

APLICAÇÃO DE CINZA DA CASCA DE ARROZ E DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE FECULARIA DE MANDIOCA NA CULTURA DE AVEIA

Frederico Fonseca da Silva*

Altair Bertonha**

Paulo Sérgio Lourenço de Freitas***

Antônio Saraiva Muniz****

Rodrigo Cornacini Ferreira*****

RESUMO: O presente trabalho foi realizado no *Campus* da UEM de Umuarama, na Região Noroeste do Paraná, e teve como objetivo analisar o efeito de doses de cinza da casca de arroz e de água residuária de mandioca aplicadas sobre a aveia forrageira (*Avena strigosa*), sem adição de fertilizantes químicos e correção de solo. Os tratamentos foram distribuídos em um DIC, em esquema fatorial de 6 x 3, em um argissolo vermelho distrófico (PVd), correspondendo a seis doses (0, 10, 20, 30, 40 e 50 t/ha⁻¹) de cinza de casca de arroz e três doses (0, 40 e 80mm) de aplicação de água residuária durante a sua fase vegetativa. A aveia respondeu à aplicação dos parâmetros. Para produção de massa verde o melhor tratamento foi a combinação de 80mm de água residuária associados a 30 t/ha⁻¹ de cinza; e, para semente, as produções foram crescentes para as doses estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: Água residuária; Manipueira; Fertirrigação; Cinza de casca de arroz; Produção de aveia forrageira.

RICE HUSK ASH AND CASSAVA WASTEWATER APPLICATION ON OATS CULTURE (*Avena strigosa*)

*Engenheiro Agrônomo; Docente e Coordenador de Cursos de Pós-Graduação no Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: frederico@cesumar.br

** Docente do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM. E-mail: abertonha@uem.br

*** Docente do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM. E-mail: pslfreitas@uem.br

**** Docente do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM. E-mail: asmuniz@uem.br

***** Doutorando do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM. E-mail: agrorcf@yahoo.com.br

ABSTRACT: The present work was conducted at the Campus of UEM - State University of Maringá, in the city of Umuarama, located in the Northwest of the Paraná State, and had as goal to analyze the effect of rice husk ash and cassava wastewater applied on the forages oats (*Avena strigosa*), without adding further conventional chemistry fertilizers and techniques of soil correction. The treatments had been distributed in a DIC, in a factorial project of 6 x 3, in the Arenic Kandiusults (PvD) soil, corresponding the six dosages of rice husk ash (0, 10, 20, 30, 40 and 50 t ha⁻¹) and three dosages of wastewater in its vegetative phase (0, 40 and 80 mm). The oats has answered the application of the parameters. For green mass production, the best treatment was the combination of 80 mm of wastewater with 30 t ha⁻¹ of ash and for seeds, the productions had been increasing for the dosages studied.

KEYWORDS: Wastewater; “Manipueira” liquid extracted from cassava roots; Fertirrigation; Rice husk ash; Forage oats production.

INTRODUÇÃO

A Região Noroeste do Estado do Paraná apresenta uma ampla potencialidade na exploração agrícola e pecuária. Nessa região, o período compreendido de maio a setembro caracteriza-se por apresentar déficit hídrico, e esse efeito negativo da sazonalidade coincide com o período de temperaturas mais amenas ou até mesmo frias.

Segundo Herling e colaboradores (2002), as culturas forrageiras de inverno são uma alternativa para amenizar o problema da produção estacional de forragens que ocorre nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Dentre as plantas forrageiras de inverno, a aveia é uma das mais difundidas e mais vantajosas (MARTINEZ; COSTA, 1988).

O cultivo de aveia-preta (FLOSS, 1988) apresenta-se como uma excelente opção para esse período, nessa região, pela sua alta tolerância ao frio. Além disso, a aveia também apresenta palatabilidade e digestibilidade consideradas muito boas para o animal (RIBEIRO, 2004).

Os meses secos na região coincidem com o período de safra da mandioca, de que o Estado do Paraná é o maior produtor. Segundo Groxko (2001), o inverno é a época em que as indústrias de farinha e fécula mais trabalham, mais beneficiam e, ao mesmo tempo, mais geram poluentes.

Na questão agroindustrial, necessita-se de um maior empenho na determinação do uso racional e aplicação das águas residuárias industriais geradas sem que o meio ambiente venha a ser poluído ou prejudicado, evidenciando a utilização de *fertirrigação* (FIORETTTO, 1994) como uma possível alternativa, pelo fato de esses efluentes conterem elementos úteis aos vegetais e/ou ao solo, mas, principalmente, conterem basicamente água na sua constituição.

Análise feita pela Organização das Nações Unidas (ONU) afirma que as indústrias de cunho urbano, seguidas pelas agroindústrias, passaram a gastar menos recursos hídricos, mas tendem a poluir mais (CAUDURO, 2004). Porém, o volume de água doce disponível para consumo no planeta é constante e representa apenas 0,93% de toda a água existente na Terra (CZAPSKI, 2004).

A casca de arroz, em um conceito puramente industrial de uma arrozeira, é visto como resíduo sólido, sobre cuja aplicação ou utilização foram desenvolvidos trabalhos segundo os quais, associada ao problema ambiental, existe também a crise energética, desafio que tem estimulado a humanidade a buscar fontes alternativas de energia renovável. Entre essas fontes, tem aumentado bastante o uso de combustíveis de origem vegetal, muitos deles resíduos agrícolas, tais como a casca de arroz.

Independentemente das inúmeras propostas alternativas de uso da casca de arroz, elas implicam na geração de cinza de casca de arroz, que se caracteriza por ser um novo resíduo. A queima da casca de arroz produz uma quantidade significativa de cinzas, tanto que nenhum outro resíduo da agricultura produz tanta quantidade de cinza quando queimado (PRUDÊNCIO JUNIOR; SANTOS; DAFICO, 2004).

Como a cinza representa aproximadamente 4% em peso do arroz em casca, resultam os valores estimados de 4,2 milhões de toneladas apenas no Brasil, que ocupa a 10ª posição entre os países produtores de arroz no mundo (IBGE, 2002), para a disponibilidade anual de cinza de casca de arroz, com potencial para ser aplicado também na agricultura. Assim, a cinza da casca de arroz se caracteriza por ser um resíduo do resíduo da indústria arrozeira, podendo os elementos nele contidos ser utilizados para fins agrícolas, mediante processo rápido de mineralização.

Dessa forma, arma-se o desafio de, por um lado, buscarem-se alternativas para reduzir o elevado volume de resíduo poluidor, sem que este contamine o meio ambiente, e por outro, produzir, em um período de temperaturas baixas associadas a déficit hídrico, uma forragem que atenda às necessidades do plantel animal existente na região.

Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de massa verde e de semente de aveia forrageira quando submetida à aplicação de água residuária maturada de fecularia de mandioca, associada ao uso de cinza de casca de arroz, refletindo o potencial que esses resíduos têm para serem explorados na produção agrícola, na região do arenito, para a safra de inverno.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de 04 de maio a 04 de setembro de 2004, em uma área cujo solo é classificado, conforme o sistema brasileiro de classificação de solos (EMBRAPA, 1999), como argissolo vermelho distrófico (PvD), característico da Região Noroeste do Paraná. O local do seu desenvolvimento

foi o *Campus* Avançado da UEM – Universidade Estadual de Maringá - localizado no município de Umuarama, Paraná, inserido em plena região do arenito Caiuá.

Os tratamentos para cinza de casca de arroz constaram de seis doses com intervalos equidistantes e foram de 0, 10, 20, 30, 40 e 50 t ha⁻¹.

A análise de fertilizante orgânico existente na cinza da casca de arroz (Tabela 1) foi realizada no Departamento de Agronomia da UEL – Universidade Estadual de Londrina.

Tabela 1. Resultado de análise de fertilizante orgânico da cinza da casca de arroz

Parâmetro	N	P	K	Ca	Mg	S	Umidade (65°C)	M.O.	C/N	PH
	0,11%	0,47%	0,12%	1,01%	0,12%	0,09%	34,95%	2,75%	14,27	7,64

Para avaliar o efeito da água residuária de fecularia de mandioca, trabalhou-se com três doses, cujos volumes foram de 0, 40 e 80 mm. As doses aplicadas foram fracionadas em 4 e 8 vezes, respectivamente, com lâminas fixas de 10mm.

Para efeito de distribuição decidiu-se concentrar essas aplicações de água residuária de fecularia de mandioca apenas na fase vegetativa da aveia.

Procedeu-se à determinação da composição química de fertilizantes orgânicos que foram aplicados ao solo associados à quantidade de água residuária de fecularia de mandioca (Tabela 2), para uma indústria implantada na Região Noroeste do Paraná, no mês de junho de 2004, em função das suas respectivas doses. As análises para quantificação dos parâmetros determinados foram feitas na UEM (Campus Maringá).

Tabela 2. Características da água residuária maturada de fecularia de mandioca

Parâmetro	Nitrogênio Total	Fósforo	Potássio	Cond. Elétrica	Sódio	Alumínio	pH	Cianeto	DBO	DQO	Oxigênio dissolvido
Unidade	mg L ⁻¹			DS/m ⁻¹	mg L ⁻¹			mg L ⁻¹			
Água Residuária	29,2	10,0	302,0	0,045	25,3	0,0	7,5	0,0	47,8	132,5	4,4

Decidiu-se que a aveia forrageira seria conduzida sem a aplicação de nenhuma quantidade de calcário na função de corretivo de acidez de solo (e/ou fonte de cálcio e magnésio), como também de nenhuma fonte de fertilizantes químicos.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 18 tratamentos; foi quantitativo, utilizando um modelo fatorial 6 x 3, com 3 repetições, desenvolvido a campo, em parcelas de tamanho 4 x 5 m (área de 20m² cada), totalizando 54 parcelas.

Foram utilizadas 6 doses de cinza de casca de arroz (C₀ = 0 t ha⁻¹, C₁ = 10 t ha⁻¹, C₂ = 20 t ha⁻¹, C₃ = 30 t ha⁻¹, C₄ = 40 t ha⁻¹ e C₅ = 50 t ha⁻¹) e 3 doses de água residuária maturada de fecularia (E₀ = 0 mm, E₁ = 40 mm e E₂ = 80 mm).

As análises estatísticas de regressão polinomial, segundo sua significância pelo teste F, foram feitas pelo procedimento GLM do SAS (SAS INSTITUTE, 1987).

A variedade da aveia forrageira utilizada foi a IAPAR 61. Avaliou-se a produção de massa verde (MV) e a produção de sementes (PS). As produções de massa verde (MV), primeiro corte, foram avaliadas 66 dias após o plantio e 61 dias após a germinação, estágio onde as plantas se encontram na melhor fase de resultado de produção de massa para consumo animal (PRIMAVESI et al., 2001).

Para a determinação da matéria verde, o material foi cortado manualmente a cerca de 2 a 3cm da superfície do solo, sendo sua biomassa recolhida e pesada no próprio local do experimento, por meio de balança tipo dinamômetro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de massa verde (kg ha⁻¹)

A produção apresentada, por tratamento, diz respeito ao material obtido, cujas amostras foram retiradas em três metros lineares da região central das parcelas e seus valores extrapolados para kg/ha⁻¹, apenas para o primeiro corte, segundo proposto por Kichel e Miranda (2000).

A Tabela 3 apresenta a análise de variância feita conforme o delineamento e modelo propostos, e nela se observa que os efeitos isolados da cinza e da água residuária, além da interação cinza x água residuária, são significativos a 1% para a produção de massa verde de aveia.

Tabela 3. Quadro de análise de variância do modelo proposto

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	P > F
CINZA	5	2407730694,51	481546138	53,62	0,0001
EFLUENTE	2	646846595,78	323423297	36,01	0,0001
CINZA x EFLUENTE	10	221817277,47	22181727	2,47	0,0094
Erro	141	1266214591,75	8980245		
Total	158	4625381424,66			

R² = 0,726246; C.V.= 16,83685

A Tabela 4 apresenta os desdobramentos da interação das doses de cinza de casca de arroz dentro das doses de água residuária maturada de fecularia de mandioca, ao passo que a Tabela 5 apresenta os desdobramentos da interação das doses de água residuária maturada de fecularia de mandioca dentro de doses de cinza. Verificou-se que apenas a água residuária dentro de cinza 0 não é significativa.

Tabela 4. Quadro de análise de variância do desdobramento dos graus de liberdade da interação, doses de cinza de casca de arroz dentro de doses de água residuária.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	P > F
EFLUENTE	2	761511992,67	380755996,33	42,40	0,0001
CDE0	5	547816901,01	109563380,20	12,20	0,0001
CDE1	5	1355836750,33	271167350,06	30,20	0,0001
CDE2	5	694001188,88	138800237,77	15,46	0,0001
Erro	141	1266214591,75	8980245,33		
Total	158	4625381424,66			

$R^2 = 0,726246$; C.V.= 16,83685

Tabela 5. Quadro de análise de variância do desdobramento dos graus de liberdade da interação, doses de água residuária dentro de doses de cinza

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	P > F
CINZA	5	407730694,52	481546138,91	53,62	0,0001
EDC0 (CINZA)	2	25990461,56	12995230,78	1,45	0,2387
EDC1 (CINZA)	2	126099042,89	63049521,44	7,02	0,0012
EDC2 (CINZA)	2	238646469,56	119323234,78	13,29	0,0001
EDC3 (CINZA)	2	128920611,33	64460305,66	7,18	0,0011
EDC4 (CINZA)	2	157119534,11	78559767,05	8,75	0,0003
EDC5 (CINZA)	2	216931028,23	108465514,11	12,08	0,0001
Erro	141	1266214591,76	8980245,33		
Total	158	4625381424,67			

$R^2 = 0,726246$; C.V.= 16,83685

Na Tabela 6 agrupou-se a produção de massa verde da aveia forrageira em função das doses de cinza de casca de arroz quando combinadas com as doses de água residuária de fecularia de mandioca.

Tabela 6. Produção de massa verde em função das doses de cinza e água residuária (em kg ha⁻¹)

		Doses de água residuária maturada de fecularia de mandioca		
		0 (0,0 mm)	1 (40 mm)	2 (80 mm)
Doses de cinza de casca de arroz	0 (0 t ha ⁻¹)	9.215,2	10.768,0	11.815,0
	1 (10 t ha ⁻¹)	14.622,4	18.887,9	18.575,0
	2 (20 t ha ⁻¹)	16.532,0	22.913,0	22.512,0
	3 (30 t ha ⁻¹)	18384,4	23.830,7	23.941,7
	4 (40 t ha ⁻¹)	16.739,2	20.665,0	22.548,4
	5 (50 t ha ⁻¹)	12.743,1	13.729,7	18.437,2

Observa-se na Tabela 6 que, para a dose 0 de água residuária, a produção de massa verde de aveia é crescente até a dose de 30 t ha⁻¹ de cinza de casca de arroz, vindo, após esse patamar, a apresentar redução de produção; para a dose 1 de água residuária, a produção de massa verde de aveia é maior do que a dose 0, para qualquer dose de cinza de casca de arroz, ressaltando o efeito desse resíduo líquido; e para a dose 2 de água residuária, observa-se que a tendência de produção de massa verde de aveia apresenta o mesmo comportamento da dose 1. As produções, semelhantemente à dose 0 de água residuária, são crescentes até a dose equivalente a 30 t ha⁻¹ de cinza de casca de arroz, vindo, após esse patamar, a apresentar redução na produção.

Kichel e Miranda (2000) obtiveram produções entre 10 e 30 t ha⁻¹ de massa verde de aveia forrageira, primeiro corte, trabalhando em áreas de elevada fertilidade associada a precipitações distribuídas regularmente ao longo do período avaliado. Segundo esses autores, para uma boa produção de massa verde (ou seca) de aveia forrageira, existe a necessidade da aplicação de cobertura parcelada de nitrogênio, cuja quantidade pode variar entre 50 e 100 kg/ha⁻¹ (ALVIM, 1981; COMISSÃO..., 1989; ALVIM et. al., 1989).

Dessa forma, com base nos dados apresentados nas Tabelas 1 e 2, apenas as parcelas E₁C₄, E₁C₅, E₂C₃, E₂C₄ e E₂C₅ supriram essa necessidade nutricional do elemento N, fornecendo, respectivamente, 52,68; 62,68; 56,36; 67,36 e 78,36 kg ha⁻¹, segundo a necessidade recomendada por Primavesi e colaboradores (2002).

Aveia forrageira – produção de semente (kg ha⁻¹)

A Tabela 7 apresenta a análise de variância feita conforme o delineamento e modelo propostos, e nela se observa que os efeitos isolados da cinza e da água residuária, além da interação cinza x água residuária, são significativos a 1% para a produção de semente de aveia.

Tabela 7. Quadro de análise de variância do modelo proposto para a produção de semente de aveia

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	P > F
CINZA	5	1640657.68	328131.53	153.52	0,0001
EFLUENTE	2	1824969.79	912484.89	426.92	0,0001
CINZA x EFLUENTE	10	83728.46	8372.84	3.92	0.0012
Erro	36	76944.82	2137.35		
Total	53	3626300.77			

R² = 0,726246; C.V.= 16,83685

A Tabela 8 apresenta os desdobramentos da interação das doses de cinza de casca de arroz dentro das doses de água residuária maturada de feccularia de mandioca, enquanto a Tabela 9 apresenta os desdobramentos da interação das

doses de água residuária maturada de fecularia de mandioca dentro de doses de cinza. Observa-se que a interação dos efeitos é significativa a 1% para a produção de sementes de aveia forrageira.

Tabela 8. Quadro de análise de variância do desdobramento dos graus de liberdade da interação, doses de cinza de casca de arroz dentro de doses de água residuária

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	P > F
EFLUENTE	5	824969.79	912484.89	426.92	0,0001
CDE0 (EFLU)	2	705398.68	141079.73	66.01	0,0001
CDE4 (EFLU)	2	648584.62	129716.92	60.69	0,0001
CDE8 (EFLU)	2	370402.83	74080.56	34.66	0,0001
Erro	36	76944.82	2137.35		
Total	53	3626300.77			

$R^2 = 0,726246$; C.V.= 16,83685

Tabela 9. Quadro de análise de variância do desdobramento dos graus de liberdade da interação, doses de água residuária dentro de doses de cinza

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	P > F
CINZA	5	640657.68	328131.53	153.52	0,0001
EDC0 (CINZA)	2	303038.00	151519.00	70.89	0,0001
EDC1 (CINZA)	2	477714.60	238857.30	111.75	0,0001
EDC2 (CINZA)	2	467648.24	233824.12	109.40	0,0001
EDC3 (CINZA)	2	251538.24	125769.12	58.84	0,0001
EDC4 (CINZA)	2	226079.18	113039.59	52.89	0,0001
EDC5 (CINZA)	2	182679.98	91339.99	42.74	0,0001
Erro	36	76944.82	2137.35		
Total	53	3626300.77			

$R^2 = 0,726246$; C.V.= 16,83685

Godoy e Batista (1992) afirmam que, dado o custo relativamente alto do cultivo da aveia forrageira no inverno, sobretudo pela necessidade, em alguns casos, de irrigação, torna-se interessante a produção de sementes ser desenvolvida pelos próprios produtores. Porém, existe carência de informações referentes ao rendimento e à qualidade das sementes produzidas nas regiões do País, inclusive no Sul do Brasil, onde o clima naturalmente é favorável ao cultivo de aveia, principalmente da forrageira.

Na Tabela 10 apresenta-se a produção de sementes em função das doses de água residuária e cinza de casca de arroz.

Tabela 10. Produção de semente de aveia em função das doses de cinza e água residuária (em kg/ha⁻¹)

		Doses de água residuária maturada de fecularia de mandioca		
		0 (0,0 mm)	1 (40 mm)	2 (80 mm)
Doses de cinza de casca de arroz	0 (0 t ha ⁻¹)	1.142,17	1.348,58	1.644,17
	1 (10 t ha ⁻¹)	1.256,62	1.458,42	1.760,16
	2 (20 t ha ⁻¹)	1.371,07	1.568,26	1.859,14
	3 (30 t ha ⁻¹)	1.485,52	1.678,10	1.941,13
	4 (40 t ha ⁻¹)	1.599,97	1.787,94	2.006,12
	5 (50 t ha ⁻¹)	1.714,42	1.897,78	2.054,12

Analisando-se a Tabela 10, observa-se que, independentemente das doses aplicadas de água residuária maturada de fecularia de mandioca, a produção de semente de aveia forrageira é crescente à medida que se aumentam as doses de cinza de casca de arroz. Reconhece-se o efeito da aplicação desse resíduo líquido, uma vez que também as produções de sementes aumentam com o aumento das doses líquidas aplicadas.

Dessa forma, observa-se que a produção de sementes de aveia forrageira cresce à medida que se aumentam as doses de resíduo líquido e resíduo sólido. Muito provavelmente, esse aumento, a se priorizar a análise vista pelo efeito da aplicação do resíduo sólido no solo, seja devido às características de aumento das fontes de nutrientes necessárias, bem como ao aumento da capacidade de retenção de água no solo.

Ainda quanto à produção de sementes, dentro dos intervalos estudados não foi possível achar a dose máxima ideal para produção de semente de aveia. Assim, quanto maior a dose de resíduo sólido (para os intervalos estudados, variando de 0 a 50 t ha⁻¹ de cinza de casca de arroz) e maior a dose de resíduo líquido (no intervalo de 0 a 80 mm), maior foi a produção de sementes de aveia forrageira.

Segundo Kichel e Miranda (2000), a produção de sementes de aveia forrageira varia de 600 a 1600 kg/ha⁻¹. Scheffer-Basso *et al.* (2001), avaliando genótipos de aveia de duplo propósito em Passo Fundo (RS), encontraram rendimento médio de grãos da ordem de 1177 kg/ha⁻¹. Também em ensaios conduzidos no Rio Grande do Sul, (FLOSS *et al.*, 1984; FLOSS; GRANELA, 1988; CARVALHO; FEDERIZZI, 1989) são encontrados rendimentos máximos de 2671 kg/ha⁻¹ de semente.

A produção de sementes observada para a cultivar IAPAR 61 no referido experimento (2067,2 kg/ha⁻¹) está próxima dos maiores valores encontrados nos trabalhos de Godoy e Batista (1992) e Reis, Rodrigues e Vieira (1993), que são, respectivamente, 2523 e 1959 kg/ha⁻¹.

4 CONCLUSÕES

a) Para a análise do parâmetro *massa verde*, o tratamento que apresentou a maior produção foi a combinação correspondente a 80mm de água residuária maturada de fecularia de mandioca associados a 30 t/ha⁻¹ de cinza de casca de arroz, resultando em uma produção equivalente a 23.941,7 kg/ha⁻¹, podendo a equação que define essa produtividade expressa como ($Y=4397,385+214,883X-3,509X^2$) a que ajusta às melhores produções de aveia no país;

b) A produção de sementes observada para a cultivar IAPAR 61 no referido experimento (2.054,12 kg ha⁻¹) está próxima dos maiores valores encontrados nos trabalhos correlatos, mesmo sendo desenvolvido em argissolo vermelho distrófico e sem a aplicação dos corretivos e fertilizantes químicos convencionais. Verificou-se ainda, para produção de semente, que as equações foram lineares para as doses 0 e 1 de água residuária, respectivamente, $Y=1142,173+11,445X$ e $Y=1348,582+10,984X$; e, quadrática para a dose 2, $Y=1644,165+12,449X-0,085X^2$, caracterizando a necessidade de definir teores de nutrientes e água para atingir o potencial dessa variável na Região Noroeste do Paraná.

REFERÊNCIAS

ALVIM, M. J. **Efeito de doses de nitrogênio e leguminosas, frequências e diferimentos aos cortes sobre o rendimento e qualidade da forragem do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e produção de sementes**. 1981, 129 p. Dissertação (Mestrado). Santa Maria: UFSM, 1981.

ALVIM, M. J. et al. Efeito da aplicação de nitrogênio em pastagens de azevém sobre a produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 18, n. 1, p. 21-31, 1989.

CARVALHO, F. I. F.; FEDERIZZI, L. C. Evolução da cultura de aveia no sul do Brasil. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n. 102, p. 16-19, 1989.

CAUDURO, M. Escassez de água é um dos maiores problemas do século. **Jornal Valor Econômico**, 3 maio 2004. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br>>. Acesso em: 10 dez. 2004.

CZAPSKI, S. Aquífero Guarani, o maior reservatório do mundo, será estudado até 2007. **Jornal Valor Econômico**, São Paulo, 2 - 3 maio 2004.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 2. ed. Passo Fundo: SBSC-Núcleo Regional Sul/Embrapa-CNPT, 1989.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos; Embrapa Solos, 1999.

FIORETTO, R. A. Uso direto da manipueira em fertirrigação. In: CEREDA, Marney Pascoli (Coord.) **Resíduos da industrialização da mandioca no Brasil.** São Paulo: Paulicéia, 1994. p. 51-80.

FLOSS, E. L. Aveia. In: BAUER, A. C.; FLOSS, E. L.; AUDE, M. **As lavouras de inverno.** Rio de Janeiro: Globo, 1988.

FLOSS, E. L.; CARVALHO, F. I. F.; MEDEIROS, R. B. Resultado do ensaio sul brasileiro de rendimento de grãos de aveia/1983. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO TRIGO, 13, 1984, Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta: FINEP, 1984.

FLOSS, E. L.; GRANELA, L. Resultados do ensaio de cultivares recomendados de aveia, na UPF, em 1987. In: REUNIÃO CONJUNTA DE PESQUISA DE AVEIA, 8, 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1988.

GODOY, R.; BATISTA, L. A. R. Avaliação do potencial de produção de grãos de germoplasma de aveia forrageira, na região de São Carlos - SP. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 27, n. 9, p. 1253-1257, 1992.

GROXKO, M. Mandioca: Prognóstico da safra paranaense 2001/2002. Paraná: DERAL/SEAB, 2001.

HERLING, V. P. et. al. **Estudo de parâmetros agronômicos de 17 cultivares de aveia (Avena spp) 2002.** Disponível em: <www.sbz.org.br/eventos/PortoAlegre/homepagesbz/For.htm>. Acesso em: 12 maio 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2000.** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2002.

KICHEL, A. N; MIRANDA, C. H. B. Uso da aveia como planta forrageira. - **Artigos Técnicos**, Campo Grande, EMBRAPA – CNPGC, n. 45, dez. 2000.

MARTINEZ, H. E. P.; COSTA, C. Rendimento e valor protéico de Avena strigosa cultivada em Selviria, MS. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 33, n. 6, p. 653-657, 1988.

PRIMAVESI, A. C. et. al. Indicadores de determinação de cortes de cultivares de aveia forrageira. **Scientia Agricola**, Piracicaba, USP – ESALQ, v. 58, n. 1, p. 79-89, jan./mar. 2001.

PRIMAVESI, A. C. et. al. Adubação de aveia em dois sistemas de plantio. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 37, n. 12, p. 1773-1778, dez. 2002.

PRUDÊNCIO JUNIOR, L. R.; SANTOS, S.; DAFICO, D. A. Utilização de Resíduos na Construção Habitacional. **Coletânea Habitare**, Florianópolis, UFSC, v. 4, p. 240 – 260, 2004.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; VIEIRA, R. D. Produção e qualidade de sementes de aveias forrageiras. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 28, n. 12, p. 1425-1430, 1993.

RIBEIRO, P. **Semear aveia preta**. Disponível em:<www.semear.com.br/pg_4_2.htm>. Acesso em: 10 dez. 2004.

SAS INSTITUTE. SAS - system for elementary statistical analysis. USA: Cary, 1987.