



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ANIMAIS**

**GILMARA SANTOS GUIMARÃES**

**Proporções de concentrado e silagem de milho grão moído  
reidratado em diferentes tempos de estocagem em dietas para  
cordeiros**

**Ilhéus – BA  
2021**

**GILMARA SANTOS GUIMARÃES**

45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80

**Proporções de concentrado e silagem de milho grão moído reidratado em diferentes tempos de estocagem em dietas para cordeiros**

Tese apresentada à Universidade Estadual de Santa Cruz como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Área de concentração: Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. José Augusto Gomes Azevedo

**Ilhéus – BA  
2021**

G963

Guimarães, Gilmara Santos.

Proporções de concentrado e silagem de milho grão moído reidratado em diferentes tempos de estocagem em dietas para cordeiros / Gilmara Santos Guimarães. – Ilhéus, BA: UESC, 2021.

78 f.: il.

Orientador: José Augusto Gomes Azevedo.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Santa Cruz.  
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

Inclui referências.

1. Ovino – Alimentação e rações. 2. Milho como ração. 3. Nutrição animal. 4. Produção animal. I. Título.

CDD 636.3085

81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126

**GILMARA SANTOS GUIMARÃES**

**Proporções de concentrado e silagem de milho grão moído  
reidratado em diferentes tempos de estocagem em dietas para  
cordeiros**

ILHÉUS-BA, 09 / 02 /2021

---

José Augusto Gomes Azevedo - DSc  
UESC/DCAA  
(Orientador)

---

Douglas dos Santos Pina - DSc  
UFBA

---

Gherman Garcia Leal de Araújo – DSc  
EMBRAPA

---

Gleudson Giordano Pinto de Carvalho – DSc  
UFBA

---

Lígia Lins Souza – DSc  
UESC

**Ilhéus – BA  
2021**

127 *Existem apenas duas classes sociais, as do que não comem e as dos*  
128 *que não dormem com medo da revolução dos que não comem.*

129

130

*Milton Santos*

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141 *A persistência é o menor caminho do êxito".*

142

143

*Charles Chaplin*

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209

## DEDICO

Á

Deus que até aqui tem me ajudado

Meus pais

Minha família

Amigos

## GRATIDÃO

## AGRADECIMENTOS

210

211

212

213 A Deus, gratidão e alegria por mais esta vitória alcançada;

214

215 Aos meus pais (Consuelo e Gilmar) pelo amor a mim dedicado;

216

217 A minha tia Rita pelo apoio sempre;

218

219 As minhas primas (Ludimila e Larissa) pelas risadas e momentos prazerosos juntas;

220

221 Aos amigos que direta ou indiretamente colaboraram para meu dia ser mais alegre;

222

223 Ao orientador Professo José Augusto pela orientação, paciência e dedicação, e a Lígia

224 Lins por sempre está disposta a ajudar;

225

226 A Fernando Cairo, pela companhia durante as fases de experimento e laboratório, e

227 pela amizade que foi construída;

228

229 Ao grupo LaPNAR por todo o apoio e união, esse com certeza é o melhor grupo de

230 pesquisa, sem esquecer das grandes figuras (Sr. Antônio e Sr. Roberto);

231

232 Aos amigos e companheiros de pesquisa (Cristiane, Ivan, Diego, Flávia, Bianca e

233 Renata);

234

235 A PPG Ciência Animal da UESC;

236

237 A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela

238 concessão da bolsa de estudos;

239

240 Aos animais, o meu respeito.

241

242

243

244

## BIOGRAFIA

245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288

**GILMARA SANTOS GUIMARÃES**, filha de Hilda Consuelo Santos Guimarães e Gilmar Alves Guimarães, nascida em 08 de setembro de 1982, na cidade de Ilhéus-BA. Em julho de 2004, ingressou no curso de Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB); em 22 de agosto de 2009, finalizou o curso. Em março de 2010, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), e Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, submetendo-se à defesa de dissertação em julho de 2012. Em março de 2017, iniciou o curso de Doutorado em Ciência Animal pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, e bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, sob a orientação do Prof. DSc. José Augusto Gomes Azevedo, qualificando-se em agosto de 2020 e em fevereiro de 2021, submeteu-se à defesa da tese de Doutorado.



289 **Proporções de concentrado e silagem de milho grão moído**  
290 **reidratado em diferentes tempos de estocagem em dietas para**  
291 **cordeiros**

292  
293  
294 **RESUMO**

295 Objetivou-se avaliar o potencial nutricional e bioeconômico de silagens de grão de  
296 milho moído e reidratado em diferentes tempos de estocagem associadas a  
297 proporções de concentrados sobre os parâmetros produtivos de ovinos em  
298 terminação. Utilizou-se 40 ovinos, mestiços Dorper x Santa Inês, peso corporal médio  
299 de 24 kg ± 3,9 kg e idade média 60 dias, confinados por 63 dias e distribuídos em  
300 delineamento inteiramente ao acaso com oito repetições e cinco dietas experimentais:  
301 Dieta 1: milho moído seco; Dieta 2: proporção de 850 g/kg de concentrado + SMGMR  
302 estocado 45 dias; Dieta 3: proporção de 650 g/kg de concentrado + SMGMR estocado  
303 90 dias; Dieta 4: SMGMR estocado por 45 dias + 650 g/kg de concentrado; Dieta 5:  
304 SMGMR estocado por 90 dias + 850 g/kg de concentrado e como volumoso, a silagem  
305 de milho planta inteira. Os resultados foram submetidos à análise de variância, a 5%  
306 de probabilidade, aplicando contrastes ortogonais. A dieta com milho seco influenciou  
307 em maior ( $P<0,05$ ) consumo de amido e menor digestibilidade da maioria dos  
308 nutrientes em comparação a dieta SMGMR. Houve maior consumo de amido para  
309 dieta SMGMR estocada por 90 dias. Menor consumo e digestibilidade do amido  
310 observou-se na dieta com 650 g/kg de concentrado. A degradabilidade efetiva da MS  
311 foi superior com a dieta SMGMR estocada por 90 dias. A dieta SMGMR estocada por  
312 45 dias favoreceu maior tempo de ruminação dos animais. A dieta com 650 g/kg de  
313 concentrado favoreceu maior ( $P<0,05$ ) eficiência de ruminação e alimentação. A dieta  
314 milho moído seco influenciou em maior ( $P<0,05$ ) nitrogênio ingerido e proteína  
315 microbiana. E a dieta 650 g/kg de concentrado influenciou em maior nitrogênio  
316 ingerido. A SMGMR estocada por 45 dias e a dieta com 650 g/kg de concentrado  
317 gerou maior receita líquida. A moagem ou a reidratação e ensilagem do milho moído  
318 não interferiu ( $P>0,05$ ) no rendimento de carcaça e de cortes. A composição  
319 centesimal do músculo *Longíssimus lumborum* também não sofreu influência ( $P>0,05$ )  
320 das dietas experimentais. A SMGMR estocada por 45 dias e proporção de 650 g/kg de  
321 concentrado, aprimora o aproveitamento dos nutrientes, é uma alternativa durante a  
322 oscilação do preço do milho, e pode ser utilizada na dieta de cordeiros sem causar  
323 interferir nas características de carcaça e carne.

324  
325  
326 **Palavra-chave:** alimento energético, desempenho, ovinos, produção

327

328

329

330

331

332

333

334 **PROPORTIONS OF CONCENTRATE AND SILAGE OF REHYDRATED MILLED**  
335 **CORN AT DIFFERENT STORAGE TIMES IN DIETS FOR LAMBS**

336

337 **ABSTRACT**

338 The objective of this study was to evaluate the nutritional and bioeconomic potential of  
339 ground and rehydrated corn grain silages at different storage times associated with the  
340 concentration of concentrates on the productive parameters of finishing sheep. Forty  
341 Dorper-Santa Inês crossbred sheep were used, with average body weight of 20 kg ±  
342 3.9 kg, and average age of 60 days. The sheep were confined for 63 days and  
343 distributed entirely at random with eight sets of repetitions and five experimental diets:  
344 Diet 1: dry ground corn; Diet 2: proportion of 850 g /kg of concentrate + silage of ground  
345 and rehydrated corn (RCGS) stored for 45 days; Diet 3: proportion of 650 g /kg of  
346 concentrate + RCGS stored for 90 days; Diet 4: RCGS stored for 45 days + 650 g /kg  
347 of concentrate; Diet 5: RCGS stored by 90 + 850 g /kg of concentrate and as forage,  
348 the corn silage whole plant. The results were subjected to analysis of variance, at 5%  
349 probability, applying orthogonal contrasts. The dry corn diet influenced higher (P <0.05)  
350 starch consumption and lower digestibility of most nutrients compared to the SMGMR  
351 diet. There was a higher consumption of starch for the SMGMR diet stored for 90 days.  
352 Lower consumption and digestibility of starch was observed in the diet with 650 g / kg  
353 of concentrate. The effective degradability of DM was higher with the SMGMR diet  
354 stored for 90 days. The SMGMR diet stored for 45 days favored a longer rumination  
355 time for the animals. The diet with 650 g / kg of concentrate favored greater (P <0.05)  
356 efficiency of rumination and feeding. The dry ground corn diet influenced the highest  
357 (P <0.05) ingested nitrogen and microbial protein. And the 650 g / kg concentrate diet  
358 influenced higher nitrogen intake. The SMGMR stored for 45 days and the diet with  
359 650 g / kg of concentrate generated greater net revenue. Grinding or rehydration and  
360 silage of ground corn did not interfere (P> 0.05) in carcass and cut yields. The  
361 proximate composition of the Longissimus lumborum muscle was also not influenced  
362 (P> 0.05) by the experimental diets. The SMGMR stored for 45 days and a proportion  
363 of 650 g / kg of concentrate, improves the use of nutrients, is an alternative during the  
364 fluctuation of the price of corn, and can be used in the diet of lambs without causing  
365 interference in the carcass and meat characteristics.

366

367 **Keyword:** energy feed, performance, sheep, production

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela</b>		<b>Pag.</b>
Tabela 1.	Proporções dos ingredientes e composição química das dietas experimentais .....	33
Tabela 2.	Distribuição dos coeficientes nos contrastes ortogonais empregados na decomposição das somas dos quadrados para tratamentos .....	41
Tabela 3.	Consumo, coeficientes de digestibilidade aparente de nutrientes das dietas experimentais e amido nas fezes .....	42
Tabela 4.	Estimativa dos parâmetros da degradação <i>in situ</i> do milho e da silagem de grão de milho moído e reidratado (SMGMR).....	43
Tabela 5.	Consumo e excreção de água (litros/dia) das dietas experimentais .....	44
Tabela 6.	Tempo despendido na alimentação, ruminação e ócio de cordeiros confinados em função das dietas experimentais.....	44
Tabela 7.	Eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros confinados em função das dietas experimentais .....	45
Tabela 8.	Tempo despendido de ruminação e número de bolos em função das dietas experimentais .....	46
Tabela 9.	Balanço de nitrogênio e síntese de proteína microbiana em função dietas experimentais.....	46
Tabela 10.	Excreções diárias de ureia e nitrogênio ureico (N-ureico) na urina em função das dietas experimentais .....	47
Tabela 11	Desempenho de cordeiros confinados em função das dietas experimentais .....	47
Tabela 12	Avaliação econômica em função das dietas experimentais.....	49
Tabela 1	Proporções dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.....	66
Tabela 2	Distribuição dos coeficientes nos contrastes ortogonais empregados na decomposição das somas dos quadrados para tratamentos.....	69

Tabela 3	Característica de carcaça de cordeiros em função das dietas experimentais .....	70
Tabela 4	Composição tecidual em função das dietas experimentais.....	70
Tabela 5	Características da carne em função das dietas experimentais .....	71
Tabela 6	Rendimento de cortes de carcaça em função das dietas experimentais .....	71
Tabela 7	Composição centesimal do músculo <i>Longíssimus lumborum</i> em função das dietas experimentais.....	72

### Lista de figuras

Figura 1	Variação de preços do milho.....	15
Figura 2	Endosperma em desenvolvimento no grão de amido.....	16

### Lista de Quadro

Quadro 1	Influência do processamento de grãos de milho na digestão de amido em diferentes compartimentos do sistema digestivo.....	19
Quadro 2	Diferentes processamentos do milho na dieta ruminantes .....	21

383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b>	13
<b>2. OBJETIVOS</b>	14
2.1 Objetivo geral e específico	14
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b>	15
3.1- Perspectivas de produção mundial e nacional do milho	15
3.2- Estrutura física e química do grão de milho	15
3.3- Silagem milho grão moído reidratado	17
3.4- Silagem milho grão moído reidratado na dieta de ovinos	19
3.5- Dietas alto grão para ovinos	21
<b>4. REFERÊNCIAS</b>	24
<b>5. ARTIGO CIENTÍFICO I</b>	27
<b>RESUMO</b>	28
<b>ABSTRAT</b>	29
5.1 INTRODUÇÃO	30
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
5.3 MATERIAL E MÉTODOS	32
5.4 RESULTADOS	42
5.5 DISCUSSÃO	50
5.5 CONCLUSÃO	54
<b>6. REFERENCIAS</b>	55
<b>7. ARTIGO CIENTÍFICO II</b>	60
<b>RESUMO</b>	61
<b>ABSTRAT</b>	62
7.1 INTRODUÇÃO	63
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	64
7.3 MATERIAL E MÉTODOS	65
7.4 RESULTADOS	70
7.5 DISCUSSÃO	72
7.6 CONCLUSÃO	75
<b>8. REFERÊNCIAS</b>	76

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

409  
410

411 Um dos cereais mais produzidos no mundo é o milho, e na alimentação animal é  
412 utilizado como concentrado energético na dieta, devido ao teor de amido. Então, a  
413 eficiência de aproveitamento do amido do milho é importante para os índices  
414 produtivos. No entanto o acesso ao amido pode ser dificultado de acordo ao aspecto  
415 do endosperma do grão milho. Logo, o processamento do grão de milho torna-se  
416 uma alternativa para aumentar disponibilidade do amido, destaque para a silagem  
417 do grão moído e reidratado.

418 A silagem de grão reidratado, consiste em triturar o milho e adicionar água para  
419 elevar umidade entre 35% a 40%, aumentando a digestibilidade do grão moído  
420 devido ao aumento da superfície de contato, rompimento parcial da matriz proteica,  
421 ação dos ácidos da fermentação e da gelatinização e pelo aquecimento do processo  
422 de silagem (Pereira et al., 2013).

423 Além disso, a reidratação e ensilagem do grão de milho é um método de  
424 processamento viável para aumentar a digestibilidade do amido (Ferraretto et al.,  
425 2013), pois durante a ensilagem, a degradação da matriz proteica expõe os grânulos  
426 de amido à degradação enzimática (Vierstra, 1996; Junges et al., 2017), bem como  
427 o tempo de estocagem da silagem de milho grão moído e reidratado, pois segundo  
428 (Fernandes et al., 2015) observaram que o aumento do tempo de estocagem reduz  
429 os teores de prolamina em silagens de grão de milho com alta e baixa vitreosidade.

430 Saliente-se ainda que o utilização da silagem de grão moído de milho reidratado  
431 em dieta de alto concentrado, vem sendo estudada com o objetivo de diminuir o  
432 tempo de permanência dos ovinos em confinamento, para atingir o peso de abate no  
433 qual os animais apresentem um adequado grau de acabamento da carcaça para ser  
434 comercializada (Carvalho et al, 2007).

435 A principio, segundo Silva et al. (2020a), as dietas baseadas em silagem de grãos  
436 de milho reidratado, que envolve a adição de umidade aos grãos secos,  
437 apresentaram maior digestão intestinal e total de amido em comparação com a dieta  
438 baseada em grão de milho moído seco.

439 Além disso, dietas com alto teor de amido serve de fonte de energia que melhora  
440 a fermentação ruminal, otimiza a digestão de carboidratos estruturais, aumenta o  
441 fluxo de proteína microbiana para serem absorvidas no intestino delgado podendo  
442 então melhorar o desempenho animal (Gómez et al., 2016).

443 Assim, a eficiência de utilização do amido de milho em dietas com alto grão  
444 tem como intuito, melhores resultados no desempenho de cordeiros confinados.

445 Logo hipotetizou-se que o fornecimento de 850 ou 650 g/kg de silagem do  
446 grão de milho moído estocado por 45 ou 90 dias no concentrado, melhora  
447 disponibilidade e aproveitamento do amido e eficiência na alimentação e  
448 desempenho.

449

## 450 **2. OBJETIVOS**

451

### 452 **2.1 Objetivo geral**

453 Objetivou-se avaliar o potencial nutricional e bioeconômico de silagens de grão de  
454 milho moído e reidratado em diferentes tempos de estocagem associadas a  
455 proporções de concentrados sobre os parâmetros produtivos de ovinos em  
456 terminação.

457

458

### 459 **2.2 Objetivos específicos**

460 ✓ Avaliar o consumo, digestibilidade aparente e degradabilidade *in situ* dos  
461 nutrientes;

462 ✓ Avaliar a eficiência hídrica das dietas;

463 ✓ Avaliar o comportamento ingestivo dos cordeiros

464 ✓ Avaliar o balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína  
465 microbiana;

466 ✓ Avaliar o desempenho, a eficiência alimentar e as características de carcaça  
467 dos cordeiros;

468 ✓ Avaliar as características da carne de cordeiros;

469 ✓ Avaliar a eficiência bioeconômica das dietas.

470

471

472

473

474

475

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Perspectivas de produção mundial e nacional do milho

Atualmente, o milho é o principal cereal cultivado, e tem valor e importância econômica em todo o mundo. Em muitos países como Estados Unidos, Canadá e Brasil, mais de 85% do milho produzido ou importado é usado para alimentação animal (FAO, 2018).

No Nordeste do Brasil, a situação da produção de milho primeira safra, entre 2010/11 e 2017/18 passou de 1.817 para 6.522 mil toneladas, respectivamente. Na Bahia, a produção na primeira safra foi de 892,5 em 2010/11 para 2.294 mil toneladas em 2017/18 (CONAB, 2018). Em regiões de produção do milho, as tecnologias adotadas ajudam na oferta do produto no mercado brasileiro, este fator influencia diretamente nos preços da saca (60 kg) (Figura 1).

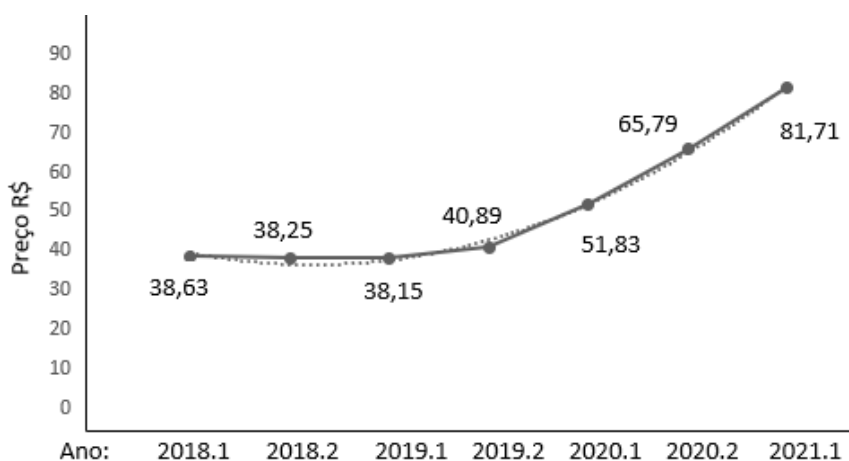


Figura 1. Variação de preços do milho, Fonte: CEPEA (2021)

#### 3.2 Potencial nutricional e estrutura física e química do grão de milho

O milho (*Zea mays*) é uma gramínea, e o grão possui alto teor de amido, logo entender a estrutura do grão de milho é importante já que os híbridos diferem em suas características físico-químicas, que pode influenciar no seu valor nutritivo (Soderlun e Owens, 2006). Os grãos de milho são compostos por óleos, açúcares, cinzas e em sua maior parte por proteínas e amido, os quais representam, aproximadamente 9,4% e 74% do grão seco, respectivamente (Paes, 2006).

Quimicamente, o amido é formado por dois polímeros de glicose, a amilose e a amilopctina (Lehninger e Nelson, 2006). A principal proteína de reserva do milho, que constitui cerca de 60 a 80% das proteínas totais, são as zeínas que estão



504 localizadas no endosperma do grão, na forma de corpos proteicos (Gibbon e Larkins,  
 505 2005). As zeínas se localizam exteriormente aos grânulos de amido no endosperma.  
 506 Como a ligação entre os grânulos de amido e as prolaminas (zeínas) é muito forte  
 507 no endosperma vítreo, nem água penetra entre os grânulos (MCallister et al., 2010).

508 Então, durante a ensilagem existe a produção dos ácidos orgânicos advindos  
 509 da fermentação (Junges et al., 2015), que em conjunto com as proteases  
 510 bacterianas, promovem solubilização das prolaminas, promovendo maior acesso aos  
 511 grânulos de amido (Hoffman et al., 2011). No grão de milho a estrutura vítreo e  
 512 farinácea definem a disponibilidade do amido (Figura 2).

513

514



515

516 Figura 2. Endosperma em desenvolvimento são representadas em grãos de amido (esferas brancas) e corpos  
 517 de proteínas zeínas (esferas cinzentas). Fonte: (Holding, 2014).

518

519 Quanto à textura do grão, o milho pode ser classificado em farináceo e duro,  
 520 sendo que a maioria do milho produzido no Brasil é do tipo duro ou “*flint*” (Benedetti  
 521 et al., 2011). A vitreosidade do grão é definida de acordo com a quantidade do  
 522 endosperma vítreo sobre o endosperma total grão, principal fator de definição de  
 523 textura do grão (Santos, 2015). Foi priorizado no Brasil grãos de milho do tipo duro  
 524 baseado na sua resistência ao ataque de pragas durante o armazenamento. Híbridos  
 525 de milho com grãos de textura dura, nos quais predomina endosperma vítreo de alta  
 526 densidade, são predominantes no mercado brasileiro devido a utilização em  
 527 programas de melhoramento genético em regiões tropicais sendo adequado à  
 528 manutenção da qualidade frente a adversidades climáticas, de colheita, e de  
 529 armazenamento (Duarte et al., 2007).

530 Para atender as exigências nutricionais dos animais com altos índices de  
531 produção, é imprescindível a utilização de grãos como o milho. Contudo, para que o  
532 amido que está presente no grão torne-se disponível e o animal aproveite, é  
533 importante buscar estratégias que possam maximizar a disponibilidade deste  
534 nutriente para o animal.

535

### 536 **3.3 Silagem de milho grão moído reidratado (SMGMR)**

537 A umidade do grão de milho pode ser tanto devido à colheita antecipada  
538 formando grãos de alta umidade, ou acrescentam água em grãos secos para formar  
539 os grãos reidratados, também denominados grãos úmidos (Silva et al., 2014).

540 Logo, a silagem de milho reidratada consiste em devolver ao grão seco (87 a  
541 90% MS) umidade adequada (30 a 35%) para o processo de fermentação no silo  
542 (Silva et al., 2018). Devido a facilidade de cultivo, disponibilidade de híbridos  
543 adaptados aos diferentes ambientes e, principalmente, pela facilidade de  
544 fermentação natural e bom consumo pelos animais, no Brasil e no mundo, o milho  
545 se tornou o tipo mais utilizado para este processamento (Resende et al., 2017).

546 A silagem de grãos de milho reidratada pode ser usada estrategicamente em  
547 áreas onde a produção de milho de alta umidade não é viável ou sua colheita é  
548 comprometida por condições climáticas ou falta de equipamento (Ferraretto et al.,  
549 2015).

550 Além disso, a degradação do grão de milho durante a fermentação da  
551 silagem está associada positivamente à atividade microbiana e produção de ácidos  
552 orgânicos (Hoffman et al., 2011; Junges et al., 2017). Foi demonstrado que a  
553 atividade bacteriana contribuiu para a proteólise (60%) durante a fermentação da  
554 silagem de grãos de milho reidratados (Junges et al., 2017).

555 Durante o processo de ensilagem, as subunidades de proteína que se ligam  
556 aos grânulos de amido, sofrem proteólise, o que explica melhor a digestibilidade do  
557 amido total quando os animais são alimentados com milho de alta umidade em  
558 comparação ao milho moído seco (Ferraretto et al., 2013). Por este motivo, o milho  
559 seco pode ser reidratado para atingir a umidade suficiente (35 a 40%) para um  
560 processo de ensilagem (Rezende et al., 2014).

561 Pesquisa observaram que utilizando silagem de grãos de milho reidratado  
562 adicionada com okara (resíduo extração úmida soja) a 30%, e silagem de grãos de  
563 milho reidratada adicionada com grão de soja a 20%, comparado a milho moído

564 seco, a digestibilidade ruminal dos carboidratos não fibrosos foi maior em silagem  
565 com okara (88,34%) e silagem com soja (87,87%) na dieta, em comparação ao  
566 milho moído seco (63,48%), este efeito está relacionado ao processo de  
567 fermentação que ocorre durante a ensilagem, uma vez que o conteúdo de proteína  
568 prolamina é reduzido (Tres et al., 2020).

569 O processo de ensilagem do grão de milho, é uma alternativa aos produtores  
570 quando o preço do milho estiver reduzido, com disponibilidade da silagem para os  
571 animais e também para venda, já que a silagem de grão de milho reidratado torna  
572 eficiente a digestibilidade em comparação com os grãos moídos a seco (Arcari et.  
573 al., 2016). De acordo com Souza (2001) não é recomendado ensilar o grão úmido de  
574 milho na forma de grão inteiro, pois a moagem tem a finalidade de diminuir o espaço  
575 vazio entre as partículas, interferindo no aumento da ação das bactérias. Então, o  
576 tamanho da partícula na moagem do grão do milho pode influenciar no processo de  
577 fermentação no rúmen. Na silagem de milho reidratado sem o uso de inoculante, o  
578 tempo para redução dos carboidratos solúveis pode variar, sendo de 5 dias para  
579 milho moído em crivo de 3 mm (Carvalho et al., 2016).

580 Outro fator importante é o tempo de estocagem da silagem de milho moído  
581 reidratado. Segundo Kung et. al., (2014) observaram ao longo do tempo de  
582 estocagem (70 e 140 dias) redução nos teores de prolamina (26 a 42%)  
583 respectivamente, e ampliação nos teores de nitrogênio amoniacal e proteína solúvel,  
584 indício da quebra da matriz proteica que recobre os grãos de amido, e aumento da  
585 digestibilidade *in vitro* do amido.

586 Carvalho et al. (2016) observaram aumento na digestibilidade *in vitro* da  
587 matéria seca do milho reidratado, com 7 h de incubação, a partir de 30 até 180 dias  
588 de ensilado, e com 3 h de incubação após 90 dias de ensilado. Castro (2019)  
589 observou aumento de 39% na fração (a) (rapidamente degradável) de silagem de  
590 milho reidratados estocadas por 247 dias em comparação ao milho seco moído.  
591 Nesse mesmo trabalho, a degradabilidade ruminal da matéria seca foi aumentada  
592 em 60,5; 57,7; 44,2 e 19,5% nos tempos 3, 6, 18 e 48 h de incubação ruminal, em  
593 função da ensilagem.

594 O tempo de armazenamento dependerá fundamentalmente da compactação  
595 e vedação do silo. Arcari et al., (2016), ao avaliar o efeito do tempo de ensilagem do  
596 grão de milho moído e reidratado observou que a concentração de ácido láctico com  
597 base na MS foi aumentada cerca de 3,45 vezes no período de ensilagem

598 correspondente a 330 dias em relação ao período de 3 dias de ensilagem. Portanto,  
 599 durante o processo de ensilagem nos grãos de milho ocorrem reduções nas  
 600 concentrações de prolaminas e solubilização da matriz proteica que circundam aos  
 601 grânulos de amido (Hoffman et al., 2011)

602

### 603 **3.4 SMGMR em dieta para ruminantes**

604 Ao avaliar o efeito da substituição do milho seco por milho ensilado (90 dias)  
 605 na dieta das vacas leiteiras sobre a ingestão de nutrientes. O consumo de matéria  
 606 seca aumentou linearmente (18,31 para 18,79 kg/dia) de acordo com a substituição  
 607 do milho seco pelo milho ensilado reidratado (Acari et al., 2016). Ainda, o efeito da  
 608 substituição do milho seco por milho ensilado reidratado (90 dias) em dietas para  
 609 vacas leiteiras. Houve aumento da digestibilidade do amido quando vacas  
 610 alimentadas com dietas com 100% milho ensilado reidratado apresentaram maior  
 611 digestibilidade do amido do que vacas alimentadas com dietas contendo 33 e 66%  
 612 de milho seco (Arcari et al., 2016).

613 Carvalho et al. (2016) avaliaram o perfil fermentativo de silagens de milho  
 614 reidratado sem o uso de inoculantes e observaram baixa concentração de  
 615 carboidratos solúveis no milho moído reidratado antes da ensilagem (20 g/kg de MS).  
 616 Esses autores relataram um rápido consumo de carboidratos, onde aos 5 dias de  
 617 ensilagem a concentração dos carboidratos solúveis atingiu 7 g/kg de MS. Owens e  
 618 Soderlund (2006) compilaram dados de experimentos publicados entre 1990 e 2006  
 619 sobre processamento de grãos, nos quais a digestibilidade do amido de milho em  
 620 diferentes compartimentos do sistema digestivo foi medida em novilhos (Quadro 1).

621

622 Quadro 1. Influência do processamento de grãos de milho na digestão de amido em diferentes  
 623 compartimentos do sistema digestivo de novilhos de corte em confinamento (% de nutriente que entra  
 624 no compartimento).

	Milho inteiro	Milho laminado a seco	Milho de alta umidade	Milho cozido a vapor
Digestão de amido rúmen	68,34	63,80	86,55	84,05
Digestão amido intestino delgado	64,6	58,83	94,86	92,48
Digestão amido intestino grosso	32,09	56,32	24,80	20,47
Digestão amido no sistema digestivo total	87,08	91,03	99,25	99,09

625 Owens e Soderlund, 2006.

626 Segundo Owens e Soderlund (2006), quando o grão do milho é submetido a  
 627 métodos de processamento mais intensos, como ensilagem de grãos de alta

628 umidade e queima de vapor, aumentam a digestão ruminal do amido em comparação  
 629 com os métodos de processamento a seco, mas aumentam ainda mais a digestão  
 630 do amido que chega ao intestino delgado. A digestibilidade do amido da silagem de  
 631 grãos de milho com alta umidade e do milho cozido no vapor no intestino grosso é  
 632 muito baixa devido ao fato de que o amido quase todo digerível desses materiais foi  
 633 digerido no rúmen e no intestino delgado. Segundo Huntington et al. (2006) o  
 634 principal limite para o melhor desempenho do gado a partir do uso alimentar de  
 635 amido é a quantidade que é digerida e absorvida pelo intestino delgado. À medida  
 636 que o grão é processado mais extensivamente, a quantidade de amido que chega  
 637 ao intestino delgado é reduzida (Theurer, 1986).

638 As formas de processamento do milho podem ser alternativa para tornar  
 639 eficiente o aproveitamento do amido (Quadro 2).

640  
 641

Quadro 2- Diferentes processamentos do milho em dieta para ruminantes

<b>Espécie</b>	<b>Dieta</b>	<b>Resultados</b>	<b>Referências</b>
Bovinos	milho moído + ureia comum (MMCU); milho moído + ureia protegida (MMUP); silagem de milho reidratado + ureia comum (SMRUC); silagem de milho reidratado + ureia protegida (SMRUP)	<b>Digestibilidade %MS</b> MMCU: 66,82 MMUO: 65,63 SMRUC: 70,10 SMRUP: 75,67 Eficiência na digestibilidade para animais alimentados com SMRUP	Oliveira et al. (2020)
Bovinos	milho grão seco milho grão úmido com 30% umidade	<b>Ingestão MS (kg/dia)</b> milho grão seco: 10,5 milho grão úmido: 8,6 <b>Eficiência alimentar</b> milho grão seco: 0,137 milho grão úmido: 0,175 consumo dos animais alimentados milho grão úmido foi inferior, porém uma EA superior	Silva et al. (2007)
Ovinos	Grão seco milho Grão seco sorgo Grão úmido ensilado milho (63,97 matéria seca) Grão úmido ensilado sorgo (69,56% matéria seca)	<b>GMD (g)</b> Grão seco milho: 133,33 Grão seco sorgo: 135,24 Grão úmido ensilado milho: 167,62 Grão úmido ensilado sorgo: 192,38  GMD superior para animais alimentados grão úmido ensilado milho e sorgo	Itávaro et al. (2006)

642  
 643  
 644

MS: Matéria seca; EA: Eficiência alimentar; CA: Conversão alimentar; GMD: Ganho médio diário

645 No entanto, o uso de grãos de milho moído reidratado e ensilado pode ser  
646 considerado como um dos métodos importantes de conservação de alimentos  
647 quando comparado com a utilização de grãos secos de milho (Quadro 2).

648 Estudos com relação a alimentos como silagem de milho moído reidratado  
649 ocorrem já alguns anos, porém com foco na bovinocultura. Então é importante a  
650 realização de pesquisas na ovinocultura.

651

### 652 **3.5 Dietas de alto grão para ovinos**

653 Terminar cordeiros em confinamentos é uma alternativa cada vez mais  
654 praticada na pecuária (Bezerra et al., 2016), no entanto, esses animais são altamente  
655 exigentes em nutrientes (Campos et al., 2017). As dietas concentradas são  
656 caracterizadas por sua baixa inclusão de volumoso e maior aporte energético,  
657 constituídas de ingredientes concentrados energéticos, sendo o milho o grão mais  
658 utilizado (Rogerio et. al., 2018).

659 A dieta de alto concentrado pode conter mais de 40% de concentrado  
660 energético, com variações que podem chegar até 90%, fornecida para animais  
661 ruminantes, utilizando diversos tipos de grãos (milho, sorgo e outros), e podendo  
662 ainda ser fornecido inteiro, moído, floculado, extrusado, e ainda na forma de grão  
663 úmido ou ensilado (Humer et. al., 2017).

664 O uso de grandes proporções de concentrado na dieta dos ruminantes tem  
665 sido uma estratégia para um desempenho de qualidade dos animais de produção  
666 (Kumar et al., 2014; Oliveira e Millen, 2014). Contudo, a falta de uma fonte volumosa  
667 pode reduzir a produção de saliva e prejudicar a ruminação e a motilidade ruminal  
668 (Minervino et al., 2014).

669 O aumento da proporção de grãos de uma dieta promove a fermentação  
670 ruminal com predomínio do pH ácido, principalmente nas primeiras horas após a  
671 ingestão. Porém, problemas digestivos e metabólicos, como acidose, é uma  
672 consequência comum de dietas com alto teor de grãos, devendo ser adotadas  
673 estratégias nutricionais e de manejo (Hernández et al., 2014).

674 Pesquisa feita com cordeiros recebendo dieta com elevada proporção de  
675 concentrado com 20% de pelete proteico-mineral, 5% de feno de capim coast-cross  
676 e 75% de milho, na forma de milho grão inteiro (MGI), milho grão moído (MGM) ou  
677 milho grão úmido (MGU), observaram que o pH ruminal foi menor 5,37 para MGI, em

678 relação aos demais tratamentos, que não diferiram entre si. Segundo Mórán et al.  
679 (2012), valores médios de pH ruminal de 5,52 refletem acidose ruminal.

680 Foram avaliados os efeitos de diferentes níveis de FDN (15, 20 e 25%) em  
681 dietas de alto concentrado no desempenho e aspectos ruminal e parâmetros de  
682 carcaça de cordeiros de acabamento, animais quando alimentados com dietas  
683 contendo 15% FDN apresentaram menor ingestão de matéria seca (1,32 kg/dia) em  
684 comparação ao tratamento com 25% FDN, que proporcionou 1,47 kg/dia (Galo et.  
685 al., 2019).

686 Segundo Macedo et al. (2012), cordeiros mestiços Dorper X Santa Inês,  
687 confinados por 70 dias, foram alimentados com uma dieta com milho moído  
688 composta de 30 % de volumoso e 70 % de concentrado, ou com dieta de grão de  
689 milho inteiro (80 % do grão e 20 % do pellet). Observou-se que não houve diferença  
690 no ganho de peso (média de 284 g/d) e rendimento de carcaça quente (média de  
691 46 %).

692 De acordo com Bernardes et al. (2015), por volta dos anos 2000, os sistemas  
693 de criação de ovinos utilizavam uma relação volumoso: concentrado em torno de  
694 60% de volumoso e 40% de concentrado. Porém, atualmente a maioria dos criatórios  
695 adotam valores muito além de 40% de concentrado, sendo comum dietas com mais  
696 de 80% de concentrado e usualmente com milho grão inteiro as quais são chamados  
697 tecnicamente de dietas de alto grão.

698 De acordo com Mendes et al. (2010), em dietas com alta proporção de  
699 ingredientes concentrados, é mais seguro o uso de um teor mínimo de fibra capaz  
700 de estimular a mastigação e permitir ambiente ruminal adequado para não prejudicar  
701 o desempenho animal.

702 Na avaliação do efeito da suplementação energética através da inclusão de  
703 gordura protegida e do nível de concentrado (40, 50 e 60%) da dieta sobre o  
704 desempenho ovinos Santa Inês, o ganho de peso total e ganho médio diário (9,97 e  
705 0,222 Kg) respectivamente, foram maiores nos animais que recebiam 60% de  
706 concentrado na dieta (Nobre et. al., 2016). Gerón et al. (2013) observaram que o  
707 consumo de matéria seca médio em cordeiros confinados e regulado pela demanda  
708 energética quando houve aumentos de 40 para 60% de concentrados nas dietas.

709 Assim, com a oscilação do preço milho, a reidratação e ensilagem torna-se  
710 uma alternativa, que pode suprir às exigências nutricionais dos animais e que sejam  
711 economicamente viáveis..

712 **4. REFERÊNCIAS**

713

714 Arcari, M. A., Martins, C. M. M. R., Tomazi, T., Goncalves, J. L., Santos, M. V., 2016.  
715 Effect of substituting dry corn with rehydrated ensiled corn on dairy cow milk  
716 yield and nutrient digestibility. *Anim. Feed Sci. Tech.* 221, 167-173.  
717 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.08.005>

718

719 Benedetti, M. P., Sartori, J. R., Carvalho, F. B., Pereira, L. A., Fascina, V. B.,  
720 Stradiotti, A. C., ... & Ferreira, J. G., 2011. Corn texture and particle size in  
721 broiler diets. *Braz. J. Poult. Sci.*, 13(4), 227-234.  
722 <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2011000400002>

723

724 Bernardes, G. M., Carvalho, S., Pires, C. C., Motta, J. H., Teixeira, W. S., Borges, L.  
725 I., Venturini, R. S., 2015. Consumo, desempenho e análise econômica da  
726 alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas  
727 de alto grão. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 1684-1692.  
728 <https://doi.org/10.1590/1678-4162-7934>

729

730 Bezerra, L. S., Barbosa, A. M., Carvalho, G. G. P., Simionato, J. I., Freitas Jr, J. E.,  
731 Araújo, M. L. G. M. L., Carvalho, B. M. A., 2016. Meat quality of lambs fed diets  
732 with peanut cake. *Meat Sci.* 121, 88-95.  
733 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.05.019>

734

735 Campos, F. S., Carvalho, G. G. P., Santos, E. M., Araújo, G. G. L., Gois, G. C.,  
736 Rebouças, R. A., Araújo, M. L. G. M. L., 2017. Influence of diets with silage  
737 from forage plants adapted to the semi-arid conditions on lamb quality and  
738 sensory attributes. *Meat Sci.* 124, 61-68.  
739 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.10.011>

740

741 Carvalho, B. F. et al., 2016. Fermentation profile and identification of lactic acid  
742 bacteria and yeasts of rehydrated corn kernel silage. *J. Appl. Microbiol.* v.122,  
743 p. 589-600. <https://doi.org/10.1111/jam.13371>

744

745 Carvalho, S.; Brochier, M. A.; Pivato, J.; Vergueiro, A.; Teixeira, R. C.; Kieling, R.,  
746 2007. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros  
747 confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado.  
748 *Ciência Rural*, Santa Maria, v.37, n.5, p.1411-1417, set-out.

749

750 Castro, L. P., Pereira, M. N., Dias, J. D., Lage, D. V., Barbosa, E. F., Melo, R. P.,  
751 Pereira, R. A., 2019. Lactation performance of dairy cows fed rehydrated and  
752 ensiled corn grain differing in particle size and proportion in the diet. *J.Dairy*  
753 *Sci.* 102(11), 9857-9869. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16559>

754

755 CONAB, 2018. Companhia Nacional de Abastecimento. Série histórica das safras.  
756 Disponível em:  
757 file:///C:/Users/gguim/OneDrive/Documentos/Boletim\_Graos\_outubro\_2017%  
758 20(1).pdf. Acesso em: 21 novembro.

759



- 760 Duarte, A. P., Henriques, D. R., Côrrea, P. C., e Paterniani, M. E. A. G. Z., 2007.  
761 Produtividade, aparência, densidade e suscetibilidade à quebra dos grãos em  
762 híbridos de milho, na safrinha. Rev. bras. milho sorgo, 6  
763 (02).<https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v6n02p%25p>  
764
- 765 FAO, 2018. FAOSTAT. FAO. Rome, Italy. Resource Document. [http://www.fao.org/](http://www.fao.org/faostat)  
766 faostat. Accessed 26 November.  
767
- 768 Fernandes, J.; Daniel, J. L. P.; Jungues, D.; Carvalho, P. A.; Bach, B. C.; Paziani, S.  
769 F.; Nussio, L. G., 2015. Prolonged storage offset the negative effect of  
770 vitreousness on the degradability of high moisture corn silages. In Proc. XVIIIth  
771 Int. Silage Conf. June 1-3. Piracicaba, SP, Brasil, p. 564 -565, ISSN 2175-4624  
772
- 773 Ferraretto, L. F., Crump, P. M., Shaver, R. D., 2013. Effect of cereal grain type and  
774 corn grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk  
775 production by dairy cows through a meta-analysis. Journal of dairy  
776 science, 96(1), 533-550.  
777
- 778 Ferraretto, L. F., Crump, P. M., Shaver, R. D., 2013. Effect of cereal grain type and  
779 corn grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk  
780 production by dairy cows through a meta-analysis. J. Dairy Sci. 96(1), 533-550.  
781 <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5932>  
782
- 783 Gallo, S. B., Brochado, T., Brandi, R. A., da Silva Bueno, I. C., Passareli, D., Birgel,  
784 D. B., & Junior, E. H. B., 2019. Implications of low fiber levels in finishing lambs  
785 on performance, health, rumen, and carcass parameters. Trop.  
786 Anim. Health Prod. 51(4), 767-773.[https://doi.org/10.1007/s11250-018-1750-](https://doi.org/10.1007/s11250-018-1750-0)  
787 [0](https://doi.org/10.1007/s11250-018-1750-0)  
788
- 789 Geron, L. J. V., Mexia, A. A., Cristo, R. L., Garcia, J., da Silva Cabral, L., Trautmann,  
790 R. J., Zeoula, L. M. 2013. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e  
791 características ruminais de cordeiros alimentados com níveis crescentes de  
792 concentrado em ambiente tropical no Vale do Alto Guaporé-MT. Semina:  
793 Ciênc. Agrár., 34(5), 2497-2510. [https://doi.org/10.5433/1679-](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n5p2497)  
794 [0359.2013v34n5p2497](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n5p2497)  
795
- 796 Gibbon, B. C., Larkins, B. A., 2005. Molecular genetic approaches to developing  
797 quality protein maize. Trends Genet. 21(4), 227-233.  
798 <https://doi.org/10.1016/j.tig.2005.02.009>  
799
- 800 Gómez, L. M., Posada, S. L., & Olivera, M., 2016. Starch in ruminant diets: a review.  
801 Revista Colombiana de Ciencia Pecuária, 29(2), 77-90.  
802 <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v29n2a01> .  
803
- 804 Hernández, J., Benedito, J. L., Abuelo, A., e Castillo, C., 2014. Ruminant acidosis in  
805 feedlot: from aetiology to prevention. Sci. World J.  
806 <https://doi.org/10.1155/2014/702572>  
807
- 808 Hoffman, P. C., Esser, N. M., Shaver, R. D., Coblenz, W. K., Scott, M. P., Bodnar,  
809 A. L., Charley, R. C., 2011. Influence of ensiling time and inoculation on

- 810 alteration of the starch-protein matrix in high-moisture corn. *J. Dairy Sci.* 94(5),  
811 2465-2474. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3562>  
812
- 813 Humer, E., Zebeli, Q., 2017. Grains in ruminant feeding and potentials to enhance  
814 their nutritive and health value by chemical processing. *Anim. Feed Sci.*  
815 *Tech.* 226, 133-151. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.02.005>  
816
- 817 Huntington, G. B., Harmon, D. L., Richards, C. J., 2006. Sites, rates, and limits of  
818 starch digestion and glucose metabolism in growing cattle. *J. Anim.*  
819 *Sci.* 84(suppl\_13), E14-E24. [https://doi.org/10.2527/2006.8413\\_supplE14x](https://doi.org/10.2527/2006.8413_supplE14x)  
820
- 821 Ítavaro, C. C. B. F., Morais, M. D. G., Ítavo, L. C. V., Souza, A. R. D. L. D., Oshiro,  
822 M. M., Biberg, F. A., ... & Lempp, B., 2006. Efeitos de diferentes fontes de  
823 concentrado sobre o consumo e a produção de cordeiros na fase de  
824 terminação. *R. Bras. Zootec.* 139-146.  
825 <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982006000100018>  
826
- 827 Junges, D., Morais, G., Spoto, M. H. F., Santos, P. S., Adesogan, A. T., Nussio, L.  
828 G., e Daniel, J. L. P., 2017. Influence of various proteolytic sources during  
829 fermentation of reconstituted corn grain silages. *J. Dairy Sci.* 100(11), 9048-  
830 9051. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12943>  
831
- 832 Junges, D.; Morais, G.; Daniel, J.L.P.; Spotto, M.H.F.; Nussio, L.G, 2015. Contribution  
833 of proteolytic sources during fermentation of reconstituted corn grain silages.  
834 In: International Silage Conference, Piracicaba. Rio das Pedras, SP: Gráfica  
835 Riopedrense, n. 17, p.566-567.  
836
- 837 Kumar, S., Choudhury, P. K., Carro, M. D., Griffith, G. W., Dagar, S. S., Puniya, M., ...  
838 e Sirohi, S. K., 2014. New aspects and strategies for methane mitigation from  
839 ruminants. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 98(1), 31-44.  
840 <https://doi.org/10.1007/s00253-013-5365-0>  
841
- 842 Kung Jr, L., Windle, M. C., Walker, N., 2014. The effect of an exogenous protease on  
843 the fermentation and nutritive value of high-moisture corn. *J. Dairy Sci.* 97(3),  
844 1707-1712. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7469>  
845
- 846 Lehninger, A. L.; Nelson, K. Y., 2006. *Princípios de Bioquímica*. 4. ed. São Paulo:  
847 Sarvier.  
848
- 849 Macedo, C.M., S.B. Gallo, and F.A. Merlim., 2012. Dieta de grão inteiro na  
850 alimentação de cordeiros confinados. In: 49ª Reunião Anual da Sociedade  
851 Brasileira de Zootecnia. Anais... CD ROM.  
852
- 853 Mendes, C.Q.; Turino, V.F.; Susin, I. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros e  
854 digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de  
855 concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. *Rev. Bras.*  
856 *Zootec.* v.39, p.594-600, 2010.  
857

- 858 McAllister TA, Rode LM, Major DJ, Cheng J and Buchanan-Smith JG., 2010. Effect  
859 of ruminal microbial colonization on cereal grain digestion. *J. Ani. Sci.* [on line],  
860 1990; 70 (1):571-579. <https://doi: 10.4141/cjas90-069>  
861
- 862 Minervino, A. H. H., Araujo, C. A. S. C., Kaminishikawahara, C. M., Soares, F. B.,  
863 Rodrigues, F. A. M. L., dos REIS, L. F., ... & Ortolani, E. L., 2014. Influência de  
864 diferentes dietas com alto teor de concentrados sobre parâmetros ruminais,  
865 bioquímicos e urinários de ovinos *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 51(1), 30-36.  
866 <https://doi:10.11606/issn.1678-4456.v51i1p30-36>  
867
- 868 Morán, L., Giráldez, F. J., Bodas, R., Benavides, J., Prieto, N., Andrés, S., 2013.  
869 Metabolic acidosis corrected by including antioxidants in diets of fattening  
870 lambs. *Small Ruminant Res.* 109 (2-3), 133-135.  
871 <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.08.009>  
872
- 873 Nobre, I. D. S., Souza, B. B. D., Marques, B. A. D. A., Azevedo, A. M. D., Araújo, R.  
874 D. P., Gomes, T. L. D. S., Silva, G. D. A., 2016. Avaliação dos níveis de  
875 concentrado e gordura protegida sobre o desempenho produtivo e  
876 termorregulação de ovinos. *Rev. Bras. de Saúde e Prod. Anim.* 17(1), 116-  
877 126. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402016000100011>  
878
- 879 Oliveira, A. R., do Carmo Araújo, S. A., Rocha, N. S., Mota, D. A., dos Reis Nogueira,  
880 M. A., Domingues, F. N., e da Silva, J. B., 2020. Dietas para bovinos com  
881 diferentes fontes de nitrogênio e carboidratos. *Braz. J. Dev.* 6(7), 46602-  
882 46615. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-336>  
883
- 884 Oliveira, C. A., & Millen, D. D., 2014. Survey of the nutritional recommendations and  
885 management practices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil. *Anim.*  
886 *Feed Sci. Technol.* 197, 64-75.  
887 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.08.010>  
888
- 889 Paes, M. C. D., 2006. Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de  
890 milho. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E).  
891
- 892 Pereira, K. A., Ribeiro, R. V., de Oliveira, A. R., & das Graças Amaral, A., 2019.  
893 Parâmetros na utilização de silagem de grão úmido de milho na bovinocultura  
894 de corte. *Revista Colombiana de Ciência Animal-RECIA*, 11(1).  
895
- 896 Resende, H., Oliveira, J., de Miranda, J. E. C., e Leite, J., 2017. Tecnologia e custo  
897 da silagem de milho. Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-  
898 E).  
899
- 900 Rezende, A. V.; Rabelo, C. H. S.; Veiga, R. M.; Andrade, L. P.; Härterb, C. J.; Rabelo,  
901 F. H. S.; Basso, F. C.; Nogueira, D. A.; REIS, R. A., 2014. Rehydration of corn  
902 grain with acid whey improves the silage quality. *Anim. Feed Sci. Technol.* v.  
903 197, p. 213–221. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.07.009>  
904
- 905 Rogério, M. C. P., Guedes, L. F., Costa, C. D. S., Pompeu, R. C. F. F., Guedes, F.  
906 L.de Moraes, O. R., 2018. Dietas de alto concentrado para ovinos de corte:

- 907 Potencialidades e limitações. Embrapa Caprinos e Ovinos-Comunicado  
908 Técnico (INFOTECA-E).  
909
- 910 Silva, J. S., Borges, A. L. C. C., Lopes, F. C. F., Silva, R. R., Vieira, A. R., Duque, A.  
911 C. A., Gonçalves, L. C., 2014. Degradabilidade ruminal in situ do sorgo grão  
912 em diferentes formas de reconstituição. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 66(6),  
913 1822-1830. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-6731>  
914
- 915 Silva, S. D. L., Leme, P. R., Putrino, S. M., Valinote, A. C., Nogueira Filho, J. C. M.,  
916 Lanna, D. P. D., 2007. Milho grão seco ou úmido com sais de cálcio de ácidos  
917 graxos para novilhos Nelore em confinamento. Rev. Bras. Zoot. 36(5), 1426-  
918 1434. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000600028>.  
919
- 920 Silva, T. D., Vieira, R. Í. M., Ferreira, J. C., Barbosa, I. T., Dias, T., Dijkstra, D., e  
921 Abrão, F. O., 2018. Influência do processamento de grãos sobre o  
922 desempenho de ruminantes e a população microbiana do rúmen/Influence of  
923 grain processing on the performance of ruminants and the microbial population  
924 of the rumen. Caderno de Ciências Agrárias, 10(2), 53-60.  
925
- 926 Soderlund, S., and F. Owens. 2006. Corn hybrid by processing method  
927 considerations. Pages 62–72 in Proc. Oklahoma State University Cattle Grain  
928 Processing Symposium. University of Oklahoma, Stillwater.  
929
- 930 Souza, O. W. Elaboração de silagem de grão úmido de milho em pequenas  
931 propriedades. In: Lazzari, F. A.; Lazzari, S. M. N. Silagem de Grão Úmido de  
932 Milho. Gráfica Leal Ltda, 2001. p. 19-32.  
933
- 934 Theurer, C. B., 1986. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. J.  
935 Anim. Sci. 63(5), 1649-1662. <https://doi.org/10.2527/jas1986.6351649x>  
936
- 937 Tres, T. T., Jobim, C. C., Diaz, T. G., Daniel, J. L. P., Jacovaci, F. A. (2020). Okara  
938 or soybean grain added to the rehydrated corn grain silage for cattle:  
939 digestibility, degradability and ruminal parameters. Acta Sci. Anim. Sci. 42.  
940 <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v42i1.48586>  
941
- 942 Vierstra, R. D. (1996). Proteolysis in plants: Mechanisms and functions. Plant  
943 Molecular. Biology, v. 32, p. 275 – 302.  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952

953

**5. ARTIGO CIENTIFICO I**

954

955

956

957

958

959

960

961

**Proporções de concentrado e silagem de milho grão moído  
reidratado em diferentes tempos de estocagem em dietas para  
cordeiros**

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

**Ilhéus – BA**

976

**2021**

977

978

979

980

## RESUMO

981

982 Objetivou-se avaliar o potencial nutricional e bioeconômico da silagem de milho grão  
983 moído e reidratado em diferentes tempos de estocagem associadas a proporções de  
984 concentrados sobre os parâmetros produtivos de ovinos em terminação. Utilizou-se  
985 40 ovinos, mestiços Dorper x Santa Inês, peso corporal médio de 24 kg  $\pm$  3,9 kg e  
986 idade média 60 dias, confinados por 63 dias e distribuídos inteiramente ao acaso  
987 com oito repetições e cinco dietas experimentais: Dieta 1: milho moído seco; Dieta  
988 2: proporção de 850 g/kg de concentrado + Silagem de milho grão moído e reidratado  
989 (SMGMR) estocada por 45 dias; Dieta 3: proporção de 650 g/kg de concentrado +  
990 SMGMR estocada por 90 dias; Dieta 4: SMGMR estocado por 45 dias + 650 g/kg de  
991 concentrado; Dieta 5: SMGMR estocado por 90 + 850 g/kg de concentrado e como  
992 volumoso, a silagem de milho planta inteira. O consumo de amido foi maior ( $P<0,05$ )  
993 com a dieta milho moído seco, entretanto, a digestibilidade foi menor ( $P<0,05$ ) para  
994 a maioria dos nutrientes em comparação a dieta SMGMR. Foi verificado menor  
995 quantidade de amido nas fezes de animais que receberam a dieta com SMGMR. O  
996 consumo de amido foi maior ( $P<0,05$ ) para dieta SMGMR estocada por 90 dias.  
997 Menor consumo e digestibilidade do amido observou-se na dieta com 650 g/kg de  
998 concentrado. A degradabilidade efetiva da MS foi superior com a dieta SMGMR  
999 estocada por 90 dias. A dieta SMGMR estocada por 45 dias aumentou o tempo de  
1000 ruminação dos animais. A dieta com 650 g/kg de concentrado favoreceu o maior  
1001 ( $P<0,05$ ) eficiência de ruminação e alimentação. A dieta milho moído seco aumentou  
1002 ( $P<0,05$ ) o nitrogênio ingerido e proteína microbiana, bem como a dieta com 650 g/kg  
1003 de concentrado. A SMGMR estocada por 45 dias e a dieta com 650 g/kg de  
1004 concentrado gera maior receita líquida, aumenta a ingestão de nutrientes e melhora  
1005 a eficiência da alimentação e ruminação, é uma alternativa durante a oscilação do  
1006 preço do milho.

1007

1008

1009 Palavras-chave: amido, desempenho, ovinos, produção

1010

1011

1012

1013

1014

1015

1016

1017

1018

1019

1020

1021

**ABSTRACT**

1022 The objective was to evaluate the nutritional and bioeconomic potential of ground and  
1023 rehydrated corn grain silages at different storage times associated with the  
1024 concentration of concentrates on the productive parameters of finishing sheep. Forty  
1025 Dorper-Santa Inês crossbred sheep were used, with average body weight of 20 kg ±  
1026 3.9 kg, and average age of 60 days. The sheep were confined for 63 days and  
1027 distributed entirely at random with eight sets of repetitions and five experimental diets:  
1028 Diet 1: dry ground corn; Diet 2: proportion of 850 g / kg of concentrate + silage of  
1029 ground and rehydrated corn (RCGS) stored for 45 days; Diet 3: proportion of 650 g /  
1030 kg of concentrate + RCGS stored for 90 days; Diet 4: RCGS stored for 45 days + 650  
1031 g / kg of concentrate; Diet 5: RCGS stored by 90 + 850 g / kg of concentrate and as  
1032 forage, the corn silage whole plant. Starch consumption was higher (P <0.05) with  
1033 the dry ground corn diet, however, digestibility was lower (P <0.05) for most nutrients  
1034 compared to the RCGS diet. A lower amount of starch was found in the feces of  
1035 animals that received the SMGMR diet. Starch consumption was higher (P <0.05) for  
1036 the RCGS diet stored for 90 days. Lower consumption and digestibility of starch was  
1037 observed in the diet with 650 g / kg of concentrate. The effective degradability of DM  
1038 was higher with the RCGS diet stored for 90 days. The RCGS diet stored for 45 days  
1039 increased the rumination time of the animals. The 650 g / kg concentrate diet favored  
1040 the highest (P <0.05) efficiency of rumination and feeding. The dry milled corn diet  
1041 increased (P <0.05) the ingested nitrogen and microbial protein, as well as the 650 g  
1042 / kg concentrate diet. The RCGS stored for 45 days and the diet with 650 g / kg of  
1043 concentrate generated greater net revenue. RCGS stored for 45 days and a  
1044 proportion of 650 g / kg of concentrate, increases the intake of nutrients and improves  
1045 the efficiency of feeding and rumination, it is an alternative when the price of corn  
1046 fluctuates

1047

1048 **Keywords:** starch, performance, sheep, production

1049

1050

1051

1052

1053

1054

1055

1056

1057

1058

## 1059 **5.1 INTRODUÇÃO**

1060

1061

1062

1063

1064

1065

1066

O milho grão é utilizado mundialmente na alimentação animal, e o amido constitui a maior parte do grão, servindo como a principal fonte de energia para os ruminantes confinados. No entanto, as proteínas que recobrem os grânulos de amido podem dificultar o acesso dos microrganismos ruminais, então o processamento do milho através da reidratação e ensilagem pode contribuir para melhor aproveitamento do amido.

1067

1068

1069

1070

1071

1072

1073

1074

A ensilagem do milho moído reidratado consiste em adicionar água aos grãos de milho moídos até atingir o teor de umidade 35% para ser ensilado (Mombach et al., 2018). A digestibilidade do amido depende do tipo de milho, dos grânulos do amido e de como este interage com a prolamina, que é a proteína que envolve esses grânulos de amido. Durante o processo de ensilagem, ocorre a proteólise das subunidades de proteína que se ligam a grânulos de amido, o que explica o aumento da digestibilidade total do amido quando os animais são alimentados com milho de alta umidade em comparação ao milho moído seco (Ferraretto et al. 2013).

1075

1076

1077

1078

1079

O tempo de armazenamento da silagem do milho reidratado pode favorecer a quebra da barreira proteica e facilitar o acesso dos microrganismos ruminais ao amido. Hoffman et al. (2011) ao avaliar silagem de grão de milho úmido, observaram que as subunidades de prolamina da matriz amido-proteína, aumentou 10 para 40% em 240 dias de estocagem.

1080

1081

1082

1083

1084

É importante destacar também que o fornecimento de dietas ricas em amido aumenta o risco de distúrbios metabólicos, como a acidose (Krause e Fotzel, 2006). Logo, o uso de diferentes proporções de concentrados em associação com forragens secas (feno) ou úmidas (silagem) são importantes para saúde ruminal e melhor aproveitamento do amido do milho.

1085

1086

1087

Por outro lado, o nível de concentrado, pode interferir em maior absorção e retenção de nitrogênio, o que resulta em eficiência de utilização do nitrogênio pelos ruminantes (Gentil et al., 2007).

1088

1089

1090

1091

1092

A eficiência na degradabilidade do amido, é devido ao processamento do milho, e acesso dos microrganismos aos grânulos do amido. Segundo Caetano et al. (2019) verificaram um aumento da eficiência alimentar em bovinos de corte em terminação devido ao aporte de energia metabolizável e aumento da utilização desta energia pelo animal.



1093 No entanto, a maioria desses estudos enfocou nas pesquisas *in vitro* e *in situ*,  
1094 e quando *in vivo*, são utilizados os bovinos, conseqüentemente não se observa  
1095 resultados de digestibilidade do amido em ovinos, bem como os efeitos no  
1096 desempenho.

1097 Objetivou-se avaliar o potencial nutricional e bioeconômico de silagens de  
1098 grão de milho moído e reidratado em diferentes tempos de estocagem associadas a  
1099 proporções de concentrados sobre os parâmetros produtivos de ovinos em  
1100 terminação.

1101

## 1102 **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1103 ✓ Avaliar o consumo, digestibilidade aparente e degradabilidade *in situ* dos  
1104 nutrientes;

1105 ✓ Avaliar eficiência hídrica das dietas

1106 ✓ Avaliar o comportamento ingestivo dos cordeiros

1107 ✓ Avaliar o balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína  
1108 microbiana

1109 ✓ Avaliar o desempenho dos cordeiros

1110 ✓ Avaliar eficiência bioeconômica das dietas

1111

1112

1113

1114

1115

1116

1117

1118

1119

1120

1121

1122

1123

1124

1125

1126

## 1127 **5.3 MATERIAL E MÉTODOS**

1128

### 1129 **Localização e princípios éticos da experimentação animal**

1130 O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e  
1131 Alimentação de Ruminantes – LaPNAR e Laboratório de Nutrição Animal, do  
1132 Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Estadual de  
1133 Santa Cruz - UESC, município de Ilhéus, Bahia, Brasil. Esta pesquisa foi  
1134 conduzida em estreita conformidade com a legislação brasileira sobre as  
1135 pesquisas com o uso de animais, e aprovada sob protocolo 024/18, pela Comissão  
1136 de Ética no Uso de Animais, da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC,  
1137 localizada em Ilhéus-BA.

1138

### 1139 **Animais, instalações e dietas experimentais**

1140 Foram utilizados 40 ovinos, machos castrados, mestiços Dorper-Santa Inês,  
1141 com peso corporal (PC) médio de 24 kg  $\pm$  3,9 kg e idade média de 90 dias. Os  
1142 animais foram identificados, vermifugados e confinados em galpão com baias de piso  
1143 ripado suspenso, equipadas por comedouro e bebedouro individuais, dispostas em  
1144 área coberta. Os cordeiros passaram por confinamento de 63 dias, sendo 15 dias  
1145 destinados à adaptação e as dietas e 48 dias de período experimental. As dietas  
1146 (Tabela 1) foram constituídas de silagem de grão de milho moído e reidratado  
1147 (SMGMR) e tempo de estocagem (45 e 90 dias). A silagem foi produzida no LaPNAR  
1148 - UESC, onde o milho em grão foi moído em moinho com peneira de 2,0 mm de  
1149 diâmetro. Utilizou-se a proporção de 100 kg de milho moído para 40 litros de água,  
1150 misturando de forma homogênea, para alcançar teores próximos a 40% umidade,  
1151 transferido e compactado para tambores com capacidade de 200 litros, onde foi  
1152 vedado e armazenado. As silagens foram produzidas anterior ao período  
1153 experimental, para que fossem abertas com 45 e 90 dias de estocagem.

1154 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com oito  
1155 repetições e cinco dietas experimentais (Tabela 1). As dietas experimentais foram:  
1156 Dieta 1: milho moído seco + 850 g/kg de concentrado; Dieta 2: proporção de 850  
1157 g/kg de concentrado + SMGMR (Silagem de milho grão moído reidratado) 45 d; Dieta  
1158 3: proporção de 650 g/kg de concentrado + SMGMR 90 d; Dieta 4: SMGMR estocado  
1159 por 45 dias + 650 g/kg de concentrado; Dieta 5: SMGMR estocado por 90 dias + 850  
1160 g/kg de concentrado. As dietas experimentais foram compostas por silagem de milho

1161 planta inteira como volumoso, e o concentrado a base de farelo de soja, ureia, premix  
 1162 mineral, calcário, além da SMGMR ou milho moído seco (Tabela 1). As dietas foram  
 1163 formuladas para uma estimativa de ganho médio de 250 g por animal dia, segundo  
 1164 exigências recomendadas pelo *National Research Council -NRC (2007)*.

1165

1166 Tabela 1 – Proporções dos ingredientes e composição química das dietas experimentais

Item	Milho moído	Tempo de estocagem da SMGMR				Silagem de milho	SMGMR 45 dias	SMGMR 90 dias
		45 d		90 d				
		850 g/kg concentrado	650 g/kg concentrado	850 g/kg concentrado	650 g/kg concentrado			
<b>Proporção dos ingredientes (g/kgMS)</b>								
Silagem de milho	150,00	150,00	150,00	350,00	350,00			
SMGMR	-	658,10	658,10	399,20	399,20			
Milho moído	658,10	-	-	-	-			
Farelo de soja	136,30	136,30	136,30	200,80	200,80			
Ureia	10,00	10,00	10,00	2,00	2,00			
Premix mineral <sup>1</sup>	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00			
Calcário calcítico	18,60	18,60	18,60	20,00	20,00			
Bicarbonato de sódio	15,00	15,00	15,00	16,00	16,00			
<b>Composição química (g/kgMS)</b>								
Matéria seca	773,75	614,41	624,94	580,24	586,63	344,50	603,00	619,00
<sup>1</sup> MSi	99,07	97,54	88,56	142,72	139,08	371,20	36,55	31,30
Matéria orgânica	943,23	944,37	939,76	936,87	934,08	978,50	987,00	980,00
Extrato etéreo	33,72	53,34	45,51	45,41	40,66	44,90	65,15	53,25
Proteína bruta	171,84	172,65	171,96	172,22	171,80	84,80	96,00	94,95
<sup>2</sup> Fibra em detergente neutro	163,76	137,56	134,43	217,37	215,48	443,20	64,85	60,10
<sup>3</sup> FDNi	51,39	53,54	49,16	87,93	86,42	234,90	16,80	14,35
Carboidratos não fibrosos	573,90	580,82	587,86	501,87	506,14	405,60	761,00	771,70
Amido	530,59	453,92	488,54	324,70	343,70	187,40	641,35	693,95
Carboidratos totais	737,66	718,37	722,29	719,24	721,62	848,80	825,85	831,80
<sup>6</sup> NDT	786,41	825,65	818,84	833,98	855,29	758,90	888,20	875,10
<sup>7</sup> EB (Mcal/ kg)	4,39	4,50	4,44	4,42	4,39	4,47	4,63	4,53
<sup>8</sup> ED (Mcal/ kg)	4,38	4,49	4,42	4,41	4,37	4,46	4,62	4,52
<sup>9</sup> EM (Mcal/ kg)	4,11	4,31	4,21	4,20	4,14	4,25	4,50	4,35

1167 SMGMR (silagem de milho grão moído reidratado); <sup>1</sup>composição do premix mineral: Cálcio, 160g/kg; Fósforo, 16g/kg; Enxofre,  
 1168 36g/kg; Magnésio 20g/kg, Potássio 34g/kg; Sódio 56g/kg; Cobalto 8mg/kg; Cobre 540 mg/kg; Cromo 6,7mg/kg; Iodo 27,5 mg/kg;  
 1169 Manganês 1,070mg/kg; Selênio, 6,7mg/kg; Zinco,2,000 mg/kg; Vitamina A, 168,000U, I/kg, Vitamina D3,17,000 U, I/kg; Vitamina E;  
 1170 Biotina,90mg/kg; Amilase, 11,400 KNU/kg; D-Limonese, 3000mg/kg; *Saccharomyces cerevisiae*, 2,7x10E9 UFC/kg; Flúor  
 1171 160mg/kg. <sup>2</sup>Matéria seca indigestível; <sup>3</sup>Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; <sup>4</sup>Fibra em detergente neutro  
 1172 indigestível; <sup>5</sup>Carboidratos não fibrosos; <sup>6</sup>Nutrientes digestíveis totais; <sup>7</sup>Energia bruta; <sup>8</sup>Energia digestível; <sup>9</sup>Energia metabolizável.

1173

1174 **Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e degradabilidade *in situ* da**  
 1175 **matéria seca**

1176 As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia (8h00 e 15h00), para permitir  
1177 sobras de aproximadamente 200 g/kg MS no intuito de proporcionar ingestão  
1178 voluntária. Aliquota com 100 g/kg MS do peso original das compostas das sobras  
1179 foram armazenadas em freezer, a fim de obter uma amostra composta de cada  
1180 período para análises laboratoriais. Mesmo procedimento foi realizado com o  
1181 alimento fornecido. O consumo voluntário das dietas foi calculado pela diferença  
1182 entre a quantidade ofertada e a sobra alimentar para cada animal.

1183 A coleta de fezes foi realizada diretamente da ampola retal dos animais, do  
1184 17° ao 21° e do 38° a 42° dia do período experimental. Essas amostras foram  
1185 identificadas e congeladas e posteriormente realizadas análises laboratoriais. A  
1186 digestibilidade dos componentes da dieta foi estimada a partir do indicador interno  
1187 fibra em detergente neutro indigestível (FDNi). As amostras das dietas, das sobras  
1188 e das fezes, após secas parcialmente em estufa de ventilação forçada a  $60 \pm 5^\circ\text{C}$ ,  
1189 por 72 horas, e moídas em moinho de facas com peneira com porosidade de 2 mm  
1190 de diâmetro, foram incubadas *in situ* durante 288 horas, conforme sugerido por Reis  
1191 et al. (2017).

1192 Após incubação *in situ* e determinação da MSi e FDNi, foram feitos os cálculos  
1193 dos coeficientes de digestibilidade de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato  
1194 etéreo (EE), energia bruta (EB), amido (AM), fibra em detergente neutro (FDN). O  
1195 coeficiente de digestibilidade (CD) de cada nutriente foi calculado por:

$$1196 \quad \text{CD} = (\text{nutriente consumido} - \text{nutriente excretado}) / \text{nutriente consumido} * 100$$

1197 Para a estimação da degradabilidade *in situ* foram utilizados três ovinos da  
1198 raça mestiço Dorper-Santa Inês, fistulados e providos de cânulas ruminais  
1199 permanentes. Foram avaliados os seguintes alimentos: milho moído seco e  
1200 SMGMR com dois tempos de estocagem (45 e 90 dias), devidamente moídos em  
1201 moinho tipo Willey a 2 mm (Valente et al., 2011) e acondicionadas em sacos de  
1202 5x5cm de tecido não tecido nos quais foram adicionados 20 mg/ cm<sup>2</sup> de amostra  
1203 (Casali et al., 2009). Os saquinhos foram pesados, e colocados em sacolas de filó,  
1204 medindo, 15 x 30 cm, com um pequeno peso de chumbo de 100 g, amarrada a  
1205 linha de náilon de aproximadamente 0,5 m de comprimento livre. As sacolas foram  
1206 introduzidas diretamente no rúmen, que corresponderam aos tempos de 0, 3, 6,  
1207 12, 24, 48, 72 horas (Fortaleza et al., 2009). Os sacos foram colocados em ordem  
1208 inversa e em triplicata para serem retirados todos ao mesmo tempo, promovendo  
1209 lavagem uniforme do material, com água corrente, na ocasião da retirada do

1210 rúmen. O material remanescente da incubação foi seco em estufa de ventilação  
1211 forçada a 65°C, por 48h e armazenados, a fim de se determinar as variáveis em  
1212 estudo.

1213 Os dados sobre desaparecimento da matéria seca foram calculados  
1214 baseando-se na diferença entre o peso incubado e os resíduos após a incubação.  
1215 Para a estimativa dos parâmetros cinéticos da MS foi utilizado o modelo proposto  
1216 por Orskov e McDonald (1979):  $DP = a + b(1 - e^{-c \cdot t})$ ; em que DP é a  
1217 degradabilidade ruminal potencial dos alimentos; “a” é a fração solúvel; “b”, fração  
1218 insolúvel potencialmente degradável; “c”, taxa de degradação da fração insolúvel  
1219 potencialmente degradável; e “t” o tempo de incubação em horas. Para se estimar  
1220 a degradabilidade efetiva (DE), foi utilizado o modelo matemático:

1221  $DE = a + [(b * c) / (c + K)]$ ; em que K é a taxa de passagem de sólidos  
1222 pelo rúmen, definida aqui como sendo de 2, 5 e 8% h<sup>-1</sup>, que pode ser atribuído  
1223 em nível de consumo alimentar baixo, médio e alto.

1224

### 1225 **Balanço hídrico**

1226 As coletas de água foram realizadas entre 17° e 21° e 38° a 42° dia do período  
1227 experimental. O consumo de água ofertada (CAO) foi mensurado pela diferença  
1228 entre água ofertada e água restante no bebedouro. O consumo de água da dieta  
1229 (CAD) foi obtido por meio da estimativa do teor de água, através da diferença do teor  
1230 de MS dos alimentos e das sobras referentes aos dias avaliados. A excreção de água  
1231 nas fezes (EAF) e na urina (EAU) foram analisados quanto ao teor de umidade. O  
1232 consumo de água por quilo de matéria seca (MS) foi obtido dividindo-se o valor de  
1233 consumo de água por animal/ dia pelo consumo de matéria seca. O balanço hídrico  
1234 (BH) foi estimado pela subtração da água excretada em relação ao total de água  
1235 consumida. Para avaliar as perdas por evaporação da água, foi colocado entre as  
1236 baias, baldes com a mesma quantidade de água fornecida para os animais durante  
1237 o período de coleta, porém não foi considerado devido à pouca evaporação.

1238

### 1239 **Comportamento Ingestivo**

1240 O tempo de ruminção, alimentação e ócio foram utilizados para avaliação do  
1241 comportamento ingestivo no 22° e 43° dia do período experimental, de acordo com  
1242 o método proposto por Martin e Bateson (1993), com adoção de observação visual  
1243 dos animais a cada 10 minutos, durante 24 horas por dia, iniciando imediatamente

1244 após a alimentação matinal. As eficiências de consumo e ruminação (kg/ h) de MS,  
1245 MSi, FDN e FDNi, foram calculadas dividindo-se o consumo destes pelo tempo total  
1246 de alimentação (eficiência de consumo) ou tempo de ruminação (eficiência de  
1247 ruminação). No mesmo dia foi realizada a contagem do número de mastigações  
1248 merísticas (número/ bolo) e do tempo despendido na ruminação de cada bolo  
1249 (segundos/ bolo), com a utilização de cronômetros digitais, feitas as observações de  
1250 três bolos ruminais em três períodos diferentes do dia (10-12, 14-16 e 18-20 horas)  
1251 conforme metodologias descritas por Bürger et al. (2000) e Polli et al. (1996). As  
1252 variáveis g de MS e de FDN/ bolo foram obtidas dividindo-se o consumo médio de  
1253 cada fração individualmente pelo número de bolos ruminados por dia (em 24 horas).  
1254 Para a obtenção do número de bolos diários, foi feito a divisão do tempo total de  
1255 ruminação pelo tempo médio gasto para ruminar cada bolo, descrito anteriormente.  
1256 Previamente e durante a coleta de dados, na observação noturna dos animais, o  
1257 ambiente foi mantido com iluminação artificial.

1258

#### 1259 **Balanco de nitrogênio e síntese de proteína microbiana**

1260 As coletas de urina na forma de amostra *spot* segundo a metodologia de  
1261 Rennó et, al. (2008), foram realizadas do 17° ao 21° e 38° ao 42° dia do período  
1262 experimental, em micção espontânea dos cordeiros, aproximadamente quatro horas  
1263 após o fornecimento da alimentação matinal. As amostras foram filtradas em gaze e  
1264 uma alíquota de 10 mL, foi separada e diluída em 40 mL de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)  
1265 0,036 N (Valadares et al, 1999), em seguida, foram armazenadas a -10°C, para  
1266 posteriores análises de creatinina e derivados de purina, ureia e nitrogênio total.

1267 Para estimar o volume urinário dos cordeiros utilizou-se da razão da excreção  
1268 diária de creatinina (mg kg<sup>-1</sup> PC) pela concentração média de creatinina (mg dL<sup>-1</sup>) da  
1269 amostra *spot* de urina, multiplicando-se o resultado pelo respectivo peso corporal  
1270 (PC) médio de cada cordeiro, em cada um dos períodos experimentais avaliados,  
1271 estimando assim a excreção diária dos metabólitos urinários. Utilizou-se o valor  
1272 médio de 20,37mg/kg de peso corporal (Santos, 2017) como referência para  
1273 cordeiros mestiços.

1274 Para quantificações das concentrações de creatinina, ácido úrico e ureia na  
1275 urina, foram utilizados *kits* comerciais Bioclin®. Os teores urinários de alantoína,  
1276 xantina e hipoxantina foram estimados por intermédio de métodos colorimétrico e  
1277 enzimático, respectivamente, conforme descrições de Chen e Gomes (1992), sendo

1278 o teor de nitrogênio total obtido pelo método de micro-Kjeldahl, segundo AOAC  
1279 (2010).

1280 O balanço dos compostos nitrogenados (N) foi obtido pela diferença entre o  
1281 total de N consumido e o total de N excretado nas fezes e na urina. A excreção de  
1282 purinas totais (PT) foi estimada pela soma das quantidades de alantoína, ácido úrico,  
1283 xantina e hipoxantina excretadas na urina. A quantidade de purinas microbianas  
1284 absorvidas (mmol/ dia) foi calculada a partir da excreção de purinas totais (mmol/  
1285 dia-1), por intermédio das equações propostas por Chen e Gomes (1992) para  
1286 ovinos:

$$1287 \quad PA \text{ (mmol/ dia)} = 0,84PT + (0,150PC_{0,75} e - 0,25 PT)$$

1288 Em que: PA são as purinas absorvidas (mmol/ dia) e PT representa as purinas  
1289 totais (mmol/ dia).

1290 O fluxo intestinal de compostos nitrogenados microbianos (g Nm/ dia) foi  
1291 calculado em função das purinas microbianas absorvidas, utilizando-se a equação  
1292 de Chen e Gomes (1992):

$$1293 \quad Nm \text{ (g/ dia)} = 70PA \text{ (mmol/dia)} / (0,83 \times 0,116 \times 1000)$$

1294 Em que 70 representa o conteúdo de nitrogênio nas purinas (mg N mmol/ dia);  
1295 0,83 é a digestibilidade intestinal das purinas microbianas e 0,116 é a relação  
1296 Npurina:Ntotal na massa microbiana.

1297

## 1298 **Desempenho**

1299 O peso corporal inicial (PCi) dos cordeiros foi obtido no primeiro dia do período  
1300 experimental. Posteriormente, foram realizadas duas pesagens com intervalos de 24  
1301 dias, sendo que na última pesagem (após jejum sólido de 16 horas) determinou-se  
1302 o peso corporal final (PCf), para avaliação do desempenho dos cordeiros.

1303 O ganho médio diário (GMD) foi determinado utilizando a fórmula:

$$1304 \quad GMD = [(PCf - PCi) / \text{dias de confinamento}],$$

1305 A eficiência alimentar (EA) foi obtida pelo quociente do ganho médio diário  
1306 (GMD) pelo consumo de matéria seca (CMS), durante os 48 dias de experimentação.

1307

## 1308 **Análises laboratoriais**

1309 Ao final do ensaio as amostras de fornecido, sobras e fezes, foram  
1310 descongeladas à temperatura ambiente, pré-secas em estufa de ventilação forçada  
1311 na temperatura de  $60 \pm 5^\circ\text{C}$  por 72 horas, moídas em moinho do tipo Willey com



1312 peneira de porosidade de 1 mm e armazenadas em frascos plásticos. Os teores de  
 1313 matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE)  
 1314 foram determinados conforme os métodos do AOAC (2002).

1315 Nas análises de fibra em detergente neutro (FDN), as amostras foram tratadas  
 1316 com alfa-amilase termoestável, sem o uso de sulfito de sódio e corrigidas para cinzas  
 1317 residuais (Mertens, 2002). A correção da FDN e FDA para os compostos  
 1318 nitrogenados e a estimação dos conteúdos de compostos nitrogenados insolúveis  
 1319 nos detergentes neutro (NIDN) e ácido (NIDA) foram feitas conforme Licitra et. al.  
 1320 (1996), A lignina foi determinada usando a metodologia proposta por Van Soest e  
 1321 Wine (1967).

1322 Os conteúdos de carboidratos não fibrosos (CNF), expressos em % na MS,  
 1323 foram calculados de acordo com Hall (2003), na qual:

1324  $CNF = 100 - [(PB - PB_{ureia} + ureia) + FDN_{cp} + EE + MM]$ , em que  
 1325 PB

1326 ureia, proteína bruta da ureia; e  $FDN_{cp}$ , fibra em detergente neutro corrigida  
 1327 para cinzas e proteína.

1328 Os conteúdos de NDT da tabela de composição das dietas foram estimados  
 1329 usando as seguintes fórmulas:

1330  $PBad = 0,7845 \times \% PB - 0,97$  (Detmann et al., 2006a);

1331  $EEad = 0,8596 \times \% EE - 0,21$  (Detmann et al., 2006b);

1332  $FDN_{cpad} = 0,67 \times \{(FDN_{cp} - L) \times (1 - (L / FDN_{cp})^{0,85})\}$  (Detmann et al.,  
 1333 2007); e

1334  $CNFad = 0,9507 \times \% CNF - 5,72$  (Detmann et al., 2006c).

1335 Depois o NDT foi estimado usando a equação abaixo:

1336  $NDT = PBad\% + (EEad\% \times 2,25) + FDN_{cpad}\% + CNFad\%$ ,

1337 Onde, PBad: Proteína bruta aparentemente digestível; EEad: Extrato etéreo  
 1338 aparentemente digestível;  $FDN_{cpad}$ : Fibra em detergente neutro corrigido para  
 1339 cinzas e proteína aparentemente digestível; CNFad: Carboidratos não fibrosos  
 1340 aparentemente digestível; NDT: nutrientes digestíveis totais.

1341 Para calcular os conteúdos de energia digestível e metabolizável (ED e EM,  
 1342 respectivamente) das dietas, utilizou-se a seguintes equações segundo a NRC,  
 1343 2001:

1344  $ED (Mcal /kg) = (CNFd/100) \times 4,2 + (FDNd/100) \times 4,2 + (PBd/100) \times$   
 1345  $5,6 + (EEd/100) \times 9,4 - 0,3;$



1346  $EM (Mcal /kg) = [1,01 \times (DE) - 0,45] + 0,0046 \times (EE - 3),$

1347 Onde: CNFd: Carboidratos não fibrosos digestível; FDNcpd: Fibra em detergente  
1348 neutro corrigido para cinzas e proteína digestível; PBd: Proteína bruta digestível e  
1349 EEd: Extrato etéreo digestível.

1350 Para a quantificação do amido foi utilizado o método da Antrona (Dische,  
1351 1962).

1352

### 1353 **Análises econômicas da dieta**

1354 Para avaliação econômica, levou-se em consideração à alimentação  
1355 oferecida para os animais, não contabilizando os demais custos do sistema como:  
1356 instalações, mão de obra, água, energia etc. O cálculo foi baseado na receita da  
1357 alimentação oferecida no experimento, buscando preços de mercado da própria  
1358 região que foi realizada a pesquisa para os ingredientes da dieta dos animais,  
1359 fazendo relação com o peso vivo dos cordeiros. Os valores para a análise  
1360 econômica foram: R\$ 7,50/ kg de peso vivo do cordeiro e preços por kg de matéria  
1361 seca: R\$ 0,75 de silagem milho, R\$ 1,33 silagem de milho moído reidratado,  
1362 R\$ 0,80 milho moído, R\$ 2,23 de farelo de soja, R\$ 8,69 suplemento mineral,  
1363 R\$ 3,06 ureia, R\$ 0,38 calcário calcítico, R\$ 6,01 de bicarbonato de sódio.

1364 Com os dados de custo de cada ração e do seu consumo de MS durante o  
1365 período experimental, foi possível calcular a receita econômica baseado na dieta  
1366 ofertada, utilizando-se as seguintes equações:

1367 ✓ Custo diário silagem de milho (R\$/animal/dia) = fornecido de matéria  
1368 seca de silagem de milho (kg/ dia) x custo da silagem (R\$/ kg);

1369 ✓ Custo diário do concentrado (R\$/animal/dia) = fornecido de matéria seca  
1370 dos ingredientes do concentrado (kg/dia) x custo de cada ingrediente  
1371 concentrado (R\$/kg);

1372 ✓ Custo diário total (R\$/animal/dia) = custo diário silagem (R\$/animal/dia)  
1373 + custo diário de concentrado (R\$/animal/dia);

1374 ✓ Custo diário da dieta (R\$/animal/dia) = Custo da dieta x consumo de  
1375 matéria seca;

1376 ✓ Custo de ganho de peso (R\$/kg) = conversão alimentar x custo dieta;

1377 ✓ Custo total com ração (R\$) = custo ganho de peso x ganho peso total;

1378 ✓ Total da receita (R\$) = ganho peso total x Custo preço dos animais;

1379 ✓ Custo total (%receita total) = custo total com ração x 100/total da receita;

1380 ✓ Margem bruta (R\$) = Total da receita – custo total da ração,

1381

## 1382 **Análise Estatística**

1383 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com  
1384 cinco dietas experimentais e oito repetições, considerando cada cordeiro uma  
1385 unidade experimental. O peso corporal inicial foi utilizado como covariável e o  
1386 modelo estatístico adotado foi:

$$1387 \quad Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta (X_{ij} - \bar{X}) + \varepsilon_{ij}$$

1388 onde  $Y_{ij}$  = valores observados para as variáveis respostas em função da  $i$  dieta  
1389 experimental, na repetição (cordeiro)  $j$ ;

1390  $\mu$  = média comum a todas as observações;

1391  $\alpha_i$  = efeito da  $i$  dieta experimental;

1392  $\beta$  = coeficiente de regressão linear entre a covariável ( $X$ );

1393  $X_{ij}$  = valor observado da covariável (peso corporal inicial);

1394  $\bar{X}$  = média da covariável (peso corporal inicial);

1395  $\varepsilon$  = erro aleatório,

1396 Inicialmente os dados obtidos foram testados quanto a normalidade dos  
1397 erros e homocedasticidade das variâncias por meio dos testes Shapiro-Wilk e  
1398 Bartlett respectivamente, a fim de verificar os pressupostos básicos para a análise  
1399 de variância. Em seguida os resultados foram submetidos à análise de variância,  
1400 e quando constatado valores de  $F$  significativo a 5% de probabilidade, procedeu-  
1401 se a decomposição dos graus de liberdade das metas experimentais, fazendo-se  
1402 uso da técnica dos contrastes ortogonais (C), conforme apresentado por Banzatto  
1403 e Kronka (2006). Os contrastes foram realizados com o seguinte objetivo:  
1404 contraste 1: comparação da SMGMR com o milho moído seco; contraste 2:  
1405 comparar o tempo de estocagem (45 x 90 dias) da SMGMR, independentemente  
1406 da proporção de concentrado, e contraste 3: comparar proporção de concentrado  
1407 na dieta (850 x 650 g de concentrado/ kg MS) independentemente do tempo de  
1408 estocagem (Tabela 2).

1409

1410

1411

1412 Tabela 2. Distribuição dos coeficientes nos contrastes ortogonais empregados na decomposição  
 1413 das somas dos quadrados para tratamentos

Contraste	Milho moído	Tempo de estocagem do SMGMR			
		45 d		90 d	
		850 g/kg concentrado		650 g/kg concentrado	
1	2	-1	-1	0	0
2	0	1	-1	1	-1
3	0	1	1	-1	-1

1414

1415 Para os resultados da degradabilidade *in situ* da matéria seca, foi utilizado  
 1416 o milho moído, a SMGMR estocada por 45 dias e a SMGMR estocada por 90 dias.  
 1417 As médias entre as dietas experimentais foram comparadas usando contrastes  
 1418 ortogonais. O contraste1 foi realizado para avaliar o efeito da reidratação e  
 1419 ensilagem do milho moído, e o contraste 2 teve por objetivo comparar o tempo de  
 1420 estocagem (45 x 90 dias) do SMGMR.

1421

1422

1423

1424

1425

1426

1427

1428

1429

1430

1431

1432

1433

1434

1435

1436

1437

1438

1439

1440

1441 **5.4 RESULTADOS**1442 **Consumo, digestibilidade aparente e degradabilidade *in situ***

1443 Observou-se menor consumo ( $P < 0,05$ ) da maioria dos nutrientes (MS, MO,  
1444 PB, FDN<sub>cp</sub>, CNF, amido e CT) na dieta com SMGMR, em comparação a dieta com  
1445 milho moído (Tabela 3), com um decréscimo no consumo de amido de 140 g/kg de  
1446 MS.

1447

1448 **Tabela 3** - Consumo, coeficientes de digestibilidade aparente de nutrientes das dietas experimentais e  
1449 amido nas fezes.

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>Consumo (g/dia)</b>									
Matéria seca	1057,71	949,08	1043,92	982,51	1010,49	20,19	0,0045	0,2559	0,0037
MS (g/kg PC)	31,98	30,35	32,96	31,08	32,23	0,45	0,1137	0,1297	0,0039
Matéria orgânica	1003,24	900,63	979,45	928,16	951,92	18,47	0,0039	0,2922	0,0096
Extrato etéreo	35,60	51,22	47,95	51,86	47,22	1,10	<,0001	0,0033	0,0148
Proteína bruta	188,35	158,61	179,09	168,04	169,65	3,65	0,0003	0,6120	0,0063
<sup>1</sup> FDN <sub>cp</sub>	185,21	140,94	217,67	174,06	184,55	5,24	<,0001	0,0697	<,0001
<sup>2</sup> CNF	594,08	545,67	534,78	532,10	548,35	10,91	0,0201	0,2296	0,4456
Amido	539,22	463,61	354,12	386,30	431,43	13,09	0,0002	0,0034	<,0001
<sup>3</sup> CT	779,31	686,62	752,46	706,17	732,91	14,38	0,0009	0,1559	0,0052
<b>Digestibilidade (g/kg de MS)</b>									
Matéria seca	719,33	764,65	660,90	720,79	704,76	11,81	0,1235	0,4086	<,0001
Matéria orgânica	745,38	781,20	692,84	746,50	727,54	10,7	0,0182	0,9118	<,0001
Extrato etéreo	763,32	877,02	862,75	877,91	861,86	10,37	<,0001	0,3748	0,4296
Proteína bruta	674,17	723,37	668,91	689,16	703,12	9,52	0,0304	0,5319	0,0082
<sup>1</sup> FDN	503,74	497,07	503,73	487,55	513,25	11,51	0,8342	0,4145	0,6191
<sup>2</sup> CNF	759,57	810,41	710,83	760,67	760,67	15,5	0,1941	0,9819	0,0062
Amido	940,74	957,24	913,92	932,30	938,86	4,67	0,1380	0,4089	<,0001
<sup>3</sup> CT	760,88	795,98	720,34	757,05	759,26	7,41	0,0491	0,9821	<,0001
<sup>4</sup> NDT	735,27	736,95	698,38	704,27	731,06	20,60	0,9775	0,5711	0,4166
<sup>5</sup> EDMJ	13,57	13,63	13,00	13,04	13,54	0,36	0,9518	0,5506	0,4148
Amido nas fezes	11,64	8,89	9,35	9,35	8,90	0,54	0,0456	0,6090	0,7726

1450 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x SMGMR;  
1451 Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg; <sup>1</sup>Fibra em detergente neutro  
1452 corrigido para cinzas e proteína; <sup>2</sup>Carboidratos não fibrosos; <sup>3</sup>Carboidratos totais; <sup>4</sup>Nutrientes digestíveis totais <sup>5</sup>Energia  
1453 digestível em megajoule.

1454

1455 A dieta SMGMR aumentou ( $P < 0,05$ ) a digestibilidade da (MO, EE, PB e CT),  
1456 e menor quantidade de amido nas fezes, com redução de 23,63 %, em comparação  
1457 a dieta com milho moído seco.

1458 O consumo de amido aumentou ( $P < 0,05$ ) 14,03 % na dieta com SMGMR  
1459 estocada por 90 dias comparando a dieta SMGMR estocada por 45 dias (Tabela 3).

1460 Quanto a proporção de concentrado, o consumo da maioria dos nutrientes  
 1461 (MS, MO, PB, FDN<sub>cp</sub> e CT), foi maior na dieta com 650 g/kg de concentrado, com  
 1462 acréscimos que variaram de 9,1 % para matéria seca e 8,7 para CT. No entanto uma  
 1463 redução ( $P < 0,05$ ) no consumo de amido e EE (23,6 e 6,3 %) respectivamente,  
 1464 quando comparado a dieta com 850 g/kg de concentrado (Tabela 3).

1465 A digestibilidade da maioria dos nutrientes (MS, MO, PB, CNF, amido e CT)  
 1466 foi menor ( $P < 0,05$ ) na dieta com 650 g/kg de concentrado, com decréscimo na  
 1467 digestibilidade do amido de 4,5 %, em comparação a dieta com 850 g/kg de  
 1468 concentrado (Tabela 3).

1469 Observou-se que com a dieta SMGMR houve maior ( $P < 0,05$ ) degradação da  
 1470 fração solúvel (a) com média de 61,91 %, e degradabilidade efetiva da MS nas taxas  
 1471 de passagens 2, 5, 8% h<sup>-1</sup> com médias de (84,39; 80,34 e 78,19 %, respectivamente),  
 1472 bom como a degradabilidade potencial de 48 h, em comparação ao milho moído  
 1473 (Tabela 4).

1474

1475 Tabela 4 - Estimativa dos parâmetros da degradação *in situ* do milho e da silagem de milho moído e  
 1476 reidratado (SMGMR)

Item	Milho	Tempo de estocagem do SMGMR		EPM	Valor de P	
		45d	90d		C1	C2
Parâmetros						
a: [%]	30,90	70,57	57,26	7,60	0,0077	0,1107
b [%]	31,52	27,41	29,55	2,87	0,7157	0,8224
c [%h <sup>-1</sup> ]	0,04	0,02	0,31	0,06	0,3498	0,1004
Degradabilidade efetiva kp2 [%]	52,05	84,02	84,76	6,85	0,0005	0,7775
Degradabilidade efetiva kp5 [%]	45,29	78,42	82,26	7,42	<,0001	0,0123
Degradabilidade efetiva kp8 [%]	41,86	76,14	80,24	7,69	<,0001	0,0022
Degradabilidade potencial 48 h [%]	59,35	83,23	75,64	4,90	0,0137	0,3244

1477 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho  
 1478 moído x SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; a, fração solúvel; b, fração insolúvel  
 1479 potencialmente degradável; c, taxa de degradação da fração insolúvel potencialmente degradável; kp,  
 1480 taxas de passagem em 2, 5, 8% h<sup>-1</sup>; Degradabilidade potencial em 48 horas de incubação *in situ*.  
 1481

1482 A degradabilidade efetiva das taxas de passagens em DE5 % h<sup>-1</sup> (82,26) e  
 1483 DE8 % h<sup>-1</sup> (80,24) foram maiores ( $P < 0,05$ ) na dieta com SMGMR estocada por 90  
 1484 dias em comparação a dieta com SMGMR estocada por 45 dias (Tabela 4).

1485

### 1486 **Balço hídrico**

1487 Houve maior ( $P < 0,05$ ) consumo de água da dieta (0,740 L/dia), e maior  
 1488 excreção de água nas fezes (0,220 L/dia) na dieta com SMGMR

1489 Observa-se que a dieta com 650 g/kg influenciou ( $P < 0,05$ ) em um maior  
 1490 consumo de água da dieta (1,01 L/dia), porém, menor excreção de água nas fezes  
 1491 (0,14 L/dia) em relação a dieta com 850 g/kg (Tabela 5).

1492

1493 **Tabela 5** – Consumo e excreção de água (litros/dia) das dietas experimentais

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>Consumo água/litros dia</b>									
Ofertada	3,12	2,73	2,59	2,65	2,68	0,090	0,1661	0,6406	0,8889
Dieta	0,50	0,74	1,01	0,87	0,88	0,028	<,0001	0,9769	<,0001
Total	3,62	3,48	3,61	3,53	3,56	0,086	0,7071	0,6421	0,2620
Água L/ Kg MS	3,08	3,01	2,58	2,83	2,75	0,14	0,3996	0,6616	0,4689
Excreção na urina	2,19	2,08	2,09	2,09	2,07	0,194	0,6718	0,2028	0,3635
Excreção nas fezes	0,20	0,22	0,14	0,17	0,18	0,007	0,0005	0,3778	<,0001
Balanco hídrico	1,23	1,18	1,38	1,27	1,31	0,116	0,4260	0,6294	0,9156

1494 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
 1495 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg.

1496

1497

1498 **Comportamento ingestivo**

1499 Observou-se maior ( $P < 0,05$ ) tempo de ruminação em minutos (374,58) e %  
 1500 por 24 horas (26,02), na dieta com SMGMR estocado por 45 dias em comparação a  
 1501 dieta com SMGMR estocado por 90 dias (Tabela 6).

1502

1503 **Tabela 6** - Tempo despendido na alimentação, ruminação e ócio de cordeiros confinados em função  
 1504 das dietas experimentais

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>Tempo (min)</b>									
Alimentando	177,11	192,00	213,89	202,29	204,00	6,10	0,3279	0,7965	0,1011
Ruminando	335,59	337,95	371,94	374,58	335,01	8,64	0,7774	0,0461	0,0140
Ócio	927,30	914,09	854,17	863,13	905,03	11,25	0,6996	0,0961	0,0048
<b>% Tempo (24h)</b>									
Alimentando	12,29	13,37	14,86	14,86	14,18	0,41	0,3240	0,7926	0,1029
Ruminando	23,30	23,47	25,83	26,02	23,28	0,60	0,7800	0,0453	0,0140
Ócio	64,39	63,16	59,32	59,93	62,54	0,78	0,7005	0,0952	0,0048
<b>Período (número/dia)</b>									
Alimentando	3,50	3,13	3,50	3,47	3,17	0,09	0,4057	0,3470	0,3101
Ruminando	6,11	5,43	6,07	6,19	5,31	0,14	0,2665	0,1232	0,2064
Ócio	14,36	15,52	14,40	14,42	15,50	0,18	0,1672	0,0728	0,1111

1505 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
 1506 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg.

1507

1508

1509 Já o tempo de ruminação (em minutos e em % por 24 horas) dos animais que  
1510 consumiram a dieta com 650 g/kg de concentrado foi superior ( $P<0,05$ ). Entretanto,  
1511 animais passaram mais tempo em ócio tanto em minutos, quanto em % por 24 horas,  
1512 quando receberam a dieta com 850 g/kg de concentrado (Tabela 6).

1513 Observou-se menor ( $P<0,05$ ) eficiência de alimentação e ruminação do  
1514 FDNcp, com decréscimo de (30,5 e 22,6 %) respectivamente, na dieta com SMGMR  
1515 em comparação a dieta com milho moído (Tabela 7).

1516 A eficiência de alimentação e ruminação da MSi, FDNcp e FDNi foi superior  
1517 ( $P<0,05$ ) na dieta com 650 g/kg de concentrado em comparação a dieta com 850  
1518 g/kg de concentrado (Tabela 7).

1519

1520 **Tabela 7** – Eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros confinados em função das dietas  
1521 experimentais

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>Consumo (g/dia)</b>									
Matéria seca	1057,71	949,08	1043,92	982,51	1010,49	20,19	0,0045	0,2559	0,0370
<sup>1</sup> MSi	64,82	31,14	50,19	38,68	42,66	5,95	0,0055	0,5186	<,0001
<sup>2</sup> FDNcp	185,21	140,94	217,67	174,06	184,55	5,24	<,0001	0,0697	<,0001
<sup>3</sup> FDNi	61,94	18,93	31,33	24,14	26,12	3,08	0,3181	0,4896	<,0001
<b>EAL (g/hora)</b>									
Matéria seca	382,47	317,56	319,27	300,94	335,89	15,01	0,0753	0,2515	0,9552
<sup>1</sup> MSi	23,80	31,14	50,19	38,68	42,66	2,64	0,2102	0,4280	0,0002
<sup>2</sup> FDNcp	67,55	46,89	66,69	53,05	60,52	2,96	0,0028	0,1867	0,0007
<sup>3</sup> FDNi	23,05	18,93	31,33	24,14	26,12	1,50	0,2196	0,4734	<,0001
<b>ERU (g/hora)</b>									
Matéria seca	194,79	178,69	173,69	165,38	187,00	6,11	0,2224	0,0533	0,6512
<sup>1</sup> MSi	11,98	17,14	27,63	21,13	23,64	1,27	0,0596	0,2588	<,0001
<sup>2</sup> FDNcp	34,12	26,39	36,33	29,42	33,29	1,26	0,0019	0,0585	<,0001
<sup>3</sup> FDNi	11,47	10,45	17,36	13,14	14,68	0,69	0,4963	0,2149	<,0001

1522 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
1523 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg; <sup>1</sup> Matéria seca  
1524 indigestível; <sup>2</sup>Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; <sup>3</sup>Fibra em detergente neutro indigestível.

1525

1526

1527 Verificou-se um acréscimo ( $P<0,05$ ) de 36,2 % no parâmetro grama de  
1528 matéria seca por bolo, na dieta com SMGMR em comparação a dieta com milho  
1529 moído. A dieta com 650 g/kg de concentrado influenciou ( $P<0,05$ ) no número de  
1530 bolos de gMSi/ bolo e gFDNi/ bolo, bem como no TMT, quando comparada a dieta  
1531 com 850 g/kg de concentrado (Tabela 8).

1532

1533 **Tabela 8** - Tempo despendido de ruminaco e número de bolos em funo das dietas experimentais

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>Bolos/grama</b>									
Número/dia	556,43	597,98	641,60	613,97	625,62	16,85	0,3401	0,7497	0,2343
Matéria seca	1,16	1,93	1,72	1,65	2,01	0,07	0,0364	0,1599	0,4763
<sup>1</sup> MSi	0,07	0,17	0,27	0,20	0,24	0,01	0,0608	0,2849	0,0455
<sup>2</sup> FDNcp	0,20	0,28	0,35	0,28	0,34	0,01	0,2093	0,2042	0,1989
<sup>3</sup> FDNi	0,06	0,11	0,16	0,12	0,15	0,01	0,1884	0,2655	0,0261
<sup>4</sup> TMT (h dia)	8,54	8,70	9,76	9,41	8,92	0,18	0,7013	0,0960	0,0048

1534 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
 1535 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg; <sup>1</sup>Matéria seca  
 1536 indigestível; <sup>2</sup>Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; <sup>3</sup>Fibra em detergente neutro indigestível;  
 1537 <sup>4</sup>Tempo de mastigao total.

1538

1539

1540 **Balanco de nitrogênio e síntese de proteína microbiana**

1541 Observou-se menor ( $P < 0,05$ ) quantidade de nitrogênio ingerido e fecal, com  
 1542 reduo de 12 e 27,7 % respectivamente, na dieta com SMGMR. E também uma  
 1543 menor quantidade de nitrogênio microbiano e proteína microbiana (Tabela 9).

1544 A dieta com 650 g/kg de concentrado proporcionou uma maior ( $P < 0,05$ )  
 1545 quantidade de nitrogênio ingerido (28,52 g/dia), e nitrogênio fecal (9,31 g/dia) em  
 1546 comparao a dieta com 850 g/kg de concentrado (Tabela 9).

1547

1548 Tabela 9. Balanco de nitrogênio e síntese de proteína microbiana em funo dietas experimentais

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>(g/dia)</b>									
N-Ingerido	29,99	26,39	28,52	27,42	27,48	0,54	0,0017	0,9135	0,0091
N- Fezes	9,68	6,99	9,31	8,20	8,10	0,30	0,0007	0,8744	0,0002
N- Urina	6,94	6,44	7,56	6,57	7,43	0,66	0,7828	0,5400	0,4228
N- Absorvido	20,43	19,07	19,19	18,87	19,39	0,48	0,5951	0,8273	0,7920
N- Retido	13,49	12,63	12,19	12,68	12,14	0,95	0,7185	0,4867	0,5296
<b>Volume urinário</b>									
L dia	2,19	2,08	2,09	2,09	2,07	0,194	0,6718	0,2028	0,3635
<b>Produo microbiana (g dia)</b>									
N microbiano	12,58	6,69	7,84	7,45	7,07	1,06	0,0475	0,8722	0,6313
PB microbiano	78,65	41,80	48,96	46,56	44,20	6,63	0,0475	0,8723	0,6313

1549 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
 1550 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg.

1551

1552



1553 As dietas experimentais SMGMR vs milho moído, tempos de estocagem  
1554 SMGMR (45 vs 90 dias) e níveis de concentrado (650 vs 850 g/kg) não influenciaram  
1555 ( $P>0,05$ ) nos parâmetros: nitrogênio ureico e ureia g/dia nem por peso corporal e  
1556 peso metabólico (Tabela 10).

1557

1558 **Tabela 10** - Excreções diárias de ureia e nitrogênio ureico (N-ureico) na urina em função das dietas  
1559 experimentais

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>g - Dia</b>									
N-Ureico	20,55	15,26	17,66	16,09	16,83	1,445	0,1685	0,8131	0,4471
Ureia	44,03	32,71	37,85	34,48	36,08	3,096	0,1685	0,8131	0,4471
<b>g - Peso corporal</b>									
N-Ureico	0,53	0,46	0,52	0,47	0,52	45,533	0,6039	0,6416	0,5844
Ureia	1,13	1,00	1,12	1,01	1,11	97,564	0,6039	0,6416	0,5844
<b>mmol/kg Peso metabólico</b>									
N-Ureico	24,95	19,32	22,16	20,02	21,28	1,848	0,2368	0,7823	0,4709
Ureia	53,48	41,41	47,48	43,29	45,60	3,96	0,2368	0,7823	0,4708

1560 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
1561 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg.

1562

### 1563 Desempenho dos animais

1564 Verificou-se um menor ( $P<0,05$ ) desempenho (PCf, GMD, GT e EA) na dieta  
1565 com SMGMR, quando comparada a dieta com milho moído (Tabela 11). Houve um  
1566 decréscimo de 18,6 % para GMD e de 14,8 % para a EA de animais que receberam  
1567 a dieta com SMGMR. As dietas com SMGMR estocada por 45 e 90 dias, e os níveis  
1568 de concentrado (850 vs 650 g/kg) não influenciaram no desempenho dos animais.

1569

1570 **Tabela 11** - Desempenho de cordeiros confinados em função das dietas experimentais

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<sup>1</sup> PCi (kg)	24,01	24,01	24,01	24,01	24,01		---	---	---
<sup>2</sup> PCf (kg)	40,14	37,13	38,05	37,64	37,54	0,91	0,0032	0,8900	0,2537
<sup>3</sup> GMD (g/ dia)	336,06	273,49	292,48	284,12	281,85	7,82	0,0032	0,8900	0,2537
<sup>4</sup> GT (kg)	16,13	13,12	14,03	13,63	13,52	0,37	0,0032	0,8900	0,2537
<sup>5</sup> EA (g/ dia)	372,90	317,57	306,91	318,48	306,00	11,13	0,0116	0,4736	0,5401
L água/ kg carne	10,40	13,07	13,01	13,02	13,06	0,08	0,0369	0,8886	0,8091

1571 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
1572 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg; <sup>1</sup>Peso  
1573 corporal inicial; <sup>2</sup>Peso corporal final; <sup>3</sup>Ganho médio diário; <sup>4</sup>Ganho total; <sup>5</sup>Eficiência alimentar.

1574

## 1575 **Análise econômica da dieta**

1576

1577

1578

1579

1580

1581

1582

1583

1584

1585

1586

1587

1588

1589

1590

1591

1592

1593

1594

1595

1596

1597

1598

1599

1600

1601

Observou-se um custo de R\$ 1,49 da dieta com SMGMR, um acréscimo de 26,33 %, em relação a dieta com milho moído, já o custo por ganho de peso ficou em torno de R\$ 5,01, com aumento de 8,29 %. Com relação ao custo total da ração, a dieta com SMGMR foi 8,28 % maior. Logo verificou-se uma margem bruta na dieta com SMGMR de 13,37 % menor, em comparação ao milho moído seco (Tabela 12).

O custo da dieta e o custo por ganho de peso da dieta com SMGMR estocada por 45 e 90 dias não diferiram. No entanto, a dieta com SMGMR estocada por 45 dias teve um custo total da ração 5,67 % menor em comparação a SMGMR estocada por 90 dias (Tabela 12).

Não houve diferença nos custos da dieta com 850 g/kg e 650 g/kg de concentrado. O custo por ganho de peso foi 8,29 % maior, para a dieta com 850 g/kg de concentrado. No entanto, observou-se uma diminuição de 8,29 % no custo total da ração, quando comparado a dieta com 650 g/kg de concentrado.

Entretanto, o total de receita para dieta com 650 g/kg concentrado foi maior com valor de R\$ 103,73 em comparação a dieta com 850 g/kg de concentrado com valor de R\$ 99,90 (Tabela 12).

Assim, ao fazer uma análise bioeconômica das dietas experimentais, foi verificado que a dieta com SMGMR pode aumentar os custos com a alimentação. No entanto, ao optar em reidratar e ensilar, recomenda-se o tempo de estocagem de 45 dias e 650 g/kg de concentrado, para obter um melhor retorno econômico.

1602 Tabela 12 - Avaliação econômica em função das dietas experimentais

indicadores	Milho moído			Concentrado g/Kg				Tempo de estocagem da SMGMR			
				850		650		45 d		90 d	
	U\$	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
<sup>1</sup> Custo da dieta (R\$/ kg)	4,60	1,18	100,00	1,49	126,33	1,49	126,34	1,49	126,34	1,49	126,34
Custo diário da dieta (R\$/ animal)	4,87	1,25	100,00	1,46	116,94	1,51	121,11	1,44	115,31	1,53	122,74
Tempo de confinamento (dias)	48	48,00	48	48	48,00	48	48,00	48	48,00	48	48,00
<sup>2</sup> Custo do ganho de peso (R\$/ kg)	12,83	3,29	100,00	5,01	108,29	4,90	105,80	4,88	105,31	5,04	108,78
<sup>3</sup> Custo total com ração (R\$)	206,78	53,02	100,00	66,78	108,28	67,78	109,91	65,17	105,67	69,39	112,52
Custo total (% da receita total)			61,73		89,94		87,06		86,25		90,75
<sup>4</sup> Total da receita (R\$)	417,82	120,98	100,00	99,90	100,00	103,73	103,83	100,31	100,41	103,31	103,42
<sup>5</sup> Margem bruta (R\$)	265,04	67,96	100,00	33,12	86,638	103,73	94,02	100,31	91,93	103,31	88,73
Margem bruta (R\$/ dia)	5,53	1,42	100,00	0,69	86,638	0,75	94,02	0,73	91,93	0,71	88,73
Consumo MS (kg/ dia)		1057,71		949,08		1043,92		982,51		1010,49	
Conversão alimentar		2,79		3,31		3,34		3,24		3,43	
Ganho de peso total (kg)		16,13		13,12		14,03		13,63		13,52	
<sup>6</sup> Preço dos animais R\$/ kg PVC											

1603 <sup>1</sup>Valores médios (R\$) por kg de matéria seca - MS dos alimentos: R\$ 0,75 (silagem de milho); R\$ 1,33 (SMGMR); R\$ 0,80 (milho grão); R\$ 2,23 (farelo de soja); R\$  
1604 3,06 (ureia); R\$ 8,69 (suplemento mineral); R\$ 0,38 (Calcáreo calcítico) e (Bicarbonato) R\$6,01, <sup>2</sup>Conversão alimentar multiplicada pelo custo da dieta, <sup>3</sup>Custo do ganho  
1605 de peso multiplicado pelo ganho de peso total, <sup>4</sup>Ganho de peso total multiplicado pelo preço recebido, <sup>5</sup>Receita menos o custo total com ração, <sup>6</sup>Peso vivo corporal.

1606

## 1607 **5.5 DISCUSSÃO**

### 1608 **Consumo, digestibilidade aparente e degradabilidade *in situ***

1609 A dieta com SMGMR refletiu em menor consumo dos nutrientes, e como o  
1610 consumo de matéria seca é influenciado pela concentração de energia da dieta, os  
1611 animais tendem a reduzir a ingestão de alimento, quando a saciedade energética é  
1612 alcançada, pois a demanda energética do animal poderá ser suprida em níveis  
1613 menores de ingestão em rações com elevado teor de energia (Mertens (1994).

1614 Segundo Silva et al. (2007) dietas com grãos intensivamente processados ou  
1615 detentores de amido mais degradável no rúmen podem reduzir o consumo de matéria  
1616 seca em face do aumento da concentração de ácidos graxos de cadeia curta.

1617 Outro fator que pode ter influenciado o menor consumo de matéria seca e  
1618 demais nutrientes, é o menor conteúdo de matéria seca da dieta com SMGMR em  
1619 comparação a dieta com milho moído (Tabela 1).

1620 No entanto, maior digestibilidade da maioria dos nutrientes (MO, EE, PB e CT)  
1621 foi encontrado quando fornecido aos animais a dieta com SMGMR, que está atribuído  
1622 ao teor de amido disponível, o qual proporciona um aporte de energia digestível, no  
1623 qual ocorre melhor aproveitamento.

1624 Logo, este fato pode ser confirmado ao observar uma menor quantidade de  
1625 amido nas fezes (8,89 g/kg) (Tabela 3) de animais alimentados com a dieta SMGMR,  
1626 pois de acordo com Zinn (2007) quanto maior a digestibilidade do amido, menor  
1627 quantidade de amido fecal, apesar de não haver diferença na digestibilidade do amido  
1628 entre as dietas SMGMR e dieta com milho moído.

1629 O amido disponível no rumem, devido a reidratação e ensilagem, contribuiu  
1630 para uma maior taxa de degradação da fração “a” e da degradabilidade efetiva da  
1631 matéria seca (Tabela 4). E a maior degradação da MS na dieta com SMGMR em  
1632 comparação ao milho moído está relacionada ao processo de ensilagem do milho  
1633 moído reidratado, em que as proteínas (zeínas) que circundam os grânulos do amido  
1634 sofrem proteólise, o que torna o amido disponível e aumenta a degradabilidade  
1635 ruminal (Farraretto et al., 2014).

1636 De acordo com Arcari et al. (2016), ocorre um aumento na degradabilidade  
1637 ruminal do amido de milho para fração rapidamente degradável (a) quando o milho  
1638 passa pelo processo de ensilagem.

1639 Já Castro et al. (2019), observou aumento de 39% na fração (a) (rapidamente  
1640 degradável) de silagem de milho reidratados estocadas por 247 dias em comparação  
1641 ao milho seco moído.

1642 O tempo de armazenamento do milho grão moído e ensilado, tem como  
1643 finalidade a quebra da matriz proteica que recobre os grãos de amido, e aumento da  
1644 digestibilidade do amido (Kung et. al., 2014), o que explica maior consumo de amido  
1645 (431,43 g/dia) (Tabela 3) pelos animais na dieta com SMGMR estocada por 90 dias.

1646 O maior consumo de matéria seca e demais nutrientes na dieta com 650 g/kg  
1647 de concentrado, pode ser devido ao consumo ser controlado pela regulação fisiológica  
1648 dos animais, de acordo com o atendimento das suas exigências de energia.

1649 Por outro lado, o maior consumo de amido pelos animais que receberam a dieta  
1650 com 850 g/kg de concentrado pode estar associado a maior proporção de SMGMR na  
1651 dieta a qual é a principal fonte de amido

1652 De acordo com Forbes (1995), fatores como níveis de alimentação e  
1653 capacidade do rúmen causam variações no tempo de permanência do alimento neste  
1654 compartimento e, portanto, a característica do alimento pode diminuir a digestibilidade,  
1655 o que pode ter acontecido neste estudo, com menor digestibilidade na dieta com 650  
1656 g/kg de concentrado, já que esta possui em sua composição (Tabela 1) maior teor de  
1657 FDN.

1658

### 1659 **Balanco hídrico**

1660 O maior consumo de água oriundo da dieta com SMGMR, está relacionada a  
1661 reidratação e ensilagem do milho que apresentam elevadas concentrações de água e  
1662 menor teor de matéria seca, quando comparadas a deita com milho moído seco, pois  
1663 o consumo de água é regulado por muitos fatores, entre eles o consumo de matéria  
1664 seca (Marai et al. 2007), bem como pelo tipo de alimento consumido, e pela idade e o  
1665 estado fisiológico do animal (Araújo et al., 2011).

1666 No entanto o consumo de água observado ficou próximo (variação de 3,48 a  
1667 3,62 L/dia), ao exposto por Neiva et al. (2004) em estudo com ovinos alimentados com  
1668 rações com maiores teores de concentrado apresentaram consumo de água (4,20  
1669 L/dia).

1670 Quando fornecido a dieta com 650 g/kg de concentrado para os animais, foi  
1671 observado maior consumo de água da dieta, que também pode estar relacionado ao  
1672 menor conteúdo de matéria seca desta dieta (Tabela 1).

## 1673 **Comportamento ingestivo**

1674 Ao considerar que a eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca e  
1675 FDN é obtida pela divisão destes pelo tempo total de alimentação e ruminação, então  
1676 o menor consumo de matéria seca e FDN dos animais que receberam a dieta com  
1677 SMGMR, influenciou em menor eficiência de alimentação e ruminação.

1678 A princípio, a dieta com SMGMR estocada por 45 dias permaneceu por mais  
1679 tempo no rumem, com menor taxa de degradabilidade em comparação a SMGMR  
1680 estocada por 90 dias (Tabela 4), o que pode ter influenciado em maior o tempo gasto  
1681 com ruminação.

1682 O tempo gasto na ruminação, é influenciado pela dieta, além do mais, o nível  
1683 de ingestão de alimentos tem relação direta com o tempo de ruminação, logo o maior  
1684 tempo despendido em ruminação (371,94 minutos) e (25,93%) (Tabela 6) na dieta  
1685 com 650 g/kg de concentrado foi influenciado pelo maior consumo de nutrientes,  
1686 principalmente o FDN.

1687 Já o maior tempo em ócio na dieta com 850 g/kg de concentrado, está  
1688 relacionado ao menor tempo gasto com alimentação e ruminação, pois provavelmente  
1689 a demanda energética desses animais foi atingida.

1690 A menor eficiência de alimentação e ruminação do FDNcp dos animais que  
1691 receberam a dieta com SMGMR, pode estar relacionado ao menor consumo deste  
1692 nutriente (Tabela 3)

1693 Os resultados para eficiência de alimentação e ruminação de MSi, FDN e FDNi  
1694 demonstram que animais alimentados com dieta 650 g/kg de concentrado, foram mais  
1695 eficientes do que os alimentados com dieta 850 g/kg de concentrado, fato atribuído  
1696 também ao maior consumo de matéria seca (Tabela 3) e maior conteúdo de FDN da  
1697 dieta (Tabela 1).

1698 As variáveis gMSi/bolo, FDNi/bolo e tempo de mastigação total, são  
1699 dependentes do tempo de ruminação, e o tempo de ruminação é uma variável do  
1700 comportamento ingestivo influenciada pela natureza da dieta, pois quanto maior o teor  
1701 de fibra, maior será o tempo despendido em ruminação (Pazdiora et al., 2019), em  
1702 vista disso, o maior tempo despendido em ruminação com a dieta 650 g/kg de  
1703 concentrado, favoreceu o maior tempo para cada bolo, com intuito de reduzir as  
1704 partículas do alimento.

1705

## 1706 **Balanco de nitrogênio e síntese de proteína microbiana**

1707 O menor consumo de nitrogênio (26,39 g/dia) pelos animais que receberam a  
1708 dieta com SMGMR, em comparação a dieta com milho moído (29,99) (Tabela 9), está  
1709 diretamente relacionado ao menor consumo de matéria seca, no qual interfere em  
1710 menores quantidades de nitrogênio e proteína microbiana.

1711 Valores positivos do nitrogênio retido foi maior do que as perdas de compostos  
1712 nitrogenados, o que indica eficiência de utilização da fração proteica das dietas  
1713 experimentais pelos animais e o equilíbrio entre proteína e energia digestível da dieta  
1714 (Silva et al., 2010). Acrescentando que o equilíbrio entre energia e proteína são  
1715 fundamentais para produção de proteína microbiana.

1716 O aumento do consumo de matéria seca na dieta com 650 g/kg de concentrado,  
1717 influenciou na maior ingestão de nitrogênio. A excreção de N nas fezes, está  
1718 relacionado também ao maior consumo de matéria seca.

1719

## 1720 **Desempenho dos animais**

1721 O menor desempenho na dieta com SMGMR, está relacionado com o menor  
1722 consumo de matéria seca, pois segundo Mertens (1994) aproximadamente 60 a 90 %  
1723 das variações do desempenho animal podem ser atribuídas as variações que  
1724 correspondem ao consumo de nutrientes.

1725 Portanto, esses fatores justificam a menor eficiência alimentar (317,57 g/dia)  
1726 (Tabela 11) dos animais que receberam a dieta com SMGMR quando comparado com  
1727 a dieta milho moído.

1728 O menor ganho médio diário - GMD (273,49 g/dia) e ganho total – GT (13,12  
1729 kg) (Tabela 11) encontrados neste estudo pode estar associado também ao menor  
1730 consumo de matéria seca. Embora o GMD tenha sido menor na dieta com SMGMR,  
1731 está próximo ao recomendado pela NRC (2007) de 250 g/dia.

1732 A não influencia das dietas experimentais SMGMR estocada 45 e 90 dias e as  
1733 dietas com os níveis de 850 e 650 g/kg de concentrado sobre o desempenho pode ser  
1734 explicado devido aos animais possuírem peso e idade semelhante.

1735

## 1736 **Análise econômica da dieta**

1737 A dieta com SMGMR devido ao maior custo da dieta e menor receita líquida,  
1738 traz um menor retorno bioeconômico, quando comparado a dieta com milho moído. O  
1739 fator que mais favoreceu para este resultado foi o custo por kg de matéria seca da dieta  
1740 com SMGMR.

1741 A SMGMR estocada por 45 dias mostrou resultados positivos no total de receita  
1742 de R\$ 82,57 e margem líquida de R\$ 11,48 (Tabela 12), estes maiores valores foi devido  
1743 a estes cálculos de custos incluir o ganho médio diário dos animais, que numericamente  
1744 foi superior para a dieta com SMGMR estocada por 45 dias em comparação a estocada  
1745 por 90 dias.

1746 A margem líquida é obtida através do ganho de peso total pelo custo do preço  
1747 dos animais. Com o aumento do ganho do peso dos animais que receberam a dieta  
1748 com 650 g/kg de concentrado, foi possível obter um melhor retorno econômico, com a  
1749 redução dos custos da dieta, em comparação a dieta com 850 g/kg de concentrado.

1750

## 1751 **5.6 CONCLUSÃO**

1752 A reidratação e ensilagem do milho podem ser uma alternativa com a oscilação  
1753 do preço do milho. Caso contrário, torna-se desnecessário, uma vez que o processo  
1754 de moagem do milho é satisfatório para o desempenho dos ovinos.

1755 Ao escolher ensilar e reidratar o grão de milho, após 45 dias de  
1756 armazenamento, este pode ser utilizado pelos animais, uma vez que a digestibilidade  
1757 do amido não foi alterada por maiores tempos de estocagem.

1758 A proporção de 650 g /kg de concentrado aumenta a ingestão de nutrientes e  
1759 melhora a eficiência da alimentação e ruminação e conseqüentemente equilíbrio  
1760 ruminal, além do retorno econômico.

1761

1762

1763

1764

1765

1766

1767

1768

1769

1770

1771

1772

1773

1774



1775 **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1776

1777 AOAC, 2010. Official Methods of Analysis. 18 ed. Washington: AOAC. 1094p.

1778

1779 AOAC. 2002. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical  
1780 Chemist, Inc., Washington, USA.

1781

1782 Araújo, G.G.L.; Voltolini, T.V.; Turco, S.H.N.; Pereira, L.G.R., (2011). Água nos  
1783 sistemas de produção de caprinos e ovinos. In: Voltolini, T.V. (ed.) Produção  
1784 de ovinos e caprinos no Semiárido. Petrolina: Embrapa, p.69- 94.

1785

1786 Arcari, M. A., Martins, C. M. M. R., Tomazi, T., Goncalves, J. L., & Santos, M. V.,  
1787 (2016). Effect of substituting dry corn with rehydrated ensiled corn on dairy cow  
1788 milk yield and nutrient digestibility. Anim. Feed Sci. Tech. 221, 167-173.  
1789 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.08.005>

1790

1791 Banzatto, D. A., Kronka, S. N. (2006). Experimentação agrícola. 4.ed. Jaboticabal:  
1792 FUNEP. 237p.

1793

1794 Bürger, P. J., Pereira, J. C., Queiroz, A. C. D., Coelho da Silva, J. F., Valadares Filho,  
1795 S. D. C., Cecon, P. R., Casali, A. D. P., (2000). Comportamento ingestivo em  
1796 bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de  
1797 concentrado. R. Bras. Zootec., 29(1), 236-242. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000100031>

1798

1800 Caetano M, Goulart RS, Rizzo PM, Silva S L, Drouillard JS, Leme PR, Lanna DPD  
1801 (2019) Impact of flint corn processing method and dietary starch concentration  
1802 on finishing performance of Nellore bulls. Animal Feed Science and Technology  
1803 251:166–175.

1804

1805 Castro, L. P., Pereira, M. N., Dias, J. D., Lage, D. V., Barbosa, E. F., Melo, R. P.,  
1806 Pereira, R. A., (2019). Lactation performance of dairy cows fed rehydrated and  
1807 ensiled corn grain differing in particle size and proportion in the diet. J. Dairy  
1808 Sci., 102 (11), 9857-9869. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16559>

1809

1810 Chen, X. B., & Gomes, M. J., (1992). Estimation of microbial protein supply to sheep  
1811 and cattle based on urinary excretion of purine derivatives: an overview of the  
1812 technical details (pp. 1-21). Rowett Research Institute.

1813

- 1814 Detmann, E., Pina, D.S., Valadares Filho, S.C., Campos, J.M.S., Paulino, M.F.,  
1815 Oliveira,  
1816 A.S., Silva, P., Henriques, L.T., (2006 a). Estimation of crude protein digestible  
1817 fraction  
1818 in cattle diets under Brazilian conditions. *Braz. J. Anim. Sci.* 35, 2101–2109.  
1819 <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000700030>  
1820
- 1821 Detmann, E., Valadares Filho, S.C., Pina, D.S., Campos, J.M.S., Paulino, M.F.,  
1822 Oliveira,  
1823 A.S., Silva, P.A., (2006 b). Estimation of ether extract digestibility in diets of  
1824 ruminants:  
1825 a model under Brazilian conditions. *Braz. J. Anim. Sci.* 35, 1469–1478.  
1826 <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000500029>  
1827
- 1828 Detmann, E., Valadares Filho, S.C., Henriques, L.T., Pina, D.S., Paulino, M.F.,  
1829 Valadares, R.F.D., Chizzotti, M.L., Magalhaes, K.A., (2006 c). Estimation of  
1830 nonfiber carbohydrates digestibility in cattle using the Lucas test approach  
1831 under Brazilian conditions. *Rev. Bras. Zootec.* 35:1469–1478.  
1832 <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000500029>  
1833
- 1834 Detmann, E., Valadares Filho, S. D. C., Henriques, L. T., Pina, D. D. S., Paulino, M.  
1835 F., Magalhães, A. L. R., ... & Chizzotti, M. L. (2007). Reparametrização do  
1836 modelo baseado na lei de superfície para predição da fração digestível da fibra  
1837 em detergente neutro em condições brasileiras. *R. Bras. Zootec.* 36(1), 155-  
1838 164. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000100019>  
1839
- 1840 Dische, Z., (1962). General color reactions. In: WHISTLER, R.L.; WOLFRAM, M.L.  
1841 Carbohydrate chemistry. New York: Academic Press, p.477-520.  
1842
- 1843 Forbes, J.M. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Wallingford: CAB  
1844 International, 1995. 532p.  
1845
- 1846 Ferraretto, L. F., Crump, P. M., & Shaver, R. D., (2013). Effect of cereal grain type and  
1847 corn grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk  
1848 production by dairy cows through a meta-analysis. *J. Dairy Sci.* 96(1), 533-550.  
1849 <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5932>  
1850
- 1851 Ferraretto, L. F., Taysom, K., Taysom, D. M., Shaver, R. D., & Hoffman, P. C., (2014).  
1852 Relationships between dry matter content, ensiling, ammonia-nitrogen, and  
1853 ruminal in vitro starch digestibility in high-moisture corn samples. *J. Dairy  
1854 Sci.* 97(5), 3221-3227. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7680>  
1855

- 1856 Fortaleza, A. P. S., da Silva, L. D. D. F., de Azambuja Ribeiro, E. L., Barbero, R. P.,  
1857 Júnior, F. L. M., dos Santos, A. X., de Castro, F. A. B., (2009). Degradabilidade  
1858 ruminal in situ dos componentes nutritivos de alguns suplementos concentrados  
1859 usados na alimentação de bovinos. *Semina Ci Agric.* 30(2), 481-495.  
1860 Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744092022>
- 1861
- 1862 Gentil, R.S.; Pires, A.V.; Susin, I. et al. (2007). Digestibilidade aparente de dietas  
1863 contendo silagem de cana-deaçúcar tratada com aditivo químico ou microbiano  
1864 para cordeiros. *Acta Scientiarum Animal Science*, v.29, n.1, p.63-69.  
1865 <http://www.redalyc.org/articulo.osantosa?id=303126486014>
- 1866
- 1867 Hall, M. B. (2003). Challenges with nonfiber carbohydrate methods. *J. Anim.*  
1868 *Sci.* 81(12), 3226-3232.
- 1869
- 1870 Hoffman, P. C., Esser, N. M., Shaver, R. D., Coblenz, W. K., Scott, M. P., Bodnar, A.  
1871 L., Charley, R. C., 2011. Influence of ensiling time and inoculation on alteration  
1872 of the starch-protein matrix in high-moisture corn. *J. Dairy Sci.* 94(5), 2465-  
1873 2474. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3562>
- 1874
- 1875 Krause, K. M., Oetzel, G. R., 2006. Understanding and preventing subacute ruminal  
1876 acidosis in dairy herds: A review. *Anim. Feed Sci. Tech.* 126(3-4), 215-236.  
1877 <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.08.004>
- 1878
- 1879 Kung Jr, L., Windle, M. C., Walker, N., (2014). The effect of an exogenous protease  
1880 on the fermentation and nutritive value of high-moisture corn. *J. Dairy Sci.* 97(3),  
1881 1707-1712. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7469>
- 1882
- 1883 Licitra, G.; Hernandez, T.M.; Van Soest, P.J., (1996). Standardization of procedures  
1884 for nitrogen fractionation of ruminant feed. *Anim. Feed Sci. Tech.*, v.57, n.4,  
1885 p.347-358.
- 1886
- 1887 Marai, I.F.M.; Darawany, A.A.; Fadiel, A.; Hafez, M.A.M.A., (2007). Physiological traits  
1888 as affected by heat stress. *Small Rumin Res*, 71(1- 3): 01-12.
- 1889
- 1890 Martin, P., Bateson, P., (1993). *Measuring behavior: An introductory guide.* 2nd ed.  
1891 New York, Cambridge University Press. 222p.
- 1892
- 1893 Mertens, D. R., Fahey, G. C., (1994). *Forage Quality. Evaluation, and Utilization*, ASA,  
1894 SSSA, CSSA. ASA. Madison, 450-493.

1895

1896 Mombach, M. A., Pereira, D. H., do Santos Pina, D., Pereira, O. G., & Bolson, D. C.  
1897 (2018). Rehydration of dry corn grain as an alternative for conservation  
1898 purposes. *Aust. J. Crop Sci.*, 12(9), 1472.

1899

1900 National Research Council – NRC. (2007). Nutrient requeriments of small 942  
1901 ruminants. 7 th 1214 ed. Washington, National Academic Press. 408 p.

1902

1903 National Research Council – NRC. (2001). Nutrient requeriments of dairy cattle. 7ed.  
1904 Washington, D.C.: National Academy Press. 381 p.

1905

1906 Orskov, E.R.; McDonald, I., (1979). The estimation of protein degradability in the rumen  
1907 from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J.*  
1908 *Agric. Sci.*, v.92, p.499-503.

1909

1910 Pazdiora, R. D., Pazdiora, B. R. C. N., Ferreira, E., Muniz, I. M., Andrade, E. R.,  
1911 Siqueira, J. V. S., Souza, P. J., (2019). Digestibility, intake behavior, and  
1912 performance of sheep fed residues from fruit processing agrindustries. *Arq*  
1913 *Bras Med Vet Zootec*, 71(6), 2093-2102. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-10706>

1914

1916 Polli, V.A., Restle, J., Senna, D.B., 1996. Aspectos relativos à ruminção de bovinos  
1917 e bubalinos em regime de confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*,  
1918 25(5):987-993.

1919

1920 Reis, M. J., Santos, S. A., Prates, L. L., Detmann, E., Carvalho, G. G. P., Santos, A.  
1921 C. S., reis Costa, E., (2017). Comparing sheep and cattle to quantify internal  
1922 markers in tropical feeds using in situ ruminal incubation. *Anim. Feed Sci.*  
1923 *Tech*, 232, 139-147. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.08.013>

1924

1925 Rennó, L. N., Valadares Filho, S. D. C., Paulino, M. F., Leão, M. I., Valadares, R. F.  
1926 D., Rennó, F. P., & Paixão, M. L. (2008). Níveis de uréia na ração de novilhos  
1927 de quatro grupos genéticos: parâmetros ruminais, ureia plasmática e excreções  
1928 de uréia e creatinina. *R. Bras. Zootec.* 37(3), 556-562.  
1929 <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000300021>

1930

1931

1932 Santos, J. R.A; (2017). Extrato alcaloídico da farinha de vagens integrais de  
1933 algarobeiras em dietas para cordeiros confinados. (Tese de Doutorado).  
1934 Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do  
1935 Sudoeste da Bahia – BA.

1936

1937 Silva, D. C.; Alves, A. A.; Vasconcelos, V. R.; Nascimento, H. T. S.; Moreira Filho, M.  
1938 A.; Oliveira, M. E. (2010). Metabolismo dos compostos nitrogenados em ovinos  
1939 alimentados com dietas contendo farelo de mamona destoxificado. Acta Sci.  
1940 Anim. Sci. Maringá, v. 32, n. 2, p. 219-224.  
1941 <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v32i2.8074>

1942

1943 Silva, S. D. L., Leme, P. R., Putrino, S. M., Valinote, A. C., Nogueira Filho, J. C. M.,  
1944 Lanna, D. P. D., (2007). Milho grão seco ou úmido com sais de cálcio de ácidos  
1945 graxos para novilhos Nelore em confinamento. R. Bras. Zootec. 36(5), 1426-  
1946 1434. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000600028>.

1947

1948 Valadares, R.F.D.; Broderick, G.A.; Valadares Filho, S.C. et al. (1999). Effect of  
1949 replacing alfalfa with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated  
1950 from excretion of total purine derivatives. J. Dairy Sci. v.8, p.2686-  
1951 2696. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75525-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75525-6)

1952

1953 Van Soest, P. J. e Wine, R. H., (1967). Uso de detergentes na análise de alimentos  
1954 fibrosos. IV. Determinação dos Constituintes da Parede Celular da Planta.  
1955 Jornal da Associação de Químicos Analíticos Oficiais, v. 50, p. 50-55.

1956

1957 Zinn, R.A.; Barreras, A.; Corona, L.; Owens, F.N.; Ware, R.A. (2007). Starch digestion  
1958 by feedlot cattle: predictions from analysis of feed and fecal starch and  
1959 nitrogen. J. Anim. Sci. v.85, p.1727-1730, 2007.  
1960 <https://doi.org/10.2527/jas.2006-556>

1961

1962

1963

1964

1965

1966

1967

1968

1969

1970

1971

1972

1973

1974

1975

1976

1977

1978

1979

1980

1981

**7. ARTIGO CIENTIFICO II**

1982

1983

1984

1985

1986

1987

1988

1989

1990

1991 **SILAGEM DE MILHO GRÃO MOÍDO REIDRATADO EM DIFERENTES TEMPOS**1992 **DE ESTOCAGEM NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E CARNE DE**1993 **CORDEIROS**

1994

1995

1996

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

**Ilhéus – BA**

2005

**2021**

2006

## RESUMO

2007  
2008   Objetivou-se avaliar o potencial nutricional da silagem de milho grão moído e  
2009   reidratado em diferentes tempos de estocagem associadas a proporções de  
2010   concentrados sobre as características de carcaça e carne de cordeiros em terminação.  
2011   Utilizou-se 40 ovinos, mestiços Dorper x Santa Inês, peso corporal médio de 24 kg ±  
2012   3,9 kg e idade média 60 dias, confinados por 63 dias e distribuídos inteiramente ao  
2013   acaso com oito repetições e cinco dietas experimentais: Dieta 1: milho moído seco;  
2014   Dieta 2: proporção de 850 g/kg de concentrado + Silagem de milho grão moído e  
2015   reidratado (SMGMR); Dieta 3: proporção de 650 g/kg de concentrado + SMGMR  
2016   estocado por 90 dias; Dieta 4: SMGMR estocado por 45 dias + 650 g/kg de  
2017   concentrado ; Dieta 5: SMGMR estocado por 90 dias + 850 g/kg de concentrado e  
2018   como volumoso, a silagem de milho planta inteira. Ao final do experimento, os animais  
2019   foram pesados momentos antes do abate para obtenção do peso ao abate, então  
2020   foram abatidos para obtenção dos dados de características de carcaça e carne. Os  
2021   resultados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, e o uso  
2022   dos contrastes ortogonais. A moagem ou a reidratação e ensilagem do milho grão  
2023   moído não interferiu ( $P>0,05$ ) no rendimento de carcaça e de cortes, no entanto, os  
2024   rendimentos encontrados nesta pesquisa estão de acordo com os exigidos pelo  
2025   mercado consumidor. A composição centesimal do músculo *Longíssimus lumborum*  
2026   também não foi alterada ( $P>0,05$ ) pelas dietas experimentais. A SMGMR  
2027   independentemente do tipo de processamento do milho e da proporção de  
2028   concentrado, pode ser utilizada na dieta de cordeiros sem causar alteração na  
2029   característica de carcaça e carne.

2030

2031

2032   Palavra-chave: abate, cortes comerciais, rendimento

2033

2034

2035

2036

2037

2038

2039

2040

## ABSTRACT

2041  
2042 The objective was to evaluate the nutritional potential of ground and rehydrated corn  
2043 silage at different storage times associated with proportions of concentrates on the  
2044 carcass and meat characteristics of finishing lambs. Forty Dorper-Santa Inês  
2045 crossbred sheep were used, with average body weight of 20 kg  $\pm$  3.9 kg, and average  
2046 age of 60 days. The sheep were confined for 63 days and distributed entirely at random  
2047 with eight sets of repetitions and five experimental diets: Diet 1: dry ground corn; Diet  
2048 2: proportion of 850 g /kg of concentrate + silage of ground and rehydrated corn  
2049 (RCGS) stored for 45 days; Diet 3: proportion of 650 g /kg of concentrate + RCGS  
2050 stored for 90 days; Diet 4: RCGS stored for 45 days + 650 g /kg of concentrate; Diet  
2051 5: RCGS stored by 90 + 850 g /kg of concentrate and as forage, the corn silage whole  
2052 plant. At the end of the experiment, the animals were weighed moments before  
2053 slaughter to obtain the slaughter weight, then they were slaughtered to obtain data on  
2054 carcass and meat characteristics. The results were subjected to analysis of variance  
2055 at 5% probability, and the use of orthogonal contrasts. The grinding or rehydration and  
2056 silage of ground grain corn did not interfere ( $P > 0.05$ ) in the carcass and cut yields,  
2057 however, the yields found in this research are in line with those demanded by the  
2058 consumer market. The proximate composition of the Longissimus lumborum muscle  
2059 was also not altered ( $P > 0.05$ ) by the experimental diets. RCGS, regardless of the type  
2060 of corn processing and the proportion of concentrate, can be used in the diet of lambs  
2061 without causing a change in the carcass and meat characteristics.

2062

2063 Keyword: slaughter, commercial cuts, yield

2064

2065

2066

2067

2068

2069

2070

2071

2072

2073

2074



## 2075 **7.1 INTRODUÇÃO**

2076 Um dos cereais mais produzidos no mundo é o milho, e na alimentação animal  
2077 é utilizado como concentrado na dieta, devido ao amido que é a maior fonte  
2078 energética. No entanto o acesso ao amido pode ser dificultado de acordo ao aspecto  
2079 do endosperma do grão milho.

2080 Logo, o processamento do grão de milho torna-se uma ferramenta para melhor  
2081 disponibilidade do amido, destacando a silagem do grão moído e reidratado, que tem  
2082 por objetivo aumentar a digestibilidade do grão devido ao aumento da superfície de  
2083 contato, rompimento parcial da matriz proteica, ação dos ácidos da fermentação e da  
2084 gelatinização e pelo aquecimento do processo de silagem (Pereira et al., 2019).

2085 A alimentação influencia diretamente no consumo e digestibilidade dos animais,  
2086 e conseqüentemente no produto final (carcaça e carne). Animais alimentados com  
2087 maiores proporções de concentrado podem proporcionar carnes com maior teor de  
2088 gordura, atribuindo característica de maciez e suculência.

2089 Então, a avaliação das características da carcaça e da qualidade da carne é  
2090 fundamental para o o mercado consumidor e para um sistema de comercialização  
2091 baseado em valor pago na carcaça e também para alcançar a produção animal com  
2092 eficiência e melhor retorno bioeconomico, através da utilização de dietas com alto grão  
2093 (Aboah, et. al., 2020).

2094 Os cortes comerciais, pernil, lombo, costela, paleta e pescoço (Nóbrega et al.,  
2095 2013), que sofrem influência da idade, peso corporal, genética, sexo, nutrição e da  
2096 alimentação, torna-se uma estimativa indispensável para avaliar o desempenho  
2097 animal (Araújo Filho, 2015).

2098 A determinação da composição tecidual dos cortes da carcaça é de  
2099 fundamental importância, realizada através da técnica de dissecação, que consiste na  
2100 separação do corte em músculo, osso, gordura subcutânea, gordura intermuscular e  
2101 outros componentes (Moreno et al., 2010).

2102 Objetivou-se avaliar o potencial nutricional da silagem de milho grão moído e  
2103 reidratado em diferentes tempos de estocagem associadas a proporções de  
2104 concentrados sobre as características de carcaça e carne de cordeiros em  
2105 terminação.

2106

2107

2108

2109

2110 **7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

2111 ✓ Avaliar as características de carcaça

2112 ✓ Avaliar a composição tecidual

2113 ✓ Avaliar as características da carne

2114 ✓ Avaliar os rendimentos de corte da carcaça

2115 ✓ Avaliar a composição centesimal do músculo *Longíssimus lumborum*

2116

2117

2118

2119

2120

2121

2122

2123

2124

2125

2126

2127

2128

2129

2130

2131

2132

2133

2134

2135

2136

2137

2138

2139

2140

2141

2142

## 2143 **7.3 MATERIAL E MÉTODOS**

2144

### 2145 **Localização e princípios éticos da experimentação animal**

2146 O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e  
2147 Alimentação de Ruminantes – LaPNAR e Laboratório de Nutrição Animal, do  
2148 Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Estadual de  
2149 Santa Cruz - UESC, município de Ilhéus, Bahia, Brasil. Esta pesquisa foi conduzida  
2150 em estreita conformidade com a legislação brasileira sobre as pesquisas com o uso  
2151 de animais, e aprovada sob protocolo 024/18, pela Comissão de Ética no Uso de  
2152 Animais, da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, localizada em Ilhéus-  
2153 BA.

2154

### 2155 **Animais, instalações e dietas experimentais**

2156 Foram utilizados 40 ovinos, machos castrados, mestiços Dorper-Santa Inês,  
2157 com peso corporal (PC) médio de 24 kg  $\pm$  3,9 kg e idade média de 90 dias. Os animais  
2158 foram identificados, vermifugados e confinados em galpão com baias de piso ripado  
2159 suspenso, equipadas por comedouro e bebedouro individuais, dispostas em área  
2160 coberta. Os cordeiros passaram por confinamento de 63 dias, sendo 15 dias  
2161 destinados à adaptação e as dietas e 48 dias de período experimental. As dietas  
2162 (Tabela 1) foram constituídas de silagem de grão de milho moído e reidratado  
2163 (SMGMR) e tempo de estocagem (45 e 90 dias). A silagem foi produzida no LaPNAR  
2164 - UESC, onde o milho em grão foi moído em moinho com peneira de 2,0 mm de  
2165 diâmetro. Utilizou-se a proporção de 100 kg de milho moído para 40 litros de água,  
2166 misturando de forma homogênea, para alcançar teores próximos a 40% umidade,  
2167 transferido e compactado para tambores com capacidade de 200 litros, onde foi  
2168 vedado e armazenado. As silagens foram produzidas anterior ao período  
2169 experimental, para que fossem abertas com 45 e 90 dias de estocagem.

2170 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com oito  
2171 repetições e cinco dietas experimentais (Tabela 1). As dietas experimentais foram:  
2172 Dieta 1: milho moído seco + 850 g/kg de concentrado; Dieta 2: proporção de 850 g/kg  
2173 de concentrado + SMGMR (Silagem de milho grão moído reidratado) 45 d; Dieta 3:  
2174 proporção de 650 g/kg de concentrado + SMGMR 90 d; Dieta 4: SMGMR estocado  
2175 por 45 dias + 650 g/kg de concentrado; Dieta 5: SMGMR estocado por 90 dias + 850  
2176 g/kg de concentrado. As dietas experimentais foram compostas por silagem de milho

2177 planta inteira como volumoso, e o concentrado a base de farelo de soja, ureia, premix  
 2178 mineral, calcário, além da SMGMR ou milho moído seco (Tabela 1). As dietas foram  
 2179 formuladas para uma estimativa de ganho médio de 250 g por animal dia, segundo  
 2180 exigências recomendadas pelo *National Research Council -NRC (2007)*.

2181

2182 Tabela 1 – Proporções dos ingredientes e composição química das dietas experimentais

Item	Milho moído	Tempo de estocagem da SMGMR				Silagem de milho	SMGMR 45 dias	SMGMR 90 dias
		45 d		90 d				
		850 g/kg concentrado	650 g/kg concentrado	850 g/kg concentrado	650 g/kg concentrado			
<b>Proporção dos ingredientes (g/kgMS)</b>								
Silagem de milho	150,00	150,00	150,00	350,00	350,00			
SMGMR	-	658,10	658,10	399,20	399,20			
Milho moído	658,10	-	-	-	-			
Farelo de soja	136,30	136,30	136,30	200,80	200,80			
Ureia	10,00	10,00	10,00	2,00	2,00			
Premix mineral <sup>1</sup>	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00			
Calcário calcítico	18,60	18,60	18,60	20,00	20,00			
Bicarbonato de sódio	15,00	15,00	15,00	16,00	16,00			
<b>Composição química (g/kgMS)</b>								
Matéria seca	773,75	614,41	624,94	580,24	586,63	344,50	603,00	619,00
<sup>1</sup> MSi	99,07	97,54	88,56	142,72	139,08	371,20	36,55	31,30
Matéria orgânica	943,23	944,37	939,76	936,87	934,08	978,50	987,00	980,00
Extrato etéreo	33,72	53,34	45,51	45,41	40,66	44,90	65,15	53,25
Proteína bruta	171,84	172,65	171,96	172,22	171,80	84,80	96,00	94,95
<sup>2</sup> Fibra em detergente neutro	163,76	137,56	134,43	217,37	215,48	443,20	64,85	60,10
<sup>3</sup> FDNi	51,39	53,54	49,16	87,93	86,42	234,90	16,80	14,35
Carboidratos não fibrosos	573,90	580,82	587,86	501,87	506,14	405,60	761,00	771,70
Amido	530,59	453,92	488,54	324,70	343,70	187,40	641,35	693,95
Carboidratos totais	737,66	718,37	722,29	719,24	721,62	848,80	825,85	831,80
<sup>6</sup> NDT	786,41	825,65	818,84	833,98	855,29	758,90	888,20	875,10
<sup>7</sup> EB (Mcal/ kg)	4,39	4,50	4,44	4,42	4,39	4,47	4,63	4,53
<sup>8</sup> ED (Mcal/ kg)	4,38	4,49	4,42	4,41	4,37	4,46	4,62	4,52
<sup>9</sup> EM (Mcal/ kg)	4,11	4,31	4,21	4,20	4,14	4,25	4,50	4,35

2183 SMGMR (silagem de milho grão moído reidratado); <sup>1</sup>composição do premix mineral: Cálcio, 160g/kg; Fósforo, 16g/kg; Enxofre,  
 2184 36g/kg; Magnésio 20g/kg, Potássio 34g/kg; Sódio 56g/kg; Cobalto 8mg/kg; Cobre 540 mg/kg; Cromo 6,7mg/kg; Iodo 27,5 mg/kg;  
 2185 Manganês 1,070mg/kg; Selênio, 6,7mg/kg; Zinco,2,000 mg/kg; Vitamina A, 168,000U,l/kg, Vitamina D3,17,000 U,l/kg; Vitamina E;  
 2186 Biotina,90mg/kg; Amilase, 11,400 KNU/kg; D-Limonese, 3000mg/kg; *Saccharomyces cerevisiae*, 2,7x10E9 UFC/kg; Flúor 160mg/kg.  
 2187 <sup>2</sup>Matéria seca indigestível; <sup>3</sup>Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; <sup>4</sup>Fibra em detergente neutro indigestível;  
 2188 <sup>5</sup>Carboidratos não fibrosos; <sup>6</sup>Nutrientes digestíveis totais; <sup>7</sup>Energia bruta; <sup>8</sup>Energia digestível; <sup>9</sup>Energia metabolizável.

2189

## 2190 Características de carcaça

2191 Ao final do período experimental, os animais foram pesados momentos antes  
 2192 do abate humanitário para obtenção do peso ao abate (PA). O abate humanitário foi

2193 realizado em concordância com Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento,  
2194 portaria nº 62, de 10 de maio de 2018. Após a sangria, o trato gastrointestinal foi  
2195 removido, pesado cheio e vazio para determinação do peso do conteúdo  
2196 gastrointestinal. A pele, cabeça, patas e os órgãos genitais foram retirados, e a carcaça  
2197 pesada para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e posterior cálculo de  
2198 rendimento de carcaça quente através da equação:  $(RCQ \% = PCQ / PA \times 100)$ .

2199 O peso de corpo vazio (PCV) foi obtido pela diferença entre o peso ao abate e o  
2200 peso do conteúdo gastrointestinal. Posteriormente, as carcaças foram transportadas  
2201 para câmara frigorífica a 4°C, e mantidas por 24 horas. Após foram pesadas para  
2202 obtenção do peso de carcaça fria (PCF) e posterior cálculo de rendimento de carcaça  
2203 fria através da equação:  $(RCF \% = PCF / PA \times 100)$ . O rendimento carcaça  
2204 verdadeiro foi computado através da equação:

2205  $RCV \% = PCQ / PCV \times 100$  (Hernández- Cruz et. al., 2009).

2206 A obtenção dos cortes foi iniciada com a retirada do pescoço e da cauda seguida  
2207 de secção longitudinal na coluna vertebral, dividindo as carcaças em duas partes de  
2208 proporções semelhantes. Na meia carcaça esquerda, no músculo *Longissimus*  
2209 *lumborum*, foi determinada a área de olho de lombo de acordo com a fórmula:  $AOL =$   
2210  $(A / 2 * B / 2)\pi$ , onde A = largura máxima e B = profundidade máxima, como descrito  
2211 por Cartaxo et al. (2011). A espessura de gordura subcutânea foi medida neste mesmo  
2212 ponto com auxílio de um paquímetro digital. A coloração foi aferida respeitando o  
2213 tempo de oxigenação de 20 minutos, entre a 12° e 13° costela, foi utilizado colorímetro  
2214 Minolta Chrome Meter CR-300, por meio do sistema CIELAB L\*, a\* e b\*, responsáveis  
2215 por determinar luminosidade, teor de vermelho e teor de amarelo, respectivamente.

2216 O índice de saturação foi determinado através da equação:  $C = ((a2) + (b2))0,5$ ,  
2217 segundo metodologia descrita por Ramos e Gomide (2012). As medições de pH foram  
2218 feitas no músculo *Longissimus lumborum*, usando peagâmetro portátil (Hanna Modelo  
2219 HI99163) com eletrodo de inserção. A meia carcaça esquerda de cada animal teve  
2220 seu peso aferido e em seguida foi dividida em cinco regiões anatômicas: paleta,  
2221 lombo, costeleta e costela-fralda. Com os pesos dos cortes foram calculados os  
2222 rendimentos percentuais de cada corte em relação à meia carcaça.

2223

## 2224 **Análises laboratoriais**

2225 Para as análises de perdas por descongelamento, foi obtido o peso do músculo  
2226 antes e pós descongelamento conforme metodologia descrita por Yang et al. (2001).

2227 As amostras foram dissecadas, com auxílio de um bisturi, para obter as proporções  
 2228 de tecido adiposo, tecido muscular e tecido ósseo, segundo metodologia descrita por  
 2229 Menezes et. al. (2015).

2230 As análises de umidade e cinzas foram realizadas de acordo com a metodologia  
 2231 da AOAC (2010). O teor de proteína bruta na amostra, foi determinado segundo o  
 2232 método micro-Kjeldahl, procedimento da AOAC (2010). Para a análise de lipídeos  
 2233 totais, foi utilizado a extração com clorofórmio-metanol segundo a metodologia de  
 2234 Bligh Dyer (1959).

2235 A capacidade de retenção de água (CRA) foi determinada, pela metodologia  
 2236 descrita por Nakamura (1985), determinada pela equação:

2237 
$$CRA (\%) = (PAC - PAS / PI) * 100$$
, em que PAC = peso da amostra após  
 2238 centrifugação, PAS = peso da amostra seca e PI = peso inicial. Para realização das  
 2239 análises de perdas por cocção, foram utilizados cortes do *Longissimus lumborum*, que  
 2240 foram pesados antes e depois do processo para determinação das perdas por cocção  
 2241 utilizando um grill elétrico pré-aquecido (Ramos e Gomide, 2012).

2242

### 2243 **Análise Estatística**

2244 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com  
 2245 cinco dietas experimentais e oito repetições. O peso corporal inicial foi utilizado  
 2246 como covariável e o modelo estatístico adotado foi:

$$2247 \quad Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta (X_{ij} - \bar{X}) + \varepsilon_{ij}$$

2248 onde  $Y_{ij}$  = valores observados para as variáveis respostas em função da  $i$  dieta  
 2249 experimental, na repetição (cordeiro)  $j$ ;  $\mu$  = média comum a todas as observações;  
 2250  $\alpha_i$  = efeito da  $i$  dieta experimental;  $\beta$  = coeficiente de regressão linear entre a  
 2251 covariável ( $X$ );  $X_{ij}$  = valor observado da covariável (peso corporal inicial);  $\bar{X}$  =  
 2252 média da covariável (peso corporal inicial) e  $\varepsilon$  = erro aleatório,

2253 Os resultados foram submetidos à análise de variância, e quando constatado  
 2254 valores de F significativo a 5% de probabilidade, procedeu-se a decomposição dos  
 2255 graus de liberdade, fazendo-se uso da técnica dos contrastes ortogonais (C),  
 2256 conforme apresentado por Banzatto e Kronka (2006). Os contrastes foram  
 2257 realizados com o seguinte objetivo: contraste 1: comparação da SMGMR com o  
 2258 milho moído seco; contraste 2: comparar o tempo de estocagem (45 x 90 dias) da  
 2259 SMGMR, independentemente da proporção de concentrado, e contraste 3:

2260 comparar proporção de concentrado na dieta (850 x 650 g de concentrado/ kg MS)  
 2261 independentemente do tempo de estocagem (Tabela 2).

2262

2263 Tabela 2. Distribuição dos coeficientes nos contrastes ortogonais empregados na decomposição das  
 2264 somas dos quadrados para tratamentos

Contraste	Milho moído	Tempo de estocagem do SMGMR			
		45 d		90 d	
		850 g/kg concentrado		650 g/kg concentrado	
1	2	-1	-1	0	0
2	0	1	-1	1	-1
3	0	1	1	-1	-1

2265

2266

2267

2268

2269

2270

2271

2272

2273

2274

2275

2276

2277

2278

2279

2280

2281

2282

2283

2284

2285

2286

2287

2288

2289

2290 **7.4 RESULTADOS**

2291 As dietas experimentais SMGMR vs milho moído, tempos de estocagem da  
2292 SMGMR (45 vs 90 dias) e níveis de concentrado (650 vs 850 g/kg) não influenciaram  
2293 (P<0,05) na característica de carcaça (Tabela 3).

2294

2295 **Tabela 3 - Característica de carcaça de cordeiros em função das dietas experimentais**

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>Peso/kg</b>									
Abate	37,48	35,10	35,02	34,62	35,50	0,88	0,3704	0,6745	0,9676
Corpo vazio	33,32	31,19	31,01	30,71	31,49	0,83	0,3969	0,6963	0,9240
Trato gastrointestinal	4,15	3,90	4,00	3,90	4,00	0,10	0,4212	0,6657	0,6746
Carcaça quente	18,44	16,65	17,49	17,32	16,82	0,52	0,2558	0,6908	0,4971
Carcaça fria	18,23	16,35	17,13	17,00	16,47	0,51	0,2234	0,6620	0,5253
<b>Rendimento %</b>									
Carcaça quente	49,12	47,33	49,59	49,89	47,44	0,76	0,4130	0,1616	0,1295
Carcaça fria	48,57	46,47	48,96	49,01	46,42	0,73	0,3180	0,1251	0,1398
Verdadeiro	55,29	53,38	56,57	56,42	53,53	0,88	0,4430	0,1505	0,1134
<b>Carcaça kg</b>									
Meia esquerda	8,56	7,06	7,80	7,86	7,00	0,46	0,1008	0,1725	0,2025

2296 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x SMGMR;  
2297 Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg.

2298

2299 As dietas experimentais SMGMR vs milho moído, tempos de estocagem da  
2300 SMGMR (45 vs 90 dias) e níveis de concentrado (650 vs 850 g/kg) não influenciaram  
2301 na composição tecidual (Tabela 4).

2302

2303 **Tabela 4- Composição tecidual em função das dietas experimentais**

tem	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>Composição Tecidual</b>									
Osso (%)	20,26	20,09	23,10	21,63	22,37	1,80	0,9116	0,8773	0,6396
Musculo (%)	50,85	57,36	52,30	56,27	53,39	2,00	0,2902	0,5719	0,3133
Gordura (%)	28,92	21,69	24,5	22,06	24,13	1,63	0,1287	0,5914	0,4561
<sup>1</sup> AOL (cm <sup>2</sup> )	11,77	12,34	12,23	13,05	11,52	0,53	0,7190	0,2621	0,9367
<sup>2</sup> GS (mm)	1,50	1,20	1,35	1,15	1,40	0,10	0,4520	0,3385	0,6000

2304 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
2305 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg; <sup>1</sup>Área de  
2306 olho de lombo; <sup>2</sup>Gordura subcutânea.

2307



2308 As dietas experimentais SMGMR vs milho moído, tempos de estocagem  
 2309 SMGMR (45 vs 90 dias) e níveis de concentrado (650 vs 850 g/kg) não influenciaram  
 2310 ( $P > 0,05$ ) nas características de carne. Porém a dieta com SMGMR influenciou ( $P <$   
 2311  $0,05$ ) no pH da carne (5,68) quando comparado a dieta milho moído (Tabela 5).

2312

2313 **Tabela 5 - Características da carne em função das dietas experimentais**

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>Cor</b>									
L*	39,61	40,29	38,92	40,13	39,08	0,59	0,6280	0,3982	0,2837
A*	11,38	13,69	12,05	13,14	12,60	0,67	0,2337	0,7604	0,3341
B*	11,81	11,79	11,31	11,40	11,70	0,23	0,9794	0,5355	0,3630
pH(24h)	5,30	5,68	5,65	5,68	5,64	0,05	0,0025	0,7114	0,7621
Perdas por cocção (%)	15,8	13,31	11,89	12,19	13,00	1,11	0,3697	0,7428	0,5516
<sup>1</sup> CRA (ml,100 g)	48,63	46,01	48,62	47,46	47,17	1,20	0,4357	0,9279	0,3751
Índice de saturação	16,46	18,19	16,51	17,53	17,17	0,57	0,2743	0,8254	0,2371
<sup>2</sup> PC (%)	1,17	1,26	0,81	0,82	1,25	0,13	0,9586	0,1704	0,1483

2314 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
 2315 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg; L -  
 2316 Luminosidade, A = teor de vermelho, B = teor de amarelo; <sup>1</sup>Capacidade de retenção de água; <sup>2</sup>Perdas por  
 2317 descongelamento.

2318

2319 O rendimento de corte – pescoço foi maior ( $P < 0,05$ ) para animais que  
 2320 consumiram a dieta com 650 g/kg de concentrado (13,43 %). Entretanto, o rendimento  
 2321 de corte - perna foi menor (28,6 %) quando comparado a 850 g/kg de concentrado  
 2322 (Tabela 6).

2323

2324 **Tabela 6 - Rendimento de cortes de carcaça em função das dietas experimentais**

tem	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
<b>%</b>									
Pescoço	11,61	11,51	13,43	12,57	12,37	0,36	0,9077	0,7821	0,0162
Paleta	15,61	16,36	16,55	16,11	16,80	0,26	0,2949	0,2519	0,7457
Lombo	6,66	6,01	6,39	6,11	6,29	0,19	0,2426	0,7053	0,4403
Perna	29,93	30,74	28,60	30,61	28,73	0,49	0,5018	0,0794	0,0483
Costeleta	15,03	14,13	14,52	14,18	14,47	0,32	0,3487	0,5237	0,8301
Costela fralda	21,13	21,19	20,68	20,58	21,29	0,27	0,9385	0,2942	0,4597

2325 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
 2326 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg.

2327

2328 A dieta com SMGMR estocada por 90 dias influenciou ( $P < 0,05$ ) no teor de  
 2329 umidade no músculo *longíssimus lumborum*, (69,61 %) quando comparado a dieta  
 2330 com SMGMR estocado por 45 dias (Tabela 7).

2331  
 2332  
 2333

**Tabela 7** - Composição centesimal do músculo *Longíssimus lumborum* em função das dietas experimentais

Item	Milho moído	Concentrado g/kg		Tempo de estocagem da SMGMR		EPM	Valor de P		
		850	650	45 d	90 d		C1	C2	C3
%									
Umidade	67,93	68,24	68,17	66,80	69,61	0,52	0,7784	0,0120	0,9456
Lipídio	9,63	9,01	8,61	10,26	7,37	0,64	0,6867	0,0520	0,7591
Proteína	21,07	21,48	22,04	21,74	21,78	0,35	0,7169	0,9634	0,5621
Cinzas	1,34	1,26	1,16	1,19	1,23	0,05	0,6047	0,8526	0,5280

2334 SMGMR (silagem de milho grão moído e reidratado); EPM, erro padrão da média; Contraste 1: milho moído x  
 2335 SMGMR; Contraste 2: tempo de estocagem 45 x 90 d; Contraste 3: concentrado 850 g/kg x 650 g/kg.

2336  
 2337

## 2338 7.5 DISCUSSÃO

2339

### 2340 Características de carcaça

2341 Dietas alto concentrado podem influenciar em maiores teores de gordura na  
 2342 carcaça. No entanto, as dietas experimentais (SMGMR vs milho moído; SMGMR  
 2343 estocada 45 e 90 dias e proporções de 850 e 650 g/kg de concentrado) não  
 2344 influenciaram nas características de carcaça, e os valores de peso ao abate variaram  
 2345 entre 34 a 37 kg, no qual influencia diretamente os rendimentos de carcaça quente e  
 2346 fria. Estes valores foram superiores aos observados por Andrade et al. (2017), de 33  
 2347 kg de peso corporal ao abate para ovinos Santa Inês.

2348 Os resultados para rendimento de carcaça quente e fria foram superiores, com  
 2349 variação entre 46 a 49 %, ao encontrados por Parente et al. (2009), de 40,88% e  
 2350 39,66%, respectivamente, que trabalharam com ovinos mestiços Santa Inês  
 2351 alimentados com diferentes dietas e abatidos aos 35kg de peso corporal.

2352 De toda carne produzida mundialmente, a carne ovina participa em  
 2353 aproximadamente 7% (Fernandes et al. 2012). E a avaliação nos rendimentos de  
 2354 carcaça é de fundamental importância, pois expressa a relação percentual dos pesos  
 2355 de carcaça dos animais, sendo uma das formas de avaliar o potencial do animal em  
 2356 produção de carne, pois a venda de carne ovina é geralmente realizada por meio do  
 2357 carcaças inteiras ou corte.

## 2358 **Composição tecidual**

2359 Não houve diferença entre as dietas experimentais em relação peso ao abate,  
2360 também não houve efeito sob a proporção de osso, gordura e músculo. Apesar de o  
2361 componente de grande variação na carcaça de cordeiros é a gordura, que está  
2362 relacionada com o peso ao abate.

2363 A área de olho de lombo – AOL não diferiu entre as dietas experimentais. No  
2364 entanto, a AOL, que neste estudo ficou em média de 12 cm<sup>2</sup>, a qual apresenta  
2365 correlação positiva com as proporções de músculos e gordura na carcaça (McManus  
2366 et al., 2013).

2367 Apesar da não diferença da AOL entre as dietas experimentais, a densidade  
2368 energética da dieta pode promover maiores ganhos musculares o que culmina no  
2369 aumento da AOL (Nascimento et al., 2020).

2370 A semelhança entre as idades e os pesos dos animais foram as possíveis  
2371 causas da gordura subcutânea não ter sido influenciada pelas dietas experimentais.  
2372 No entanto, segundo Cartaxo et al. (2017), o tecido adiposo de cobertura funciona  
2373 como isolante térmico das carcaças, reduzindo as perdas por resfriamento.

2374

## 2375 **Características da carne**

2376 Apesar da não influencia das dietas experimentais sobre os parâmetros cor,  
2377 pH, perdas por cocção, capacidade de retenção de água, perdas por  
2378 descongelamento e índice de saturação da carne, estes são fundamentais na  
2379 avaliação da qualidade da carne. A coloração da carne, por exemplo, é avaliada pelas  
2380 características de luminosidade e intensidades de vermelho e amarelo, em conjunto,  
2381 que influencia na percepção do consumidor na cor da carne.

2382 Os valores de L \* obtidos apresentaram variação de 38 a 40 (Tabela 17), o que  
2383 é adequado para cordeiros mestiços Santa Inês (Campos et al., 2017)

2384 A qualidade da carne está relacionada a vários fatores como pH, cor,  
2385 capacidade retenção de água e composição tecidual (Lawrie, 2005). A SMGMR  
2386 influenciou em maior pH (5,68) (Tabela 17), valor considerado ideal para carne de  
2387 cordeiros, que deve ficar entre 5,5 e 5,8 (Gois et al., 2017).

2388

## 2389 **Rendimento de cortes da carcaça**

2390

2391 Observa-se que os cordeiros que receberam tanto a dieta com milho moído,  
2392 quanto a dieta com SMGMR independentemente do tempo de estocagem e das  
2393 proporções de concentrado, apresentaram uniformidade e boa proporção de músculo  
2394 na carcaça.

2395 Então, a separação anatômica da carcaça, segundo Hashimoto et al. (2012), é  
2396 um importante contribuinte no melhoramento da qualidade da carne proveniente de  
2397 cordeiros, pois auxilia tanto no aproveitamento, quando a uniformização da qualidade.

2398 Quando o peso dos cordeiros é similar, o rendimento de corte pode ser também  
2399 semelhante. No entanto, o rendimento corte na carcaça altera em função do tipo de  
2400 alimentação, o que pode ter influenciado no rendimento (perna) na dieta com o nível  
2401 de 850 g/kg de concentrado.

2402 O rendimento para perna com média de 30,67 kg (Tabela 18) foi semelhante  
2403 aos encontrados por Macedo et al., (2014) em estudo com cordeiros mestiços Dorper-  
2404 Santa Inês, os quais descreveram rendimentos para perna de 30,09 kg.

2405

#### 2406 **Composição centesimal do músculo *Longíssimus lumborum***

2407 Entre os fatores que interferem sobre a qualidade da carne ovina, podemos  
2408 citar a alimentação dos animais por exercer influência direta e indireta sobre a  
2409 qualidade do produto final.

2410 Apesar do teor de umidade do *Longíssimus lumborum* na carcaça de animais  
2411 que receberam a dieta SMGMR tenha sido superior, os valores de umidade são  
2412 semelhantes aos valores recomendados para ovinos.

2413 Neste estudo, as dietas experimentais não interferiram na composição  
2414 centesimal do músculo *Longíssimus lumborum*, com valores médios (Tabela 19) de  
2415 68,15 % de umidade, 8,97 % de gordura, 21,62 % de proteína e 1,23 % de cinzas,  
2416 valores próximos aos relatados por Gois et al., (2017), que observaram que a carne  
2417 de ovinos possui uma composição química de 72,56% de umidade, 2,99% de gordura,  
2418 24,08% de proteína e 1,09% de minerais.

2419

2420

2421

2422

2423

2424

## 2425 **7.6 CONCLUSÃO**

2426 O milho, independentemente do tipo de processamento (moído seco ou  
2427 reidratado e ensilado) e da proporção de concentrado na dieta, não interfere nas  
2428 características de carcaça e na composição tecidual e centesimal da carne, logo, pode  
2429 ser utilizado na dieta de cordeiros sem alterar as características de carcaça e carne.

2430

2431

2432

2433

2434

2435

2436

2437

2438

2439

2440

2441

2442

2443

2444

2445

2446

2447

2448

2449

2450

2451

2452

2453

2454

2455

2456

2457

2458

2459

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2460  
2461  
2462  
2463  
2464  
2465  
2466  
2467  
2468  
2469  
2470  
2471  
2472  
2473  
2474  
2475  
2476  
2477  
2478  
2479  
2480  
2481  
2482  
2483  
2484  
2485  
2486  
2487  
2488  
2489  
2490  
2491  
2492  
2493  
2494  
2495  
2496  
2497  
2498  
2499  
2500  
2501  
2502  
2503  
2504  
2505  
2506  
2507  
2508

- Aboah, J., & Lees, N., 2020. Consumers use of quality cues for meat purchase: Research trends and future pathways. *Meat Science*, 108142. 22.
- Andrade, A.C.S.; Macedo, F.A.F.; Santos, G.R.A.; Queiroz, L.O.; Mora, N.H.A.P.; Macedo, T.G., 2017. Regional composition of carcass and tissue composition of cuts from lambs slaughtered with different subcutaneous fat thicknesses. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 38, p. 2019 - 2028.
- AOAC, 2010. *Official Methods of Analysis*. 18 ed. Washington: AOAC. 1094p.
- Bligh, E.G.; Dyer, W.J.A., 1959. Rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry and Physiology*, v.37, n.8, p.911-917.
- Cartaxo, F. Q., Sousa, W. H. D., Cezar, M. F., Costa, R. G., Cunha, M. D. G. G., & Gonzaga Neto, S., 2011. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(1), 160-167.
- Fernandes, R. P. P., Freire, M. T. A., Guerra, C. C., Carrer, C. C., Balieiro, J. C. C., & Trindade, M. A., 2012. Physical and chemical stability microbiological and sensory analysis of vacuum-packed sheep meat stored under refrigeration. *Ciência Rural (in Portuguese)*, 42, 724-729.
- Gois, G.C.; Santos, E.M.; Sousa, W.H.; Ramos, J.P.F.; Azevedo, P.S.; Oliveira, J.S.; Pereira, G.A.; Perazzo, A.F., 2017. Qualidade da carne de ovinos terminados em confinamento com dietas com silagens de diferentes cultivares de sorgo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 69: 1653-1659.
- Hashimoto, J. H.; Osório, J. C. da S.; Osório, M. T. M.; Bonacina, M. S.; Lehmen, R. I.; Pedroso, C. E. da S., 2012. Carcass quality, parts and tissue development of lambs finished in three systems. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 41, n. 2, p. 438–448, fev.
- Hernández, J., Benedito, J. L., Abuelo, A., e Castillo, C., 2014. Ruminal acidosis in feedlot: from aetiology to prevention. *The Scientific World Journal*.
- Lawrie, R.A., 2005. *Ciência da carne*. Trad. Jane Maria Rubensam. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Macedo, C.M., S.B. Gallo, and F.A. Merlim., 2012. Dieta de grão inteiro na alimentação de cordeiros confinados. In: 49ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais... CD ROM.

- 2509 McManus, C.; Paim, T. P.; Louvandini, H.; Dallago, B.S.L.; Dias, L.T.; Texeira,  
2510 R.A., 2013. Avaliação ultrassonográfica da qualidade de carcaça de  
2511 ovinos Santa Inês. *Ciência Animal Brasileira*.14: 8-16.  
2512
- 2513 Menezes, B. B. D., Ribeiro, C. B., Walker, C. C., Melo, G. K. A. D., Souza, A.  
2514 R. D. L., Fernandes, H. J., Morais, M. D. G., 2015. Predição da  
2515 composição física e química da carcaça de borregas pela seção da 9ª a  
2516 11ª costelas ou 12ª costela. *Revista Brasileira de Saúde e Produção  
2517 Animal*, 16(4), 874-884.  
2518
- 2519 Moreno, G.; Sobrinho, A. S.; Leão, A.; Loreiro, C. & Perez, H., 2010.  
2520 Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculosidade da  
2521 perna de cordeiros alimentados com silagem 15 de milho ou cana-de-  
2522 açúcar em dois níveis de concentrado. *Arquivo Brasileiro de Medicina  
2523 Veterinária e Zootecnia*, 62, 686-695.  
2524
- 2525 Nascimento, C. L. M. M., Júnior, W. M. D., Rabello, C. B. V., Ludke, M. D. C.  
2526 M. M., Nascimento, G. R., & Palhares, L. O., 2020. Desempenho e  
2527 características de carcaças de fêmeas suínas alimentadas com farelo de  
2528 algodão. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*,  
2529 23(1cont).  
2530
- 2531 Pereira, K. A., Ribeiro, R. V., de Oliveira, A. R., & das Graças Amaral, A., 2019.  
2532 Parâmetros na utilização de silagem de grão úmido de milho na  
2533 bovinocultura de corte. *Revista Colombiana de Ciência Animal-RECIA*,  
2534 11(1).  
2535
- 2536 Yang, A., Keeton, J. T., Beilken, S. L., & Trout, G. R., 2001. Evaluation of some  
2537 binders and fat substitutes in low-fat frankfurters. *Journal of Food  
2538 Science*, 66(7), 1039-2352 1046.  
2539
- 2540 Zinn, R.A.; Barreras, A.; Corona, L.; Owens, F.N.; Ware, R.A., 2007. Starch  
2541 digestion by feedlot cattle: predictions from analysis of feed and fecal  
2542 starch and nitrogen. *Journal of Animal Science*, v.85, p.1727-1730.  
2543  
2544  
2545  
2546  
2547  
2548  
2549