



ESALQ

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Universidade de São Paulo



Estratégias nutricionais para ganho de peso em cordeiros



Evandro Maia Ferreira

Department of Animal Science

ESALQ – USP

PRODUÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO



METAS DE PRODUÇÃO

✓ **IDADE AO ABATE: ≈ 5,5 meses / PESO ≈ 50 kg**

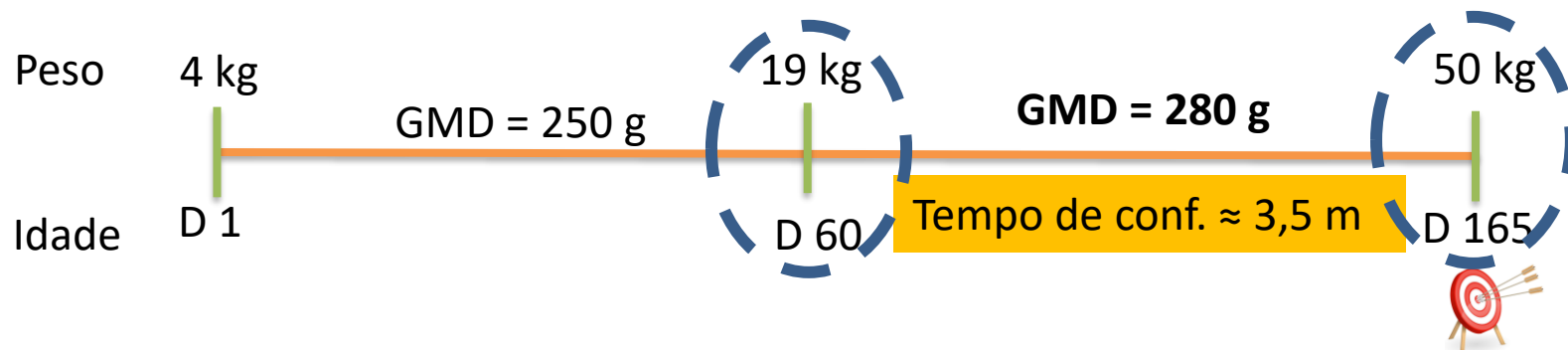
Nascimento



Desmame



Abate



Exigência de energia líquida para cordeiros de pequeno, médio e grande porte a maturidade (kcal/d)^a

Peso corporal (kg)	10	20	25	30	35	40	45	50
EL _m , exigência ^c	315	530	626	718	806	891	973	1053
Ganho de PV diário (g)^b								
EL _g , exigência								
Pequeno peso a maturidade^d								
100	178	300	354	406	456	504	551	596
150	267	450	532	610	684	756	826	894
200	357	600	708	812	912	1008	1102	1192
250	446	750	886	1016	1140	1261	1377	1490
300	535	900	1064	1219	1368	1513	1652	1788
Médio peso a maturidade^e								
100	155	261	309	354	397	439	480	519
150	233	392	463	531	596	658	719	778
200	310	522	618	708	794	878	960	1038
250	388	653	771	884	993	1097	1199	1297
300	466	784	926	1062	1191	1316	1438	1557
350	543	914	1080	1238	1390	1536	1678	1816
400	621	1044	1234	1415	1589	1756	1918	2076
Grande peso a maturidade^f								
100	132	221	262	300	337	372	407	439
150	197	332	392	450	505	558	610	660
200	263	442	524	600	674	744	813	880
250	329	553	654	750	842	930	1016	1099
300	394	663	785	900	1010	1116	1220	1320
350	461	775	916	1050	1179	1303	1423	1540
400	526	885	1046	1200	1347	1489	1626	1760
450	592	996	1177	1350	1515	1675	1830	1980

^aAproximadamente peso a maturidade de 95 kg, 115 kg e 135 kg, respectivamente;

^bPeso e ganho de peso incluindo o enchimento do trato digestivo.

^cEL_m = 56 kcal . PV^{0,75} . d⁻¹; ^dEL_g = 317 kcal . PV^{0,75} . GMD, kg . d⁻¹;

^eEL_g = 276 kcal . PV^{0,75} . GMD, kg . d⁻¹; ^fEL_g = 234 kcal . PV^{0,75} . GMD, kg . d⁻¹

Exigência de fibra fisicamente efetiva (FDNfe)



DESEMPENHO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO RECEBENDO DIETAS COM TEORES VARIADOS DE CONCENTRADO

Raça	II (dias)	DC	PI (kg)	PF (kg)	Dieta	GMD (kg)	Volumoso	EA	Referência
Dorper × Sta. Inês	150	84	31,0	36,0	20% conc.	0,060	FCC	0,060	Ribeiro et al. (2019)
Dorper × Sta. Inês	103	119	25,1	36,3	20% conc.	0,095	FCC	0,105	Ferreira et al. (2019)
Sta. Inês	151	84	26,0	42,3	50% conc.	0,194	BCA	0,135	Mendes et al. (2008)
Sta. Inês	86	56	18,0	30,8	80% conc.	0,228	BCA	0,220	Rocha et al. (2004)
Sta. Inês	75	56	17,6	30,8	85% conc.	0,226	BCA ²	0,235	Rodrigues et al. (2011)
Sta. Inês	71	56	18,0	32,1	90% conc.	0,252	FCC	0,269	Rodrigues et al. (2008)
Sta. Inês	69	56	18,0	33,5	90% conc.	0,276	FCC	0,286	Ferreira et al. (2011a)
Sta. Inês	88	56	21,1	37,6	90% conc.	0,290	FCC	0,299	Gastaldello Jr. et al. (2010)
Sta. Inês	75	56	19,4	36,2	90% conc.	0,298	FCC	0,271	Urano et al. (2006)
Dorper × Sta. Inês	72	-	21,5	36,7	90% conc.	0,315	FCC	0,335	Maia (2011)
Sta. Inês	75	56	20,0	38,5	90% conc.	0,330	FCC ¹	0,282	Queiroz et al. (2008)

II: idade inicial; DC: dias de confinamento; PI: peso inicial; PF: peso final; GPD: ganho de peso médio diário; EA: eficiência alimentar.

¹Feno de *coastcross*.

²BCA = bagaço de cana-de-açúcar *in natura*.

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO RECEBENDO DIETAS COM TEORES VARIADOS DE CONCENTRADO

Raça	PCA (kg)	PCF (kg)	RCF (%)	EGS (mm)	Dieta	Referência
<i>Dietas com alto teor de forragem</i>						
Santa Inês	43,9	20,4	46,5	2,5	50% concentrado	Mendes et al. (2008)
Dorper × Santa Inês	38,2	17,2	45,0	2,4	60% concentrado	Basso et al. (2018)
Suffolk	31,7	14,3	43,2	1,4	50% concentrado	Manarelli et al. (2019)
SRD ¹	25,7	11,1	43,2	1,2	55% concentrado	Suassuna et al. (2014)
Karya	32,9	14,7	44,7	-	50% concentrado	Keles et al. (2018)
Média	34,1	15,5	44,5	1,9		
<i>Dietas com alto teor de concentrado</i>						
Santa Inês	40,3	19,9	49,5			
Santa Inês	38,2	18,6	48,7			
Santa Inês	41,0	20,1	49,1			
Santa Inês	38,3	18,5	48,4			
Santa Inês	39,2	19,3	49,5	1,5	90% concentrado	Ferreira et al. (2014a)
Média	39,4	19,3	49,0	1,7		

Cord. 50 kg
Rend. 44,5% x 50 kg = 22,3 kg carcaça
Rend. 49,0% x 50 kg = 24,5 kg carcaça
Ganho adicional de carcaça = 2,2 kg
Valor adicional = 2,2 kg x 29,00 = R\$ 63,8

PCA: peso corporal ao abate; PCF: peso de carcaça fria; RCF: rendimento de carcaça fria; EGS: espessura de gordura subcutânea. ¹SRD = sem raça definida.



Estratégias nutricionais para ganho de peso em cordeiros

Pesquisas desenvolvidas - SIPOC

- Adequação do teor de FDN em dietas a base de grãos moídos ou inteiros.
- Aditivos moduladores da fermentação ruminal (ionóforos e óleos essenciais).
- Co-produtos da agroindústria em dietas de confinamento.



0% FDN_{fe-f}



2,6% FDN_{fe-f}



5,2% FDN_{fe-f}



7,8% FDN_{fe-f}



10,4% FDN_{fe-f}



13,0% FDN_{fe-f}

**Exigência de fibra
fisicamente
efetiva de
forragem (FDN_{fe})
para cordeiros
confinados**

Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais

Ingredientes	FDN _{fe} de forragem ¹					
	0	2,6	5,2	7,8	10,4	13,0
Feno de <i>coastcross</i>	0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0
Grão de milho moído	83,0	78,0	73,0	68,0	63,0	58,0
Farelo de soja	13,0	13,0	13,0	13,1	13,1	13,1
Ureia	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Cloreto amônia	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Calcário	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Mistura mineral ²	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Composição química (% MS) ³						
MS	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5	88,5
PB	14,1	14,2	14,3	14,5	14,6	14,7
FDN	10,0	13,3	16,6	19,9	23,2	26,5
FDN _{fef>1,18_mm}	0	2,6	5,2	7,8	10,4	13,0
FDN _{fef>4_mm}	0	2,2	4,5	6,8	9,0	11,3
FDN _{fed>1,18_mm}	4,4	6,4	7,6	10,5	12,4	14,6
FDN _{fed>4 mm}	0,05	0,7	1,35	2,9	4,08	4,4
CNF	66,9	63,3	59,7	56,2	52,6	49,1
EE	3,2	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8
MM	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,1
Amido	57,7	56,0	52,2	48,2	37,6	29,1
EM, Mcal/kg ⁴	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7

DESEMPENHO

- ANIMAIS EXPERIMENTAIS
- 6 Tratamentos (14 blocos).
- 84 cordeiros.



Efeito do teor de fibra em detergente neutro fisicamente efetiva de forragem (FDN_{fef}) no desempenho de cordeiros em confinamento.

% de feno*	0	5	10	15	20	25	EPM	Valor de P ³	
	FDN_{fe} de forragem ¹	0	2,6	5,2	7,8	10,4		13,0	L
Idade inicial	80,6	73,1	74,4	78,9	75,6	81,3	3,60	-	-
CMS, kg/d	0,941	0,987	1,041	1,049	1,039	0,906	0,07	0,98	0,03
GMD, kg	0,263	0,270	0,279	0,293	0,270	0,210	0,02	0,10	<0,01
EA	0,284	0,276	0,279	0,291	0,271	0,249	0,01	0,03	0,07
Peso, kg									
D0	21,60	21,56	21,04	21,15	21,12	21,50	1,68	0,69	0,48
D28	28,37	30,23	29,81	29,91	29,50	25,96	1,92	0,06	<0,01
D56	35,31	36,28	37,06	37,09	35,48	31,93	1,95	0,02	<0,001
D84	44,08	45,76	47,00	47,36	45,43	40,66	2,15	0,14	<0,01

¹Dietas contendo 0; 2,6; 5,2; 7,8; 10,4 ou 13% de FDN_{fef} , % da MS. ²EPM: Erro padrão da média. ³L: efeito linear; Q: efeito quadrático; P: efeito de período; D*P: efeito de interação entre dietas e períodos. ⁴CMS, kg/d: consumo de matéria seca em kg por dia; CMS, %PC: consumo de matéria seca em porcentagem do peso corporal; CMS, PM: consumo de matéria seca em peso metabólico (elevado à 0,75); GMD: ganho médio diário de peso corporal; EA: eficiência alimentar; dias experimentais: 0 (D0), 28 (D28), 56 (D56) e 84 (D84). *Feno de coastcross.

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA

% de feno*	0	5	10	15	20	25	EPM	Valor de P	
	0	2,6	5,2	7,8	10,4	13,0		L	Q
FDNfe de forragem	0	2,6	5,2	7,8	10,4	13,0			
PCA, kg	46,30	48,08	49,42	50,25	48,49	43,32	2,23	0,31	<0,01
PCQ, kg	24,78	25,61	25,99	25,68	24,29	21,79	1,34	0,01	<0,01
RCQ, %	52,98	53,27	52,52	50,94	50,08	50,18	0,72	<0,001	0,81
PCF, kg	24,31	25,11	25,44	25,11	23,76	21,21	1,31	0,01	<0,01
RCF, %	52,00	52,22	51,39	49,79	49,01	48,87	0,68	<0,001	0,78
PPR, %	1,85	1,96	2,13	2,28	2,14	1,91	0,20	0,54	0,11
EPC, mm	16,22	17,04	16,28	16,28	15,12	13,58	1,15	<0,01	0,07
EGS, cm	1,71	2,02	1,88	2,02	1,93	1,93	0,28	0,61	0,53
AOL, cm ²	16,32	16,49	17,37	16,52	15,98	15,12	0,99	0,08	0,04
GPR, kg	0,66	0,67	0,79	0,68	0,48	0,44	0,09	<0,01	<0,01
EM	0,35	0,70	0,77	0,40	0,30	0,20	0,17	0,07	0,04

⁴PCA: peso corporal ao abate; PCQ: peso de carcaça quente; RCQ: rendimento de carcaça quente; PCF: peso de carcaça fria; RCF: rendimento de carcaça resfriada; PPR: perda por resfriamento; EPC: espessura de parede corporal; EGS: espessura de gordura subcutânea; AOL: área de olho de lombo; GPR: gordura peri-renal; EM: escore de marmoreio (escala de 0: Ausente; 1: Traços finos; 2: traços e 3: abundante).

*Feno de coastcross.



- **Efeito de diferentes teores de fibra em detergente neutro fisicamente efetiva de forragem em dieta à base de milho inteiro na terminação de cordeiros em confinamento**

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Small Ruminant Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/smallrumres

Whole corn grain-based diet and levels of physically effective neutral detergent fiber from forage (p_{ef} NDF) for feedlot lambs: Digestibility, ruminal fermentation, nitrogen balance and ruminal pH

Matheus Sousa de Paula Carlis^a, Thamires Ubices Sturion^a, Adrielly Lais Alves da Silva^a, Nathalia Rubio Eckermann^a, Daniel Montanher Polizel^{a,b}, Rhaissa Garcia de Assis^a, Terezinha Teixeira de Souza^a, Paulo César Gonzales Dias Junior^a, Ana Carolina Silva Vicente^a, Isabela Jorge dos Santos^a, Jamile Haddad Comelli^a, Janaina Socolovski Baiva^a, Alexandre Vaz Pires^{a,b}, Evandro Maia Ferreira^{a,*}

^a Department of Animal Science, "Luiz de Queiroz" College of Agriculture, University of São Paulo, Pádua Dias Avenue, n 11, PO Box 09, Piracicaba, São Paulo, 1341-900, Brazil

^b Department of Nutrition and Animal Production, FMVZ, University of São Paulo, Duque de Caxias North Avenue, n 225, Pirassununga, São Paulo, 13635-000, Brazil

DIETAS EXPERIMENTAIS



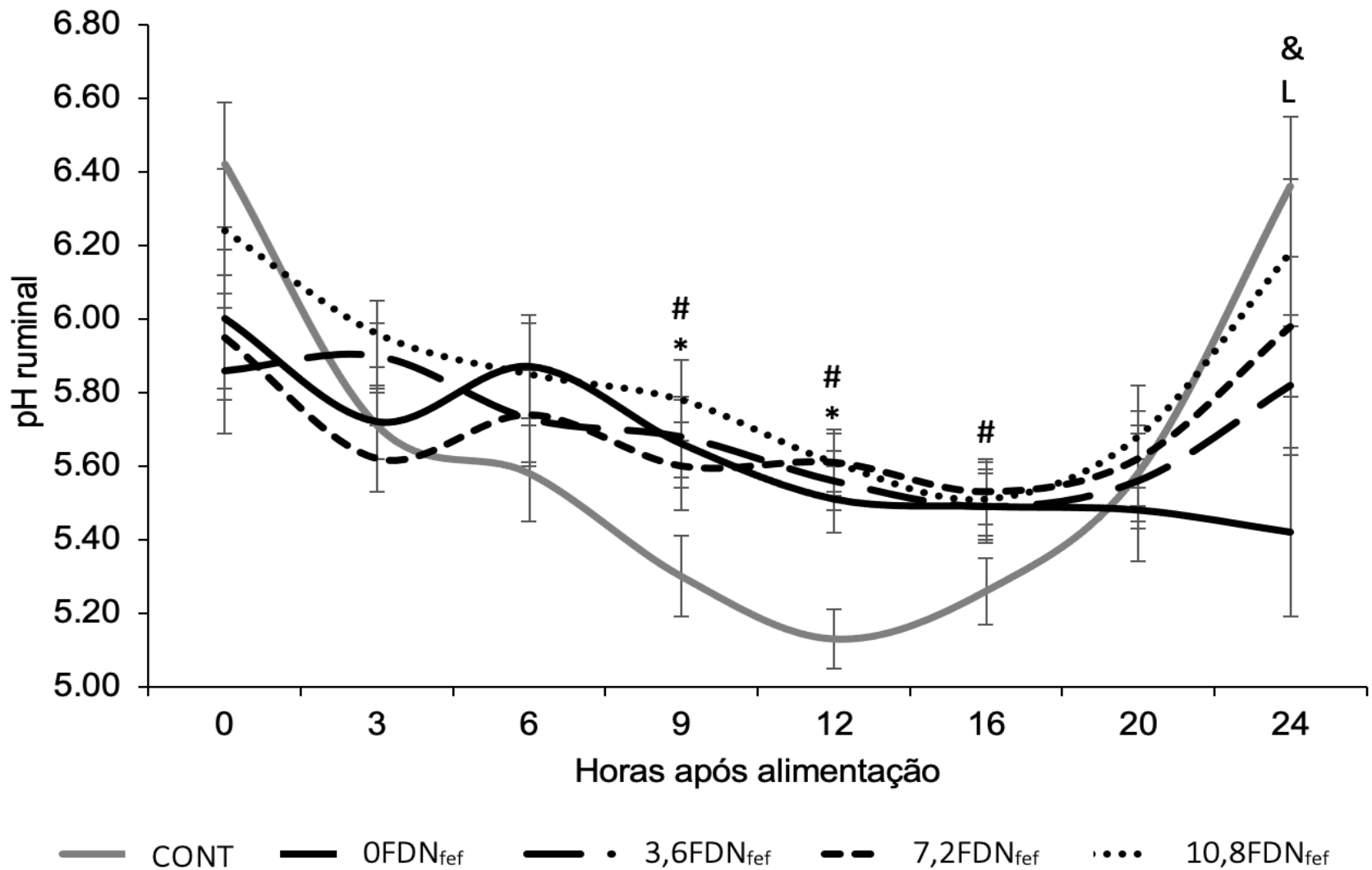
Ingredientes (% MS)	CONT	% FDN _{fef} ¹			
		0	3,6	7,2	10,8
Feno de coastcross	10,00	0,00	5,00	10,00	15,00
Pellet proteico ²	—	30,00	30,00	30,00	30,00
Grão de milho inteiro	—	70,00	65,00	60,00	55,00
Grão de milho moído	73,00	—	—	—	—
Farelo de soja	13,00	—	—	—	—
Ureia	0,50	—	—	—	—
Cloreto amônia	0,50	—	—	—	—
Calcário	1,50	—	—	—	—
Mistura mineral ³	1,50	—	—	—	—
Composição química (% MS)⁴					
MS, % da matéria natural	89,90	88,20	88,50	88,90	89,20
MO	93,90	95,10	94,70	94,40	94,00
PB	16,10	15,60	15,50	15,50	15,40
EE	3,80	2,90	2,80	2,80	2,70
FDN	20,00	10,16	13,08	16,00	18,92
FDN _{fe>1,18 mm}	10,29	10,16	12,72	15,80	18,78
FDN _{fe>4,00 mm}	2,48	10,16	12,14	15,29	18,36
FDN _{fef>1,18 mm}	7,23	0,00	3,60	7,20	10,80
FDN _{fef>4,00 mm}	6,10	0,00	3,05	6,10	9,15
FDA	7,19	3,76	5,31	6,86	8,41
CNF	54,00	65,00	61,70	58,40	55,10
Amido	55,40	42,60	40,40	38,20	36,10
EM, Mcal/kg MS	2,76	3,04	2,94	2,90	2,74

¹CONT(controle): dieta à base de grãos de milho moídos contendo 7,2% de FDN_{fef} e dietas à base de grãos de milho inteiros contendo 0 (0FDN_{fef}); 3,6 (3,6FDN_{fef}); 7,2 (7,2FDN_{fef}) e 10,8% (10,8FDN_{fef}) de FDN_{fef} (% da MS).

Efeito da associação de milho inteiro com teores crescentes de FDN_{fef} na digestibilidade aparente dos nutrientes em cordeiros

Item ⁴	% FDN_{fef} ¹					EPM ²	Efeito ³		
	CONT	0	3,6	7,2	10,8		CONT* 0	L	Q
Consumo, kg/d									
MS	1,175	1,139	1,094	1,037	1,114	0,03	0,69	0,64	0,33
Digestibilidade aparente, %									
MS	78,61	86,89	84,33	84,85	82,84	0,72	<0,001	0,04	0,81
MO	77,88	86,98	83,8	84,42	82,03	0,79	<0,0001	0,03	0,77
PB	76,2	83,2	78,64	79,91	79,12	0,82	0,01	0,18	0,29
Amido	96,7	97,94	97,75	98,23	96,64	0,30	0,33	0,39	0,42
NDT	76,29	84,17	81,27	80,24	75,84	0,82	0,001	<0,001	0,60
EM, Mcal/d	2,76	3,04	2,94	2,90	2,74	0,03	0,001	0,0006	0,60

¹Dieta contendo 0; 3,6; 7,2; ou 10,8 de FDN_{fef} , % da MS. ²EPM: erro padrão da média. ³L: efeito linear; Q: efeito quadrático; CONT* 0%: dieta controle vs dieta com milho inteiro; CONT* FDN_{fef} : dieta controle vs dietas com milho inteiro associado a teores crescentes de feno (CONT vs 3,6; 7,2 e 10,8). ⁴MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; NDT: nutrientes digestíveis totais; EM: energia metabolizável; DN: digestibilidade do nitrogênio.



* Denota que os animais da dieta CONT apresentaram menor pH ruminal que os da dieta 0NDF_{fef} (hora 9, P = 0,04; hora 12, P < 0,01); # Denota que os animais da dieta CONT apresentaram menor pH ruminal que os das dietas à base de grãos de milho inteiros associados a FDN_{fef} (hora 9, P < 0,01; hora 12, P < 0,0001; hora 16, P = 0,01); & Denota que os animais da dieta CONT apresentaram maior pH ruminal que os da dieta 0FDN_{fef} (hora 24, P < 0,01); L aumento linear no pH ruminal em resposta aos teores crescentes de FDN_{fef} na hora 24 (P = 0,02).



**AVALIAÇÃO DO
DESEMPENHO**

Effect of increasing levels of physically effective neutral detergent fiber of forage ($_{pe}$ NDF-F) in whole corn grain-based diets on the performance of lambs in feedlot

Items ⁴	CONT	$_{pe}$ NDF-F ¹				SEM ²	P-Value ³		
		0	36	72	108		CONT vs 0 $_{pe}$ NDF-F	L	Q
Initial age, days	99.4	96.7	96.3	99.2	97.1	2.31	0.41	0.69	0.71
Final age, days	186.4	183.7	183.3	186.2	184.1	2.31	0.42	0.64	0.77
Initial body weight, kg	24.17	24.23	24.28	23.67	24.08	0.83	—	—	—
Final body weight, kg	48.46	53.36	50.97	46.29	44.78	0.85	<0.05	<0.05	0.74
Average daily gain, kg	0.279	0.335	0.306	0.260	0.233	0.01	<0.05	<0.05	0.93
Dry matter intake									
kg/day	0.992	1.047	1.047	0.883	0.794	0.02	0.16	<0.05	0.11
g/kg to BW	28.2	28.1	28.5	26.2	24.6	0.5	0.92	<0.05	0.07
g/kg de BW ^{0.75}	68.24	68.97	69.74	62.87	58.89	1.12	0.71	<0.05	0.09
Feed efficiency, ADG/DMI	0.284	0.325	0.299	0.294	0.288	0.01	<0.05	<0.05	0.35

CONT (positive control) – ground corn-based diet with 72 g/kg of $_{pe}$ NDF-F from Coastcross (*Cynodon sp.*) hay; 0 $_{pe}$ NDF-F – whole corn grain-based diet without Coastcross (*Cynodon sp.*) hay; 36 $_{pe}$ NDF-F – whole corn grain-based diet with 36 g/kg of $_{pe}$ NDF-F from Coastcross (*Cynodon sp.*) hay; 72 $_{pe}$ NDF-F – whole corn grain-based diet with 72 g/kg of $_{pe}$ NDF-F from Coastcross (*Cynodon sp.*) hay; 108 $_{pe}$ NDF-F – whole corn grain-based diet with 108 g/kg of $_{pe}$ NDF-F from Coastcross (*Cynodon sp.*) hay (on DM basis).

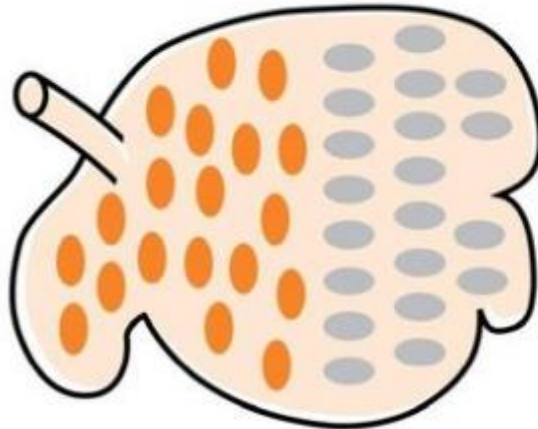
Effect of increasing levels of physically effective neutral detergent fiber of forage ($_{pe}$ NDF-F) in whole corn grain-based diets on the carcass characteristics of lambs in feedlot.

Items ⁴	CONT	$_{pe}$ NDF-F ¹				SEM ²	P-Value ³		
		0	36	72	108		CONT vs 0 $_{pe}$ NDF-F	L	Q
Slaughter body weight, kg	49.13	54.4	52	46.3	44.6	1.12	<0.05	<0.05	0.8
Hot carcass weight, kg	27.08	30.9	29.3	24.9	24.3	0.8	<0.05	<0.05	0.57
Chilled carcass weight, kg	26.56	30.3	28.7	24.5	23.8	0.77	<0.05	<0.05	0.63
Hot carcass yield, %	54.96	55.7	56.1	53.9	54.3	0.37	0.52	0.10	0.91
Chilled carcass yield, %	53.88	55.8	55.1	53.0	53.1	0.34	0.05	<0.05	0.55
Shrink after chilling, %	1.96	1.75	1.9	1.83	2.02	0.07	0.38	0.34	0.91
Subcutaneous fat thickness, mm	2.18	2.36	2.57	1.85	2.38	0.17	0.71	0.69	0.67
Body wall thickness, mm	19.42	25.6	24.4	19.3	20.2	0.8	<0.05	<0.05	0.32
Perirenal fat, kg	0.519	0.81	0.81	0.41	0.40	0.04	<0.05	<0.05	0.89
<i>Longissimus thoracis</i> muscle area, cm ²	18.75	20.4	20.2	16.8	17.0	0.51	0.178	<0.05	0.82

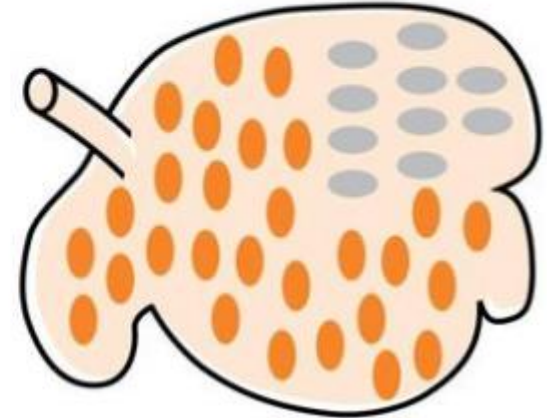
CONT (positive control) – ground corn-based diet with 72 g/kg of $_{pe}$ NDF-F from Coastcross (*Cynodon sp.*) hay; 0 $_{pe}$ NDF-F – whole corn grain-based diet without Coastcross (*Cynodon sp.*) hay; 36 $_{pe}$ NDF-F – whole corn grain-based diet with 36 g/kg of $_{pe}$ NDF-F from Coastcross (*Cynodon sp.*) hay; 72 $_{pe}$ NDF-F – whole corn grain-based diet with 72 g/kg of $_{pe}$ NDF-F from Coastcross (*Cynodon sp.*) hay; 108 $_{pe}$ NDF-F – whole corn grain-based diet with 108 g/kg of $_{pe}$ NDF-F from Coastcross (*Cynodon sp.*) hay (on DM basis).

Ionophore Sensitive & Insensitive Bacteria^{1,2}

Before



After



GRAM +

RUMENSIN SENSITIVE

Ruminococcus
Methanobacterium
Lactobacillus
Butyrivibrio
Lachnospira
Streptococcus
Methanosarcina
Fibrobacter

PRIMARY FERMENTATION PRODUCTS

Acetate
Acetate, methane
Lactate
Acetate, butyrate
Acetate
Lactate
Methane
Acetate



GRAM -

RUMENSIN INSENSITIVE

Selenomonas
Bacteroides
Megasphera
Veillonella
Succinimonas
Succinivibro

PRIMARY FERMENTATION PRODUCTS

Propionate
Acetate, propionate
Propionate, acetate
Propionate
Succinate
Succinate

¹Adapted from Dawson and Boling. 1983. Appl Environ Microbio 46:160.

²Adapted from Nagaraja, T. G., C. J. Newbold, C. J. Van Nevel & D. I. Meyer. 1997. Manipulation of Rumen. Fermentation. The Rumen Microbial Ecosystem, 2nd edition. Ed: Hobson & Stewart. pp. 538-547.

Monensina

- ✓ Desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo teores crescentes de monensina sódica.

Performance experiment

Item	Diets ¹				SEM ²	P-value ³		
	M0	M8	M16	M24		L	Q	C
Initial weight (kg)	21,22	21,25	23,51	22,96	1,12	0,88	0,62	0,89
Final weight (kg)	33,5	34,72	34,18	33,09	1,37	0,38	0,02	0,56
DMI (kg/dia)	0,858	0,898	0,842	0,804	0,35	0,04	0,09	0,26
ADG (kg)	0,242	0,266	0,248	0,226	0,008	0,76	0,03	0,06
FE	0,28	0,30	0,30	0,28	0,01	0,65	<0,01	0,81

¹M0 = diet without monensine; M8 = 8 mg kg⁻¹ monensine inclusion; M16 = 16 mg kg⁻¹ monensine inclusion; M24 = 24 mg kg⁻¹ monensine inclusion; ²MSE = mean standard error. ³L = linear effect; Q = quadratic effect; C = cubic effect.

Monensina

- ✓ Características de fermentação ruminal de cordeiros alimentados com dietas contendo teores crescentes de monensina sódica.

Parameter	Diets ¹				SEM ²	P-value ³				
	M0	M8	M16	M24		L	Q	C	H	D*H
mM/100 mM										
Acetic	56,91	49,5	49,38	53,11	2,83	0,16	0,01	0,67	<0,01	0,48
Propionic	29,45	34,26	34,09	31,52	3,95	0,59	0,15	0,82	<0,01	0,51
Butiric	9,47	11,97	12,65	11,30	1,54	0,17	0,06	0,96	0,61	0,29
Ac : Prop	2,17	1,63	1,59	2,02	0,36	0,64	0,04	0,98	<0,01	0,42
Total, mM/dL	100,90	96,11	93,47	88,37	5,26	<0,01	0,96	0,69	<0,01	0,18
pH	5,4	5,8	5,8	5,7	0,08	<0,01	<0,01	0,16	<0,01	0,22
Ammonia, mg/dL	17,93	15,69	15,38	14,87	1,23	0,05	0,42	0,65	0,09	0,70

¹M0 = diet without monensine; M8 = 8 mg kg⁻¹ monensine inclusion; M16 = 16 mg kg⁻¹ monensine inclusion; M24 = 24 mg kg⁻¹ monensine inclusion; ²MSE = mean standard error. ³L = linear effect; Q = quadratic effect; C = cubic effect.

Narasina

- ✓ Desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo elevado teor de concentrado.

Parâmetro	Dietas ¹					EPM ²	Valor de P ³					
	Mon	0	N5	N10	N15		C*A	M*N	L	Q	P	D*P
Peso, (kg)												
Inicial	25,3	25,4	25,3	25,4	25,2	0,46	-	-	-	-	-	-
Final	40,2	40,9	40,5	42,4	42,5	0,75	0,5	0,04	0,02	0,73	-	-
GMD (kg)	0,260	0,273	0,267	0,298	0,302	6,38	0,48	0,05	0,02	0,7	<0,01	0,34
CMS (kg/d)	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	55,8	0,98	0,14	0,23	0,72	<0,01	0,33
EA	0,25	0,25	0,25	0,26	0,27	0,01	0,34	0,19	0,04	0,43	<0,01	0,24

¹C = dieta controle, sem inclusão de ionóforos; M = inclusão de 25 ppm de monensina sódica; N5 = inclusão de 5 ppm de narasina; N10 = inclusão de 10 ppm de narasina; N15 = inclusão de 15 ppm de narasina. ²EPM = erro padrão de média. ³C*A = contraste entre a dieta controle e as dietas com ionóforo; M*N = contraste entre dieta com monensina e as dietas com narasina; L = efeito linear; Q = efeito quadrático; P = efeito de período; D*P = efeito da interação entre dieta e período.



Contents lists available at ScienceDirect

Small Ruminant Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/smallrumres



Essential oil from *Arnica montana* alters the protein metabolism in lambs fed with high-concentrate diets

Paulo César G. Dias Junior^a, Isabela J. dos Santos^a, Jennifer M. Gasparina^a,
Natália A. Bandoria^a, Letícia C.B. Soares^b, Adrielly L.A. da Silva^a, Rhaissa G. de Assis^a,
Daniel M. Polizel^a, Janaina S. Biava^a, Alexandre V. Pires^{a,b}, Evandro M. Ferreira^{a,*}

^a Department of Animal Science, "Luiz de Queiroz" College of Agriculture, University of São Paulo, Pádua Dias Avenue, n 11, PO Box 09, Piracicaba, São Paulo 13418-900, Brazil

^b Department of Nutrition and Animal Production, FMVZ, University of São Paulo, Duque de Caxias North Avenue, n 225, Pirassununga, São Paulo 13635-000, Brazil

ARTICLE INFO

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of essential oil (EO) from *Arnica montana* as an additive on nutrient intake and digestibility, nitrogen balance, and rumen fermentation characteristics in feedlot lambs. Five ruminally cannulated Dorper × Santa Inês ram lambs, castrated, with 50.6 ± 1.19 kg of initial BW and 14.6 ± 1.28 month-old were distributed in a 5×5 Latin square design. All lambs were fed a basal diet (160.5 ± 3.06 g/kg DM of CP) containing 90 % concentrate and 10 % forage (Coastcross hay) to which the following 5 treatments



SCAN ME

EXPERIMENTAL DIETS

Table 2

Composition of essential oil from *Arnica montana*.

Compound ^a	%
D-limonene	61.50
Glycerol Tricaprylate	36.01
2-Hexanal	1.58
Myrcene	0.91

^a Relative amount of identified compounds based on the area of each peak in the chromatogram.



Table 1

Proportion of ingredients and chemical composition of experimental diets (% of DM).

Item	Treatments ^a				
	A0	A450	A900	A1350	MON
<i>Ingredients (%)</i>					
Coastcross hay (Cynodon sp) ^b	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Ground corn grain ^c	73.0	72.9	72.9	72.9	72.9
Soybean meal ^d	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
Ammonium chloride	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Limestone	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Mineral premix ^e	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
EO from <i>Arnica montana</i> ^f , mg/kg DM	0	450	900	1350	–
Sodium monensin ^g , mg/kg DM	–	–	–	–	25
<i>Chemical composition^h (%)</i>					
Dry matter	86.5 ± 0.46	86.6 ± 0.23	86.6 ± 0.31	86.6 ± 0.27	86.5 ± 0.39
Organic matter	94.3 ± 0.16	94.2 ± 0.23	94.3 ± 0.28	94.3 ± 0.29	94.2 ± 0.17
Crude protein	16.06 ± 0.26	16.05 ± 0.20	16.06 ± 0.31	16.05 ± 0.48	16.05 ± 0.28
Neutral detergent fiber	19.0 ± 0.62	19.1 ± 0.51	19.2 ± 0.58	19.2 ± 0.56	19.1 ± 0.65
Acid detergent fiber	6.3 ± 1.10	6.2 ± 1.10	6.2 ± 1.08	6.2 ± 1.08	6.2 ± 0.98
Ether extract	3.1 ± 0.61	3.2 ± 0.69	3.2 ± 0.64	3.3 ± 0.66	3.2 ± 0.82
Non-fibrous carbohydrate	55.5 ± 0.90	55.4 ± 1.09	55.5 ± 1.08	55.4 ± 1.05	55.6 ± 1.07
ME ⁱ , Mcal/kg of DM	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

^a A0: 0 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A450: addition of 450 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A900: addition of 900 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A1350: addition of 1350 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; MON (positive control): addition of 25 mg/kg DM of sodium monensin.

Effects of essential oil from *Arnica montana* on intake and nutrient digestibility of lambs

P.C.G. Dias Junior et al

Small Ruminant Research 219 (2023) 106894

Table 3
Effects of essential oil from *Arnica montana* on intake and apparent nutrient digestibility of lambs.

Item ^a	Treatments ^b					SEM ^c	P-value ^d			
	A0	A450	A900	A1350	MON		L	Q	EOAM vs MON	MON vs A0
<i>Intake (g/day)</i>										
DM	1297.5	1412.1	1286.1	1250.7	940.7	54.27	0.30	0.22	< 0.001	< 0.001
OM	1243.9	1343.8	1229.6	1204.0	906.7	49.14	0.31	0.25	< 0.0001	< 0.001
CP	214.9	235.4	211.4	206.9	154.6	10.72	0.26	0.21	< 0.0001	< 0.001
EE	40.0	42.6	38.2	40.0	33.4	2.36	0.68	0.88	0.03	0.07
NDF	255.0	272.9	250.2	241.6	195.6	10.52	0.21	0.26	< 0.001	< 0.01
ADF	78.8	80.4	73.2	75.4	63.8	3.74	0.32	0.94	0.02	0.02
NFC	733.8	788.9	725.1	715.6	523.0	30.07	0.38	0.31	< 0.0001	< 0.001
TDN	1035.6	1180.7	1080.9	1055.0	781.8	45.88	0.37	0.21	< 0.0001	< 0.001
<i>Digestibility coefficient (%)</i>										
DM	81.8	82.7	83.0	82.9	84.4	0.98	0.41	0.62	0.28	0.12
OM	81.5	85.4	85.8	86.0	87.4	0.94	0.25	0.71	0.22	0.07
CP	77.9	79.1	81.9	82.0	81.6	1.36	0.03	0.67	0.72	0.08
EE	56.0	55.8	64.6	63.8	56.9	6.64	0.30	0.96	0.57	0.92
NDF	62.2	64.6	65.1	64.1	65.9	4.00	0.66	0.59	0.74	0.44
ADF	43.5	51.8	54.5	51.5	56.9	5.58	0.19	0.21	0.20	0.07
NFC	97.9	97.6	97.6	97.1	97.9	0.41	0.19	0.94	0.39	0.86
TDN	83.6	84.0	84.6	84.7	83.9	1.07	0.42	0.88	0.68	0.82

^a DM: dry matter; OM: organic matter; CP: crude protein; EE: ether extract; NDF: neutral detergent fiber; ADF: acid detergent fiber; NFC: non-fibrous carbohydrate; TDN: total digestible nutrients.

^b A0: 0 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A450: addition of 450 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A900: addition of 900 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A1350: addition of 1350 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; MON (positive control): addition of 25 mg/kg DM of sodium monensin.

^c SEM: Standard error of the means.

^d L: linear effect; Q: quadratic effect; EOAM vs MON: diets containing EO from *Arnica montana* vs. diet with 25 mg/kg DM of sodium monensin (positive control); MON vs A0: diet with 25 mg/kg DM of sodium monensin (positive control) vs. diet without additive (negative control).

Effects of essential oil from *Arnica montana* on nitrogen balance of lambs

Table 4
Effects of essential oil from *Arnica montana* on nitrogen balance of lambs.

Item ^a	Treatments ^b					SEM ^c	P-value ^d			
	A0	A450	A900	A1350	MON		L	Q	EOAM vs MON	MON vs A0
N intake, g/day	34.4	37.7	33.8	33.1	24.7	1.72	0.26	0.21	< 0.0001	< 0.001
N fecal, g/day	5.9	5.8	5.9	5.7	6.1	0.21	0.69	0.75	0.31	0.50
N urine, g/day	23.6	22.9	19.9	17.8	15.3	1.96	0.03	0.71	0.05	< 0.01
N absorbed, g/day	28.5	31.8	27.9	27.4	18.6	1.40	0.25	0.20	< 0.0001	< 0.001
N retained g/day	4.9	8.9	7.9	9.6	3.3	1.82	0.13	0.53	0.02	0.55
g/kg of N intake	135.5	234.5	212.3	286.9	128.2	43.67	0.04	0.79	0.04	0.90
g/kg of N absorbed	163.8	277.7	261.5	350.9	176.7	53.72	0.04	0.82	0.07	0.86

^a N: nitrogen.

^b A0: 0 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A450: addition of 450 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A900: addition of 900 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A1350: addition of 1350 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; MON (positive control): addition of 25 mg/kg DM of sodium monensin.

^c SEM: Standard error of the means.

^d L: linear effect; Q: quadratic effect; EOAM vs MON: diets containing EO from *Arnica montana* vs. diet with 25 mg/kg DM of sodium monensin (positive control); MON vs A0: diet with 25 mg/kg DM of sodium monensin (positive control) vs. diet without additive (negative control).

Effects of essential oil from *Arnica montana* on ruminal ammonia after feeding lambs

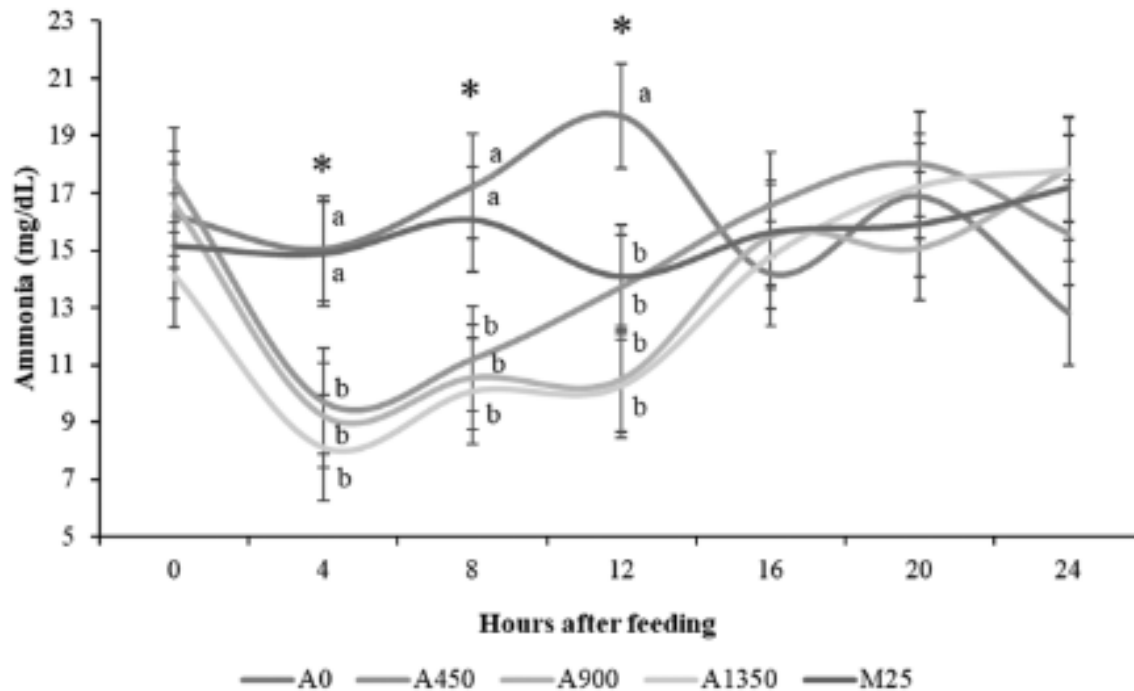


Fig. 1. Effects of essential oil from *Arnica montana* on ruminal ammonia after feeding lambs. ¹A0: 0 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A450: addition of 450 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A900: addition of 900 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A1350: addition of 1350 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; M25 (positive control): addition of 25 mg/kg DM of sodium monensin. *Different letters for the same harvest time differed by Tukey test at 5 %. Standard error of the means (SEM): 0.69.



Effects of essential oil from *Arnica montana* on performance of feedlot lambs

P.C.G. Dias Junior et al.

Small Ruminant Research 220 (2023) 106920

Table 3
Effects of essential oil from *Arnica montana* on performance and carcass characteristics of lambs.

Item ^a	Treatments ^b					SEM ^c	P-values ^d					
	A0	A450	A900	A1350	M25		L	Q	EOAM vs. M25	M25 vs. A0	P	T × P
Initial age, days	93	92	87	93	93	9.2	-	-	-	-	-	-
Initial body weight, kg	30.3	30.1	30.2	30.5	30.3	5.76	-	-	-	-	-	-
BWS, kg	53.3	55.3	56.6	58.5	51.3	1.02	0.03	0.97	< 0.001	0.21	-	-
Dry matter intake												
g/day	1153	1384	1327	1218	1067	78.6	0.65	0.02	< 0.01	0.40	< 0.0001	0.45
g/kg of BW	28.9	34.1	31.9	29.6	27.0	1.23	0.94	< 0.01	< 0.01	0.31	< 0.0001	0.40
g/kg of BW ^{0.75}	72.4	85.6	80.5	74.6	67.4	3.28	0.92	< 0.01	< 0.01	0.31	0.06	0.45
ADG, g/day	260	280	294	313	222	16.4	0.03	0.95	< 0.01	0.12	0.30	0.80
FE	0.232	0.211	0.230	0.263	0.211	0.0135	0.07	0.06	0.17	0.30	0.01	0.99
Carcass characteristics												
HCW, kg	29.0	30.6	31.2	32.6	27.8	0.75	< 0.01	0.86	< 0.001	0.30	-	-
CCW, kg	28.4	30.0	30.6	31.8	27.3	0.73	< 0.01	0.77	< 0.001	0.35	-	-
HCY, %	54.2	55.0	55.2	55.6	54.0	0.83	0.26	0.85	0.25	0.89	-	-
CCY, %	53.1	53.9	54.1	54.3	53.1	0.81	0.28	0.72	0.33	0.96	-	-
CL, %	2.12	2.05	1.92	1.98	1.70	0.185	0.50	0.73	0.19	0.12	-	-
SFT, mm	2.91	3.12	3.26	3.01	2.76	0.322	0.77	0.48	0.31	0.74	-	-
LEA, cm ²	13.35	14.09	14.14	14.17	13.48	0.393	0.28	0.50	0.31	0.86	-	-
BWT, mm	24.54	24.42	24.68	25.40	22.22	1.084	0.57	0.72	0.06	0.16	-	-

^a BWS: body weight at slaughter; g/kg of BW: g/kg of live weight; g/kg of BW^{0.75}: g/kg of metabolic weight; ADG: average daily gain; FE: feed efficiency; HCW: hot carcass weight; CCW: cold carcass weight; HCY: hot carcass yield; CCY: cold carcass yield; CL: cooling loss; SFT: subcutaneous fat thickness; LEA: loin eye area; BWT: body wall thickness.

^b A0 (negative control): basal diet, no additive added; A450: addition of 450 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A900: addition of 900 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; A1350: addition of 1350 mg/kg DM of EO from *Arnica montana*; M25 (positive control): addition of 25 mg/kg DM of sodium monensin.

^c SEM: Standard error of the means.

^d L: linear effect; Q: quadratic effect; EOAM vs. M25: diets containing EO from *Arnica montana* vs. diet with 25 mg/kg DM of sodium monensin (positive control); M25 vs. A0: diet with 25 mg/kg DM of sodium monensin (positive control) vs. diet without additive inclusion (negative control); P: effect of period; T × P: interaction of treatment × period

Considerações
sobre os
aditivos
moduladores
da
fermentação
ruiminal

Ter atenção com relação
a dose utilizada.

Na dose certa:



UTILIZAÇÃO DO DDG - *dried distillers grains* NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS EM CONFINAMENTO

Discente: Isabela Jorge dos Santos

Orientador: Evandro M. Ferreira

Piracicaba, São Paulo

Março, 2023



ESALQ

DDG: Coproduto da indústria do etanol

- Coprodutos na alimentação de ruminantes;
 - Econômico;
 - Sustentável;
 - Confinamento;
 - Falta de alimentos;
- Indústria do etanol → Grãos de destilaria
- Alto potencial na alimentação animal
 - Fonte de proteína e energia;
 - Alto potencial de produção.



1 litro etanol

2,2 kg milho

0,8 kg DG's

(Lardy et al., 2007; Loy et al., 2008).

**Brasil 4,5 bilhões de litros de etanol de milho 2022/2023.
DG's = 3,6 bilhões de kg.**

Composição nutricional e caracterização do DDG utilizado

Caracterização do DDG utilizado

Item	DDG
	Média ± SD
Matéria seca	91,13 ± 0,81
Matéria orgânica	95,18 ± 0,52
Proteína bruta	30,53 ± 0,19
N – FDN ²	51,10
N – FDA ³	21,40
Fibra em detergente neutro	42,24 ± 1,83
Fibra em detergente ácido	25,39 ± 1,59
Extrato etéreo	2,44 ± 0,27
Cor ⁴	
L*	40,43 ± 0,89
a*	7,12 ± 0,12
b*	31,23 ± 1,20



DDG utilizado



DDG FS energia
53,8 L*
42,8 b*

Dietas Experimentais – Níveis crescentes de DDG: 0, 15, 30, 45 e 60% de DDG

Composição das dietas experimentais

Ingredientes (g/kg MS)	Dietas experimentais ¹				
	0DDG	150DDG	300DDG	450DDG	600DDG
Feno <i>Coastcross</i>	100	100	100	100	100
DDG ²	0	150	300	450	600
Milho	719	705	559	414	262
Farelo de Soja	145	0	0	0	0
Ureia	0	8,5	5	0	0
Sal	17	17	17	17	17
Cloreto amônio	5	5	5	5	5
Monensina (mg/kg MS)	25	25	25	25	25

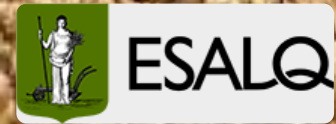
Continua...

Tabela. Efeitos da inclusão do DDG sobre a digestibilidade dos nutrientes.

<i>Digestibilidade</i> (g/kg MS)	Dietas ¹					EPM ²	L	Valor de P				
	0DDG	150DDG	300DDG	450DDG	600DDG			Q	C	T	P	T*P
Matéria seca	846,8	786,9	763,5	738,5	762,2	26,08	0,016	0,106	0,884	0,010	0,008	0,308
Matéria orgânica	882,5	822,7	799,2	774,2	797,9	29,09	0,018	0,126	0,910	0,058	0,008	0,308
Proteína bruta	867,8	827,6	753,5	710,9	656,0	23,40	0,008	0,118	0,640	0,039	0,038	0,490
Extrato etéreo	602,9	670,2	632,9	663,3	628,4	70,35	0,845	0,610	0,862	0,957	0,920	0,948
FDN	773,3	635,0	664,9	591,7	613,9	47,30	0,025	0,233	0,631	0,204	0,151	0,599
FDA	563,5	582,3	606,9	578,4	564,1	42,07	0,985	0,457	0,951	0,709	0,745	0,754
CNF	850,8	836,7	838,5	818,5	786,8	72,09	0,795	0,655	0,998	0,989	0,324	0,727
Matéria mineral	851,7	736,1	708,6	734,0	724,2	43,80	0,078	0,122	0,383	0,547	0,208	0,921
NDT	838,3	833,1	812,7	810,8	792,2	5,16	0,051	0,869	0,350	0,056	0,015	0,709

Tabela. Efeitos da inclusão do DDG sobre a desempenho dos cordeiros

Item	Dietas ¹					EPM ²	L	Q	Valor de P ³				
	0DDG	15DDG	30DDG	45DDG	60DDG				C	T	P	T*P	
Idade inicial, dias	82,2	81,6	84,2	83,1	82,0	2,42	-	-	-	-	-	-	-
Idade final, dias	194,2	193,6	196,2	195,1	194,0	2,42	-	-	-	-	-	-	-
Peso inicial, kg	21,1	21,2	21,1	21,2	21,3	1,03	-	-	-	-	-	-	-
Peso final, kg	48,4	46,1	45,5	40,8	37,4	1,03	<0,0001	0,27	0,92	<0,0001	<0,0001	0,568	0,568
GMD (kg)	0,244	0,225	0,213	0,170	0,141	0,01	<0,0001	0,32	0,81	<0,0001	0,05	0,985	0,985
CMS													
kg/dia	1,00	0,96	0,93	0,86	0,73	0,04	<0,0001	0,07	0,55	<0,0001	0,0001	0,12	0,12
g/kg de PC ^{0,75}	69,6	69,6	69,0	66,7	58,1	2,22	<0,0001	0,08	0,78	<0,01	0,66	0,41	0,41
% PC	2,9	2,9	2,9	2,8	2,5	0,19	<0,0001	0,10	0,65	0,02	<0,01	0,99	0,99
EA	0,24	0,23	0,22	0,20	0,19	0,11	<0,0001	0,74	0,78	0,02	0,41	0,21	0,21
E _M (Mcal/d)	1,2	1,2	1,2	1,1	0,9	0,05	0,01	0,86	0,50	0,13	<0,0001	0,75	0,75
E _G (Mcal/d)	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,03	0,01	0,85	0,49	0,13	<0,0001	0,75	0,75



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



Utilização de resíduo úmido de cervejaria como fonte proteica em dietas para ovinos

Doutoranda: Rhaíssa Garcia de Assis
Orientador: Prof. Dr. Evandro Maia Ferreira

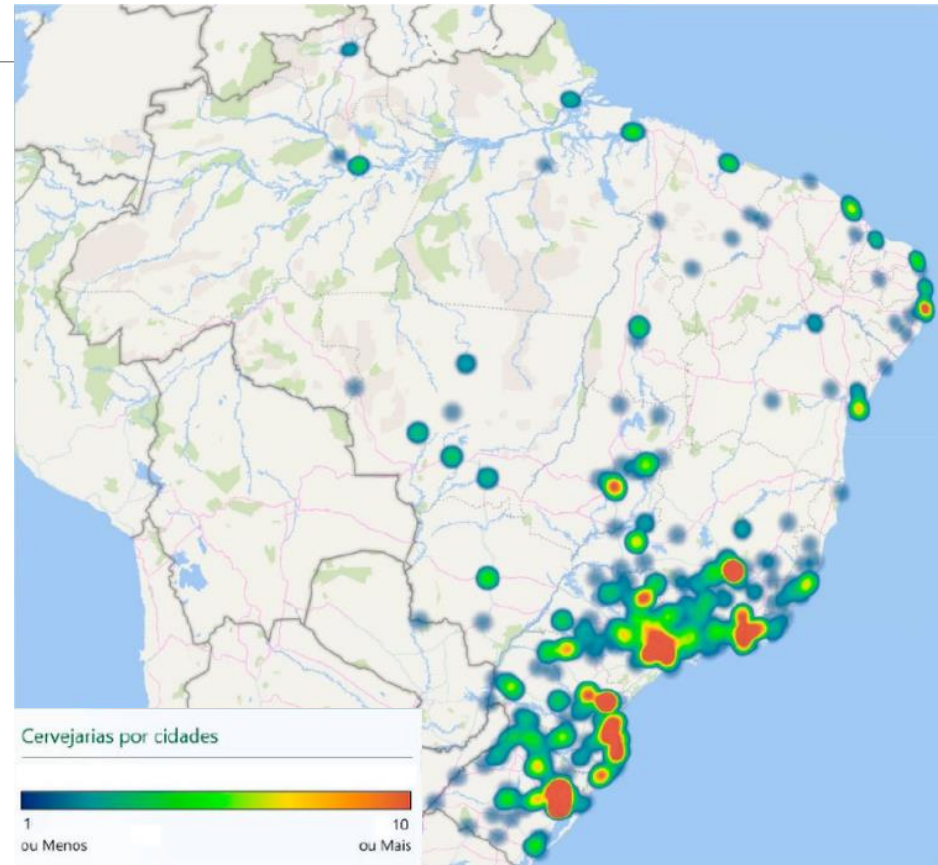
Piracicaba/SP
2023

Cenário

- Setor cervejeiro:
- Brasil → 3º maior do mundo.

**14,3 bilhões de
litros.
4,2 bilhões de kg de
RUC**

Concentrações de cervejarias por município



(MAPA, 2022)

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA

Item ¹	Tedeschi et al. (2002)	Brochier e Carvalho (2009)	Gilaverte et al. (2011)	Souza (2013)	Faccenda (2015)	Pereira et al. (2018)	Rant et al. (2018)
MS	15,2	22,6	20,7	18,4	20,6	21,4	26,1
FDN	58,0	60,9	62,1	61,1	55,1	-	-
EE	10,1	8,42	-	6,4	6,1	13,6	5,9
PB	30,1	24,6	26,1	23,1	23,8	18,3	25,5
MM	3,9	3,25	4,6	4,3	-	3,8	-

¹MS – matéria seca; FDN – fibra insolúvel em detergente neutro; PB – proteína bruta; EE – estrato etéreo; MM – matéria mineral.

EXPERIMENTO I: Substituição do farelo de soja por resíduo úmido de cervejaria sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes, balanço de nitrogênio e características de fermentação ruminal de cordeiros.

Small Ruminant Research 223 (2023) 106978

Contents lists available at ScienceDirect

Small Ruminant Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/smallrumres



Wet brewers' grains as a source of protein for feedlot lambs: Impacts on intake, apparent nutrient digestibility, ruminal fermentation, and nitrogen balance

Rhaíssa G. de Assis^a, Isabela J. dos Santos^a, Jennifer M. Gasparina^a, Natalia A. Bandoria^a, Brenda Alves^a, Paulo C.G. Dias, Junior^a, Ana C.S. Vicente^a, Leticia C.B. Soares^b, Daniel M. Polizel^a, Janaina S. Biava^c, Alexandre V. Pires^{a,b}, Evandro M. Ferreira^{a,1,*}



Digestibilidade aparente dos nutrientes em cordeiros alimentados com teores crescentes de substituição do farelo de soja por resíduo úmido de cervejaria

42

Item ⁴	Diets ¹					EPM ²	Valor de P ³	
	0RUC	25RUC	50RUC	75RUC	100RUC		L	Q
Digestibilidade								
MS	83,67	80,99	78,09	75,04	75,17	1,61	<0,001	<0,05
MO	85,61	82,85	80,45	76,99	77,21	1,63	<0,001	<0,05
FDN	57,47	55,38	51,67	51,63	50,76	4,32	0,28	0,70
FDA	55,71	59,00	47,21	46,94	43,77	6,51	0,09	0,95
PB	83,74	82,22	81,68	79,87	82,95	1,80	0,06	<0,01
EE	86,48	88,49	89,51	86,87	90,47	1,63	0,22	0,94
CNF	97,46	95,61	95,96	91,57	94,63	1,11	<0,05	0,256

¹Diets: 0RUC = sem inclusão de RUC; 25RUC = Substituição de 25% do farelo de soja por RUC; 50RUC = Substituição de 50% do farelo de soja por RUC; 75RUC = Substituição de 75% do farelo de soja por RUC; 100RUC = Substituição de 100% do farelo de soja por RUC.

²EPM = Erro padrão da média.

³L = efeito linear; Q = Efeito quadrático.

⁴MS= Matéria seca; MO = Matéria orgânica; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; PB = Proteína bruta; EE = Extrato etéreo; CNF = Carboidrato não fibroso.

pH ruminal de cordeiros alimentados com teores crescentes de substituição do farelo de soja por resíduo úmido de cervejaria

Item	Dietas ¹					EPM ²	Valor de P ³	
	0RUC	25RUC	50RUC	75RUC	100RUC		L	Q
pH ruminal médio	5,68	5,81	5,92	6,05	6,17	0,08	<0,001	0,97
pH ruminal máximo	6,36	6,62	6,85	6,67	6,66	0,12	0,05	0,03
pH ruminal mínimo	5,11	5,28	5,28	5,57	5,62	0,11	<0,01	0,89
Área de pH < 5,5 (uni. pH × h/d)	59,45	56,07	36,64	10,77	4,58	13,92	<0,01	0,81

¹Dietas: 0RUC = sem inclusão de RUC; 25RUC = Substituição de 25% do farelo de soja por RUC; 50RUC = Substituição de 50% do farelo de soja por RUC; 75RUC = Substituição de 75% do farelo de soja por RUC; 100RUC = Substituição de 100% do farelo de soja por RUC. ²EPM = Erro padrão da média. ³L = efeito linear; Q = Efeito quadrático.

EXPERIMENTO II: Substituição do farelo de soja por resíduo úmido de cervejaria na dieta de cordeiros em terminação.



Efeito da substituição do farelo de soja pelo resíduo úmido de cervejaria no consumo de matéria seca e FDN de cordeiros em terminação

45

Item	Dietas ¹					EPM ²	Valor de P ³			
	0RUC	25RUC	50RUC	75RUC	100RUC		L	Q	P	D × P
Consumo										
kg de MS/dia	1,01	1,10	1,09	0,98	0,88	0,04	0,001	<0,001	<0,001	<0,05
d1-d6	0,77	0,89	0,80	0,75	0,64	0,05	<0,01	<0,05	-	-
d7-d34	1,02	1,10	1,09	0,89	0,81	0,05	<0,001	<0,01	-	-
d35-d62	1,10	1,21	1,17	1,02	0,94	0,04	<0,001	<0,01	-	-
d63-d90	1,18	1,38	1,31	0,126	1,13	0,05	0,20	<0,01	-	-
kg de FDN/dia	0,22	0,36	0,45	0,52	0,57	0,02	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001
d1-d6	0,17	0,20	0,24	0,26	0,22	0,02	<0,01	<0,01	-	-
d7-d34	0,22	0,37	0,48	0,50	0,57	0,02	<0,001	<0,01	-	-
d35-d62	0,25	0,42	0,49	0,60	0,68	0,02	<0,001	0,10	-	-
d63-d90	0,26	0,46	0,58	0,73	0,81	0,03	<0,001	0,05	-	-

¹ Dietas: 0RUC = sem inclusão de RUC; 25RUC = Substituição de 25% do farelo de soja por RUC; 50RUC = Substituição de 50% do farelo de soja por RUC; 75RUC = Substituição de 75% do farelo de soja por RUC; 100RUC = Substituição de 100% do farelo de soja por RUC.

² EPM = Erro padrão da média. ³L = efeito linear; Q = Efeito quadrático; P = Efeito de período; D × P = efeito de interação entre dietas e os períodos experimentais.

Efeito da substituição do farelo de soja pelo resíduo úmido de cervejaria no desempenho de cordeiros em terminação (GMD e EA)

46

Item ⁴	Dietas ¹					EPM ²	Valor de P ³			
	0RUC	25RUC	50RUC	75RUC	100RUC		L	Q	P	D × P
Peso vivo, kg										
Inicial	23,72	23,77	23,60	23,91	23,49	1,26	0,71	0,65	-	-
d 6 (Adaptação)	25,14	25,27	25,28	25,23	24,34	1,35	0,23	0,20	-	-
d 34	33,36	34,22	34,38	32,69	32,01	1,42	<0,05	<0,05	-	-
d 62	39,81	42,79	40,60	39,66	38,58	1,62	0,11	0,10	-	-
d 90	45,61	50,19	47,58	46,13	44,71	1,86	0,23	0,06	-	-
GMD, g	252,9	275,4	267,6	241,7	223,4	14,65	0,05	0,07	<0,001	0,52
EA, ganho:consumo	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,02	0,43	0,83	<0,001	0,68

¹Dietas: 0RUC = sem inclusão de RUC; 25RUC = Substituição de 25% do farelo de soja por RUC; 50RUC = Substituição de 50% do farelo de soja por RUC; 75RUC = Substituição de 75% do farelo de soja por RUC; 100RUC = Substituição de 100% do farelo de soja por RUC. ²EPM = Erro padrão da média. ³L = efeito linear; Q = Efeito quadrático; P = Efeito de período; D × P = efeito de interação entre dieta e período. ⁴GMD = Ganho médio diário; EA = Eficiência alimentar.

Custos operacionais e margem bruta das dietas experimentais contendo teores crescentes de substituição do farelo de soja pelo RUC ⁴⁷ na dieta de cordeiros em terminação

Item	Dietas ¹				
	0RUC	25RUC	50RUC	75RUC	100RUC
Compra cordeiro magro (R\$/cab)	273,44	274,02	272,06	275,63	270,79
Sanidade (R\$/cab.)	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Mão de obra (R\$/cab.)	10,32	10,32	10,32	10,32	10,32
Preço da ração (R\$/kg MS)	2,16	2,11	2,05	2,00	1,94
Custo c/ alimentação (R\$/cab)	196,25	216,37	201,20	176,11	153,60
Custo operacional efetivo (R\$/cab.)	481,84	502,53	485,40	463,88	436,53
Peso carcaça fria (kg)	24,05	25,61	24,50	23,08	23,52
Receita individual (R\$/cab.)	697,45	742,69	710,50	669,32	682,08
Resultado operacional (R\$/cab.)	215,61	240,16	225,10	205,44	245,55
Margem bruta (%)	44,75	47,79	46,37	44,29	56,25
COE por kg de ganho (R\$/kg PV)	9,52	8,65	8,90	8,47	7,81
COE por kg de carcaça (R\$/kg)	20,04	19,62	19,81	20,10	18,56

¹Dietas: 0RUC = sem inclusão de RUC; 25RUC = Substituição de 25% do farelo de soja por RUC; 50RUC = Substituição de 50% do farelo de soja por RUC; 75RUC = Substituição de 75% do farelo de soja por RUC; 100RUC = Substituição de 100% do farelo de soja por RUC.

²Cordeiro magro = R\$11,53; Carcaça = R\$29,0.



Considerações finais

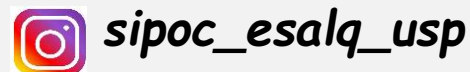
- Ao formular dietas com alta proporção de concentrado à base de grãos moídos a adequação no teor de FDN_{fe} é importante para maximizar o GMD e a produção de carcaça.
- As dietas à base de grãos de milho inteiro dispensam a inclusão de FDN_{fe} de forragem.
- Para animais confinados em boas condições sanitárias a dose de monensina ideal é de 8 mg/kg de MS.
- Os óleos essenciais tem se mostrado uma boa opção para substituir os ionóforos convencionais em dietas para cordeiros confinados.
- O DDG deve ser utilizado com cautela em dietas para cordeiros confinados. Quando a opção for por utilizar, as inclusões não devem ser superior a 15% da MS.
- O RUC maximizou o desempenho dos cordeiros quando substituiu 25% do farelo de soja, contudo apesar do menor GMD, o melhor resultado econômico foi observado quando 100% do farelo de soja foi substituído pelo RUC.



MUITO OBRIGADO PELA ATENÇÃO

Evandro Maia Ferreira

E-mail: evandro.ferreira@usp.br



SCAN ME



ESALQ

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz
Universidade de São Paulo

