/exatas\\_e\\_engenharia/article/view/186/496](http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/exatas_e_engenharia/article/view/186/496)>