

INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO NA PRODUÇÃO DE MASSA SECA NA CULTURA DO SORGO FORRAGEIRO

JARDEL HENRIQUE KIRCHNER¹, ADROALDO DIAS ROBAINA²,
WELLINGTON MEZZOMO³, ROGÉRIO RICALDE TORRES⁴, MARCOS
VINÍCIUS LOREGIAN⁵

¹ Engº Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria- RS, Fone: (0XX14) 3220.9386. jardelkirchner@hotmail.com.

² Engº Agrônomo, Prof. Doutor, Depto. de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria- RS.

³ Engº Agrônomo, Mestrando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria- RS.

⁴ Engº Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria- RS.

⁵ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria- RS.

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: Adotar pastagens cultivadas no período de primavera-verão é uma opção que visa manter um elevado nível alimentar aos animais em pastejo. O sorgo forrageiro é uma das espécies mais cultivadas devido à grande produtividade de matéria seca, seja através de pastejo contínuo ou manejado em sistema de cortes. Porém, a ocorrência de períodos de escassez ou déficit hídrico, pode causar baixo desenvolvimento e, conseqüentemente, perdas de produtividade da forrageira. O objetivo do trabalho foi determinar a variação da produção de massa seca do sorgo forrageiro, quando submetido a seis diferentes lâminas de irrigação, 0, 61, 65, 77, 100 e 136 % da ETo, aos 50 dias após a semeadura (DAS), ou, período recomendado para o primeiro corte da cultura. A semeadura foi no mês de Novembro de 2014, em Santiago/RS. Coletaram-se amostras de 0,5 metros lineares por parcela, em quatro repetições, totalizando 24 amostras, para avaliar a produtividade de massa seca (kg/ha). Realizaram-se as análises de anova e de regressão, ajustando-se uma equação linear crescente para as lâminas, com R² de 89,98%. Portanto, houve grande influência da irrigação sobre a produção de massa seca/ha na cultura do sorgo forrageiro, evidenciando a importância da irrigação para as pastagens cultivada.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo da irrigação, Produtividade forrageira, Alimentação animal.

ABSTRACT: Adopt cultivated pastures in the spring-summer period is an option to help maintain a high level food for grazing animals. The sorghum is one of the most cultivated species due to the high dry matter yield, either through continuous grazing or handled in courts system. However, the occurrence of shortages or water stress, may cause poor development and, consequently, the forage yield losses. The objective of this study was to determine the variation of the dry matter yield of forage sorghum, when subjected to six different irrigation levels, 0, 61, 65, 77, 100 and 136% of ETo, 50 days after sowing (DAS) or, recommended period for the first cut of the culture. Sowing was in November 2014 in Santiago / RS. Samples were collected 0.5 linear meters per plot,

55 with four replications, totaling 24 samples to evaluate the dry matter yield (kg / ha).
56 There were analyzes of ANOVA and regression, adjusting to an increasing linear
57 equation for the blades, with R² of 89.98%. So there was great influence of irrigation on
58 the production of dry matter / ha in sorghum culture, highlighting the importance of
59 irrigation for cultivated pastures spring-summer.
60

61 **KEYWORDS:** Irrigation management, Forage productivity, Feed.
62

63 **INTRODUÇÃO**

64

65 A adoção de pastagens cultivadas de estação quente, dentro de um sistema de
66 produção, é uma opção que visa manter altas produções de matéria seca, para atender o
67 desempenho dos animais a baixo custo. O Brasil, em virtude de suas dimensões
68 continentais, possui regiões muito diferenciadas quanto aos fatores climáticos,
69 permitindo que as pastagens nelas cultivadas estejam sujeitas a variações de
70 temperatura, radiação solar, umidade relativa do ar, vento e, principalmente,
71 precipitação pluviométrica. (CARVALHO et al., 1999).

72 O país possui alto potencial de produção forrageira por estar localizado em região
73 tropical do globo, em que as condições climáticas como temperaturas elevadas e
74 fotoperíodo longo, durante o período de primavera-verão, proporcionam o rápido
75 desenvolvimento de pastagens cultivadas, possibilitando alimento de qualidade para os
76 animais em pastejo (PRADO et al., 2002).

77 A produção de massa da pastagem cultivada afeta de forma significativa a
78 capacidade de suporte da pastagem e está diretamente influenciada pela adequada
79 demanda hídrica requerida pela cultura, o que torna a irrigação suplementar uma
80 alternativa de suporte para a produção de pastagens cultivadas durante o período de
81 primavera-verão. A ocorrência de períodos de irregularidade das precipitações é um
82 fenômeno freqüente e característico no Brasil, com intensidade e efeitos variáveis no
83 espaço e no tempo. A localização geográfica do território brasileiro é propícia à
84 ocorrência de déficit hídrico, pois já ocorreu no passado e ocorrerá no futuro
85 (MENESES et al., 2006).

86 De acordo com Ortolani & Camargo (1987), a limitação da produção causada
87 pelo déficit hídrico é responsável por 60 a 70 % da variabilidade final da produção das
88 culturas, tornando o planejamento da agricultura irrigada e o conhecimento das
89 condições meteorológicas do local, fatores essenciais para o alcance de elevadas
90 produtividades.

91 Nesse contexto de pastagens cultivadas de verão irrigadas, o incremento da
92 cultura do sorgo forrageiro vem ganhando destaque a nível nacional e estadual nos
93 últimos anos pela importância na cadeia produtiva da pecuária de corte, através da sua
94 facilidade de implantação e manejo e de suas excelentes qualidades nutricionais
95 (RODRIGUES et al., 2002).

96 A cultura do Sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) apresenta grande
97 potencial forrageiro pela sua adaptabilidade ao clima de primavera-verão do Rio Grande
98 do Sul, onde através do fornecimento hídrico adequado, possibilita alimento de
99 qualidade nutritiva e produção elevada de massa verde e seca, possuindo também,
100 elevado potencial produtivo quando irrigada. (AMARAL et al., 2003).

101 Desta maneira, o objetivo do trabalho foi avaliar a influência de seis diferentes
102 lâminas de irrigação na produção de massa seca do sorgo forrageiro aos 50 dias após a
103 semeadura.
104

105 **MATERIAL E MÉTODOS**

106

107 O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2014/2015, em área experimental
108 localizada na Fazenda Liberdade, distrito de Tupantuba, município de Santiago, no

109 estado do Rio Grande do Sul. A área está localizada na latitude de 29° 09' 50" S,
110 longitude de 54° 51' 32" O e altitude de 439 metros.

111 A cultivar Nutribem Elite foi submetida a seis tratamentos de lâminas de
112 irrigação, sendo elas 0, 61, 65, 77, 100 e 136 % da evapotranspiração de referência
113 (ET_o). Para a determinação da ET_o foi utilizada a equação de Penman-Monteith/FAO
114 (ALLEN, et al., 2006). O manejo da irrigação foi estabelecido com turno de rega fixo de
115 sete dias, sendo que as irrigações eram realizadas sempre que a precipitação efetiva
116 ocorrida durante o intervalo do turno de rega não satisfazia a demanda
117 evapotranspirativa da cultura. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao
118 acaso com quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais. A determinação da
119 precipitação efetiva foi calculada através de metodologia proposta por Millar (1978).

120 Foi utilizado um sistema de irrigação do tipo aspersão convencional constituído
121 por uma linha principal medindo 60 metros e seis linhas laterais fixas medindo 48
122 metros, com todos os canos do sistema de PVC. Os espaçamentos das linhas laterais
123 foram de 12 m, interligadas com engate rápido. Os aspersores foram conectados a essas
124 linhas com espaçamento de 12 m e elevação de 1,5 m em relação ao solo. Os aspersores
125 utilizados foram da marca NAANDAINJAIN, modelo 427 ½", giro completo. A
126 diferenciação das lâminas de irrigação foi realizada através da sobreposição de
127 aspersores com bocais de diferentes diâmetros, onde cada uma das seis linhas laterais
128 recebeu um diâmetro de bocal, sendo eles: 4,0 mm x 3,5 mm; 3,2 mm x 3,0 mm e 2,8
129 mm. Adotou-se a lâmina intermediária como 100% da ET_o, obtendo-se após o teste de
130 uniformidade de Christiansen (CUC) lâminas de irrigação ajustadas e calibradas.

131 A semeadura do sorgo forrageiro foi realizada no dia 18 de novembro de 2014
132 com aproximadamente 15 sementes por metro linear, visando uma população final de
133 330 mil plantas.ha⁻¹. Para a realização da semeadura do sorgo forrageiro foi utilizada
134 uma semeadora mecânica com espaçamento de 0,36 m entre linhas.

135 O clima predominante na região, segundo a escala de Koopen (MORENO, 1961),
136 é caracterizado como subtropical úmido (Cfa), apresenta temperaturas médias de 17,9
137 °C durante o ano. A média de precipitações ocorridas, durante os anos, é de 1769 mm.
138 Porém, a distribuição das precipitações durante o período de verão normalmente é
139 irregular, causando períodos de estresse hídrico para as culturas, pois a demanda
140 evaporativa da atmosfera é elevada no período, e, as precipitações normalmente não são
141 suficientes para suprir as necessidades das culturas (NIED et al., 2005).

142 O solo utilizado para a realização do experimento é classificado como Latossolo
143 Vermelho Distrófico típico, que são solos profundos a muito profundos e com presença
144 de um gradiente textural no perfil, com ocorrência de um horizonte B mais argiloso que
145 o horizonte A (STRECK et al., 2008). A adubação de base foi realizada conjuntamente
146 a semeadura da cultura do sorgo forrageiro através de uma semeadora-adubadora, de
147 acordo com a interpretação da análise química do solo, sendo depositada na linha de
148 semeadura, abaixo e ao lado das sementes. Foram aplicados 250 kg.ha⁻¹ de adubo com
149 formulação comercial de 5-20-20 de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K),
150 respectivamente. A fertilização nitrogenada (N) ou adubação de cobertura foi realizada
151 com base no teor de matéria orgânica do solo, onde foram aplicados 150 kg.ha⁻¹ de uréia
152 no perfilhamento. Os tratamentos culturais referentes a aplicações de fungicidas, inseticidas e
153 herbicidas foram realizados de maneira homogênea para todos os tratamentos,
154 abrangendo a totalidade da área experimental.

155 A avaliação da produção de massa seca (MS) nas diferentes lâminas de irrigação
156 foi realizada aos 50 dias após a semeadura (DAS), ou, momento indicado para a
157 realização do primeiro corte da cultura, pela empresa fabricante das sementes, sendo um
158 intervalo elevado de dias em relação à semeadura devido ao fato da cultura do sorgo
159 forrageiro apresentar toxidez aos animais nos estágios iniciais de desenvolvimento, por
160 apresentar na sua composição níveis elevados de tanino e de ácido cianídrico, sendo
161 então, recomendado que o primeiro corte seja realizado aos 50 DAS .

162 Coletaram-se três amostras de 0,5 metros lineares por parcela, totalizando 72
 163 amostras. O corte foi realizado 15 cm de altura em relação ao solo, com auxílio de foice.
 164 Foram separadas manualmente, e avaliadas individualmente em três frações da amostra:
 165 folha (lâmina foliar), colmo (bainha da folha + colmo) e material morto. Todas as
 166 amostras foram secadas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C, por 72 horas e
 167 verificadas sua massa em balança de precisão. A partir disto, foi calculada a participação
 168 percentual e a massa de cada componente, em kg.ha⁻¹ de MS.

169 Os dados obtidos referentes à produção de massa seca ao longo dos dias após a
 170 semeadura (DAS) foram avaliados estatisticamente através da análise de variância-
 171 ANOVA e, posteriormente, os efeitos individuais dos tratamentos foram avaliados
 172 através da análise de regressão com a utilização do software SISVAR 5.3 (FERREIRA,
 173 1998) considerando os testes estatísticos ao nível de 5% de probabilidade de erro e para
 174 a elaboração das imagens gráficas foi utilizado o software SIGMAPLOT 11.0.

175 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

176
 177
 178 No decorrer do período de condução do experimento, houve grande variação das
 179 temperaturas mínimas, máximas e médias diárias. A temperatura média na abrangência
 180 do experimento foi de 22,6°C, a média das mínimas foi de 22,4°C e das máximas de
 181 22,7°C. A umidade relativa do ar apresentou média geral de 82,3%.

182 Durante o decorrer do estudo, o somatório da precipitação total ocorrida coletada
 183 na estação meteorológica localizada na Fazenda Liberdade foi de 367 mm. Porém, de
 184 acordo com Millar (1978) parte da precipitação total ocorrida é perdida, denominando-
 185 se de precipitação perdida por escoamento superficial. Esta fração da precipitação
 186 perdida pode ser estimada de acordo com o tipo de solo, declividade do terreno e a
 187 condição de cultivo. Para o local de realização do estudo, a fração da precipitação
 188 perdida por escoamento superficial utilizada é 30 % do total precipitado. Assim, a
 189 precipitação efetiva durante a condução do estudo esta foi de 256 mm. Na Tabela 1
 190 estão representados a precipitação efetiva (PE), a evapotranspiração de referência (ETo)
 191 e o total de água aplicado em cada uma das lâminas de irrigação, sendo realizado em
 192 intervalos de sete dias devido ao turno de rega.

193
 194
 195 Tabela 1 – Precipitação efetiva, evapotranspiração de referência (ETo) e lâminas de
 196 irrigação aplicadas no turno de rega de sete dias estabelecido.

DAS	PE (mm)	ETo (mm)	Lâminas de irrigação (mm) – % ETo				
			61	65	77	100	136
7	46,9	35,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	13,9	30,4	8,2	10,7	12,7	16,5	22,5
21	16,4	43,1	16,2	17,3	20,5	26,7	36,3
28	12,3	31,0	11,3	12,1	14,3	18,7	25,4
35	64,3	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
42	63,3	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
49	39,8	32,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	256,9	226,5	35,7	40,1	46,5	61,9	84,2

198
 199 De acordo com Von Pinho et al., (2007), a demanda hídrica necessária para a
 200 obtenção de boas produtividades na cultura do sorgo é de 380 a 600 mm. Trabalhos já
 201 realizados no mesmo local de condução do experimento, já apontam a ocorrência de
 202 veranicos em anos anteriores e as respostas de incremento de produção de massa seca

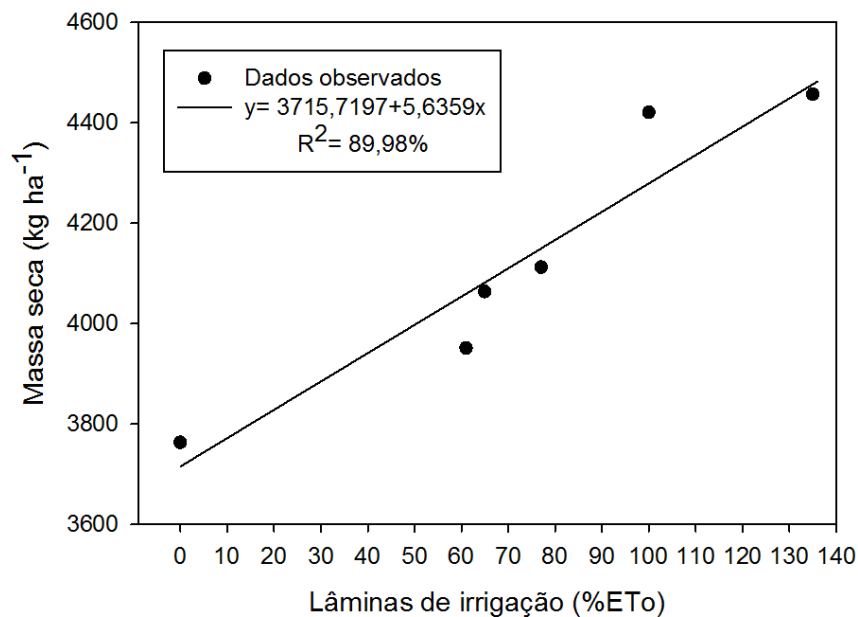
203 em milho, feijão e soja em função de diferentes lâminas de irrigação (PARIZI, 2010;
204 GOMES, 2011).

205 Foram necessárias três irrigações suplementares, em semanas consecutivas no
206 intervalo compreendido entre a sementeira e o primeiro corte. Apesar de o experimento
207 ter sido realizado em um ano com precipitações acima da média para o período, houve
208 influência da irrigação sobre a produção de massa seca. Para a interpretação da
209 produtividade de massa seca produzida por hectare aos 50 dias após a sementeira, foram
210 utilizadas as lâminas de irrigação corrigidas pelo Coeficiente de Uniformidade de
211 Christiansen (CUC), sendo elas de 0, 61, 65, 77, 100 e 136 % da evapotranspiração de
212 referência (ET_o).

213 Na Figura 1, está representada a produtividade de massa seca por hectare para as
214 lâminas de irrigação utilizadas, sendo elas, 0, 61, 65, 77, 100 e 136 % da ET_o, para o
215 corte realizado aos 50 DAS.

216
217 Figura 1 – Produção de massa seca nas diferentes lâminas de irrigação no primeiro corte
218 do sorgo forrageiro aos 50 DAS.

219



220

221

222

223 Através dos resultados observados na Figura 1 é possível observar que houve
224 diferença estatística significativa para a influência das diferentes lâminas de irrigação
225 sobre a produção de massa seca por hectare da cultura do sorgo forrageiro e,
226 consequentemente, foi realizada a análise complementar através da análise de regressão.
227 Para o primeiro corte de uniformização, é possível observar que a equação ajustada foi
228 de primeiro grau, ou seja, linear, com r² de 89,98 %.

229 O comportamento da produtividade de massa seca foi de aumento na quantidade
230 produzida conforme o incremento da lâmina de irrigação, onde a maior quantidade de
231 massa seca foi obtida na lâmina de 136 % da ET_o com 4456 kg.ha⁻¹, seguida pela de
232 100 % com 4420 kg.ha⁻¹, na sequência a lâmina de 77 % com 4112 kg.ha⁻¹, após a de
233 65 % com 4063 kg.ha⁻¹, e as menores produções, na lâmina de 61 % com 3951 kg.ha⁻¹ e
234 a menor produtividade na lâmina não irrigada com 3763 kg. ha⁻¹.

235 Estes resultados são atribuídos à influência das diferentes lâminas de irrigação que
236 oportunizaram a cultura do sorgo forrageiro as condições hídricas adequadas para o
237 crescimento e desenvolvimento. Neumann et al. (2010), em trabalho realizado com a
238 cultura do sorgo forrageiro em regime de cortes em sequeiro, obteve produtividade de
239 massa seca no primeiro corte, aos 45 dias após a emergência, de 2259 kg.ha⁻¹ para o
240 híbrido BR-800, estando abaixo dos 3763 kg.ha⁻¹ encontrados na parcela não irrigada no

241 presente trabalho. Já na parcela com lâmina de irrigação de 136 % da ETo a
242 produtividade encontrada foi de 4456 kg.ha⁻¹, caracterizando um aumento de 693 kg.ha⁻¹
243 e a importância da irrigação para o aumento da produtividade de massa seca no primeiro
244 corte da cultura do sorgo forrageiro.

245 Tomich et al.(2004), em avaliação da produção de massa seca.ha⁻¹ em sorgo em
246 23 genótipos de sorgo, colhidos aos 57 dias da emergência das plantas, constata
247 produções de matéria seca variando entre 3,5 e 5,8 t.ha⁻¹ em manejo de corte único,
248 indicando que esta variação se deve aos fatores de variabilidade genética, exigências
249 distintas de fertilidade do solo, disponibilidade de água, época de plantio, estágio de
250 desenvolvimento da planta, e a falta de cortes sucessivos, indicando que em manejo
251 com um número maior de cortes, a produtividade do primeiro corte seria menor, porém,
252 a total seria mais elevada.

253

254 CONCLUSÕES

255

- 256 • A água aplicada através da irrigação por aspersão convencional proporcionou
257 aumento de produção de massa seca na cultura do sorgo forrageiro, no período
258 do primeiro corte da cultura, realizado aos 50 dias após a semeadura, tendo um
259 comportamento linear de incremento de produção conforme o aumento da
260 lâmina de irrigação.
- 261 • A lâmina de irrigação de 136 % da ETo apresentou a maior produtividade de
262 massa seca.ha⁻¹ com produção de 4456 kg.ha⁻¹, com 693 kg.ha⁻¹ a mais em
263 relação a parcela não irrigada com produção de 3763 kg. ha⁻¹.
- 264 • A irrigação por aspersão convencional apresenta-se como uma alternativa para
265 os produtores da região centro-oeste do Rio Grande do Sul, uma vez que, a sua
266 utilização proporcionou elevado incremento de produção de massa seca na
267 cultura do sorgo forrageiro.

268

269 REFERÊNCIAS

270

271 ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, J. **Evapotranspiration del**
272 **cultivo:** guias para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos.
273 Roma: FAO, 2006. 298 p. (Estudio Riego e Drenaje Paper, 56).

274 AMARAL, S. R. et al. Comportamento de linhagens de sorgo forrageiro submetidas a
275 déficit hídrico sob condição controlada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.
276 38, n. 8, p. 973-979, 2003.

277 CARVALHO, L. F.; MEDEIROS FILHO, S.; ROSSETTI, A. G.; TEÓFILO, E. A.
278 Condicionamento osmótico em sementes de sorgo. **Revista Brasileira de Sementes**, v.
279 22, n. 1, p. 185-192, 2000.

280 FERREIRA, D.F. **Sisvar** - Sistema de análise de variância para dados balanceados.
281 Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

282 GOMES, A. C. S. **Estudo experimental e simulado da cultura da soja em função de**
283 **diferentes níveis de irrigação.** 2011. 166 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola)
284 – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2011.

285 MENESES, C. H. S. G.; LIMA, L. H. G. M.; LIMA, M. M. A.; VIDAL, M. S.
286 REVISÃO: Aspectos genéticos e moleculares de plantas submetidas ao déficit hídrico.

- 287 **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande. 2006. v. 10, n. 1/2,
288 p. 1039-1072.
- 289 MILLAR, A. A. **Drenagem de terras agrícolas: bases agronômicas**. São Paulo:
290 McGraw-Hill do Brasil, LTDA., 1978, 276 p.
- 291 MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da
292 Agricultura. 1961.
- 293 NEUMANN, M. et al. Desempenho vegetativo e qualitativo do sorgo forrageiro
294 (*Sorghum bicolor* x *Sorghumsudanense*) em manejo de cortes. **Revista Brasileira de**
295 **Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 9, n. 3, p. 10-15, 2010.
- 296 NIED, A. H. et al. Épocas de semeadura do milho com menor risco de ocorrência de
297 deficiência hídrica no município de Santa Maria, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa
298 Maria,RS, v. 35, n. 5, p. 995-1002, 2005.
- 299 PARIZI, A. R. C. **Funções de produção das culturas de milho e feijão através de**
300 **estudo experimental e simulado**. 2010. 207 p. Tese (Doutorado em Engenharia
301 Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2010.
- 302 PRADO, I. N. D.; MOREIRA, F. B.; NASCIMENTO, W. G. Desempenho de Bovinos
303 em Crescimento e Terminação Mantidos em Pastagem Durante o Verão e
304 Suplementados com Sal Proteínado. **Acta Scientiarum**, (UEM), Maringá, v. 24, n. 4,
305 p. 1059-1064, 2002.
- 306 ORTOLANI, A. A.; CAMARGO, M. B. P. Influência dos fatores climáticos na
307 produção. In: Castro, P.R.C.; Ferreira, S.O.; Yamada, T. **Ecofisiologia da produção**
308 **agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potássio e do Fósforo, p.
309 71-81, 1987.
- 310 RODRIGUES, P. H. M.; SENATORE, A. N.; ANDRADE, S. J. T.; RUZANTE, J. M.;
311 LUCCI, C. S.; LIMA, F. R. Efeitos da adição de inoculantes microbianos sobre a
312 composição bromatológica e perfil fermentativo da silagem de sorgo produzida em silos
313 experimentais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 2373-2379,
314 2002.
- 315 STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.
316 C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E. & PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**,
317 2. ed. Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 p.
- 318 TOMICH, T. R.; RODRIGUES, J. A. S.; TOMICH, R. G. P.; GONÇALVES, L. C.;
319 BORGES, I. Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim-sudão. **Arquivo**
320 **Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Lavras, v. 56, n. 2, p. 258-263, 2004.
- 321 VON PINHO, R. G.; VASCONCELOS, R. C.; BORGES, I. D.; RESENDE, A. V.
322 Produtividade e qualidade da silagem de milho e sorgo em função da época de
323 semeadura. **Bragantia**, v. 66, n. 2, p. 235-245, 2007