



47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia
Brasileira de Vanguarda



Perfil fermentativo, composição e perda de matéria seca de silagem de cana-de-açúcar inoculada com bactérias e contendo glicerina

Gilson Sebastião Dias Júnior¹, Naina Magalhães Lopes², Gil Pessoa Júnior²,
Gustavo Gonçalves de Souza Salvati³, Beatriz Ferreira Carvalho⁴, Carla Luiza da Silva Ávila⁵,
Rosane Freitas Schwan⁶, Renata Apocalypse Nogueira Pereira⁷, Marcos Neves Pereira⁸

¹Mestrando em Zootecnia da UFPA, Lavras/MG

²Graduando em Medicina Veterinária da UFPA, Lavras/MG

³Graduando em Zootecnia da UFPA, Lavras/MG

⁴Doutorando em Biologia da UFPA, Lavras/MG

⁵Pós-doutorando do Departamento de Zootecnia da UFPA, Lavras/MG

⁶Professor Associado do Departamento de Biologia da UFPA, Lavras/MG

⁷Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Lavras/MG

⁸Professor Associado do Departamento de Zootecnia da UFPA, Lavras/MG. e-mail: mpereira@dzo.ufpa.br

Resumo: A silagem de cana pura, inoculada com bactérias comerciais, ou com *Lactobacillus buchneri* isolado de silagem de cana-de-açúcar (UFPA), foi avaliada. O inoculante comercial CHR continha *L. plantarum*, *E. faecium* e *L. buchneri* e o Kera continha *L. plantarum* e *P. acidicipionici*. A mistura de 10% de glicerina à cana também foi avaliada em arranjo fatorial a estes tratamentos. A cana foi ensilada por 72 dias em silos com 60 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro. O inoculante UFPA reduziu a perda de matéria seca (MS) de 29,9 para 15,0% do ensilado, a perda de MS não-fibrosa de 52,1 para 24,3%, e o teor de lactato e etanol, enquanto aumentou o teor de acetato. Os inoculantes Kera e UFPA reduziram o pH. A glicerina reduziu o teor de FDN de 65,9 para 51,2% da MS. A silagem com glicerina e UFPA teve 44,4% de FDN, enquanto o controle sem glicerina e sem inoculante teve 69,2%. O Kera reduziu a perda de nutrientes quando glicerina foi acrescida à cana, enquanto o CHR não induziu efeito similar. A associação de glicerina e os inoculantes Kera ou UFPA demonstrou ser uma estratégia plausível para reduzir a perda de MS e açúcares e aumentar a densidade energética em silagem de cana.

Palavras-chave: Glicerol, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, inoculante bacteriano

Fermentation profile, composition, and dry matter loss of sugarcane silage inoculated with bacteria and containing glycerin

Abstract: Silages of pure sugarcane, inoculated with commercial bacteria, or with *Lactobacillus buchneri* isolated from sugarcane silage (UFPA), were evaluated. The commercial inoculant CHR contained *L. plantarum*, *E. faecium* and *L. buchneri* and Kera contained *L. plantarum* and *P. acidicipionici*. The mixing of 10% glycerin to the sugarcane was also evaluated in a factorial arrangement to these treatments. The sugarcane was ensiled for 72 days in silos 60 cm long and with a 10 cm diameter. The UFPA inoculant reduced the loss of dry matter (DM) from 29.9 to 15% of the ensiled, the loss of non-fibrous DM from 52.1 to 24.3%, and the content of lactate and ethanol, while it increased the acetate content. The inoculants Kera and UFPA reduced silage pH. Glycerin reduced the NDF content from 65.9 to 51.2% of DM. The silage with glycerin and UFPA had 44.4% of NDF, while the control without inoculant and glycerin had 69.2%. Kera reduced the nutrient loss when glycerin was added to the sugarcane, while CHR induced no similar effect. The association of glycerin and the inoculants Kera or UFPA showed to be a plausible strategy to reduce the loss of DM and sugars and to increase the energy density of sugarcane silage.

Keywords: Glycerol, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, bacterial inoculant

Introdução

Apesar de existirem vantagens operacionais relativamente ao uso *in natura* na alimentação de ruminantes, a ensilagem da cana apresenta inconvenientes. No processo fermentativo da sacarose, conduzido majoritariamente por leveduras, ocorre perda acentuada de matéria seca (MS) e de conteúdo energético, devido à conversão de açúcares em etanol, CO₂ e água (Kung Jr. & Stanley, 1982).



47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

*Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia
Brasileira de Vanguarda*



A produção brasileira de biodiesel foi de 1,6 bilhões de litros em 2009. Cada litro de biodiesel produzido gera aproximadamente 79 g de glicerina bruta, contendo glicerol (Thompson & He, 2006). O glicerol tem alto conteúdo energético, sendo um carboidrato capaz de substituir milho na alimentação de ruminantes. A mistura com glicerol pode compensar a perda energética na ensilagem da cana.

O insucesso na inoculação de silagens pode ser devido à seleção inadequada dos microrganismos para o tipo de forragem a qual se deseja ensilar. Ávila et al. (2009) isolaram uma cepa da bactéria heterofermentativa *Lactobacillus buchneri* de silagem de cana-de-açúcar. As silagens inoculadas com esta cepa apresentaram maiores concentrações de acetato e propionato e menores concentrações de etanol que o Controle. Entretanto, estes autores não avaliaram a perda de MS na silagem inoculada.

O objetivo deste experimento foi avaliar silagens de cana-de-açúcar acrescidas de glicerina e inoculada com dois inoculantes comerciais ou com *L. buchneri* isolado de cana-de-açúcar.

Material e Métodos

A cana-de-açúcar (RB758540) foi colhida manualmente e triturada em picadeira de forragem, sem sofrer despalha. Os tratamentos foram: Inóculo com *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium* e *L. buchneri* (Tratamento CHR. Biomax LB, Chr Hansen, Milwaukee, EUA), inóculo com *L. plantarum* e *Propionibacterium acidipropionici* (Tratamento Kera. Kera-Sil Cana, LNF Latino Americana, Bento Gonçalves, RS), inóculo com *L. buchneri* (Tratamento UFLA. Cepa UFLA SIL 72, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG) ou não inoculada (NI), em arranjo fatorial de tratamentos com o aditivo glicerina (GLI) ou não aditivada (NA). Após ter sido realizada a contagem microbiana em laboratório, as seguintes dosagens de inoculante foram homogeneizadas à cana: 1×10^5 ufc/g de silagem no CHR, $2,4 \times 10^5$ ufc/g no Kera, e 1×10^5 ufg/g no UFLA, diluídos em 300 mL de água por amostra de 20 kg de cana, também acrescida ao NI. A cada 9 kg de cana foi acrescido 1 kg de glicerina no GLI.

Cinco silos foram confeccionados a partir de uma amostra de cada uma das doze combinações possíveis dos dois fatores. Os silos de PVC tinham 10 cm de diâmetro, 60 cm de comprimento, tampa com válvula tipo Bunsen, e foram vedados com fita adesiva. O tempo de ensilagem foi de 72 dias. Após a abertura dos silos, o extrato aquoso foi obtido por homogeneização em liquidificador de 25 g de silagem em 225 mL de água destilada, para mensuração do pH e das concentrações de ácidos voláteis e etanol por cromatografia líquida de alta precisão (HPLC). A perda de MS não-volátil foi mensurada por desidratação a 55°C por 72 horas, seguida de desidratação a 100°C por 24 horas da amostra pré-seca e triturada. O teor de fibra em detergente neutro (FDN) da amostra pré-seca foi mensurado com um determinador de fibra (Tecnal Equipamentos para Laboratório Ltda, Piracicaba, SP).

Os dados foram analisados pelo procedimento GLM do SAS por modelo contendo os efeitos fixos de inoculante (CHR, Kera, UFLA, NI), aditivo (GLI, NA) e a interação entre inoculante e aditivo. Três contrastes foram avaliados para o efeito de inoculante: NI vs. Kera, NI vs. CHR, e NI vs. UFLA.

Resultados e Discussão

A inoculação da silagem com *L. buchneri* isolado de cana-de-açúcar foi efetiva em reduzir a perda de MS na silagem de cana (Tabela 1). Houve queda acentuada na perda de MS não-fibrosa neste tratamento, sem afetar a perda de FDN, resultando em silagens com menor teor de FDN neste tratamento. Apesar da pequena magnitude, a perda de FDN foi aumentada pelo tratamento CHR, incapaz de reduzir a perda de nutrientes ao longo da ensilagem. Apesar do tratamento Kera não ter afetado a perda de açúcar quando acrescido à cana pura, este reduziu significativamente a perda quando no GLI, sugerindo que a disponibilidade de glicerol foi favorável ao crescimento dos microrganismos presentes neste inoculante.

O padrão fermentativo das silagens foi coerente ao metabolismo do *L. buchneri* (Ávila et al., 2009). Este inoculante reduziu o teor de lactato na silagem, aumentou o teor de acetato e reduziu o teor de etanol. Os tratamentos Kera e UFLA reduziram o pH da silagem, coerente ao efeito favorável dos mesmos sobre a perda na ensilagem. A inclusão de glicerol foi efetiva em reduzir o teor de FDN e aumentar o teor de MS das silagens, demonstrando ser uma estratégia plausível para compensar a perda energética na ensilagem da cana.

Conclusões

A associação de glicerina e os inoculantes Kera ou UFLA demonstrou ser uma estratégia plausível para reduzir a perda de MS e açúcares e aumentar a densidade energética em silagem de cana.



Tabela 1 Composição, perda de matéria seca e perfil fermentativo de silagem de cana-de-açúcar inoculada com CHR, Kera, UFLA ou não inoculada (NI), em arranjo fatorial de tratamentos com glicerina (GLI) ou não aditivada (NA).

	NA				GLI				EPM ¹
	NI	CHR	Kera	UFLA	NI	CHR	Kera	UFLA	
MS ² original (% da MN ³)	24,2	23,9	23,4	23,2	29,2	29,3	28,9	27,2	
MS da silagem (% a MN)	20,7	19,6	20,4	23,4	24,4	25,4	26,1	27,7	0,76
FDN ⁴ original (% da MS)	51,2	51,0	50,5	52,2	39,6	40,3	40,6	39,1	
FDN da silagem (% da MS)	69,2	67,8	68,1	58,5	55,5	55,0	49,9	44,4	1,21
MN ensilada (kg)	2,61	2,83	2,82	2,66	2,85	2,91	2,82	2,92	0,067
Densidade (kg/m ³)	576	628	619	608	626	625	612	619	10,1
Perda MS (% do ensilado)	28,6	30,2	28,0	14,4	31,2	30,4	21,8	15,7	1,76
Perda FDN (% do ensilado)	3,7	7,3	3,0	4,0	3,5	5,2	4,4	4,2	0,97
Perda MSnFDN ⁵ (% do ensilado)	54,9	54,1	53,4	25,6	49,3	47,4	33,7	23,0	2,95
pH	3,47	3,48	3,41	3,44	3,47	3,45	3,42	3,42	0,015
Lactato (% da MS)	9,5	9,4	8,6	5,2	5,9	5,4	5,6	4,3	0,52
Acetato (% da MS)	2,1	2,2	1,9	4,3	2,1	2,0	3,8	3,9	0,21
Propionato (% da MS)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01
Butirato (% da MS)	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02
Etanol (% da MS)	11,8	9,7	10,3	1,5	6,8	7,3	1,5	1,0	0,60

¹EP=Erro padrão das médias. ²MS=Matéria seca. ³MN=Matéria natural. ⁴FDN=Fibra em detergente neutro. ⁵MSnFDN=Matéria seca não-fibrosa.

Tabela 2 Probabilidade para os efeitos contidos no modelo e contrastes ortogonais.

	PI ¹	PA ²	PIA ³	Contrastes		
				C1 ⁴	C2 ⁵	C3 ⁶
MS da silagem	<0,01	<0,01	0,43	0,34	0,95	<0,01
FDN da silagem	<0,01	<0,01	0,14	<0,01	0,46	<0,01
MN ensilada	0,21	<0,01	0,16	0,19	0,04	0,40
Densidade	0,10	0,08	0,03	0,16	0,01	0,22
Perda MS	<0,01	0,67	0,08	<0,01	0,81	<0,01
Perda FDN	<0,03	0,81	0,39	0,91	0,01	0,60
Perda MSnFDN	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,65	<0,01
pH	<0,01	0,22	0,42	<0,01	0,75	0,02
Lactato	<0,01	<0,01	0,03	0,25	0,63	<0,01
Acetato	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,98	<0,01
Propionato	0,89	0,08	0,15	0,80	0,45	0,80
Butirato	0,38	<0,01	0,35	0,90	0,90	0,13
Etanol	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,20	<0,01

¹PI=Probabilidade para o efeito de inoculante. ²PA=Probabilidade para o efeito de aditivo. ³PIA=Probabilidade interação entre inoculante e aditivo. ⁴C1=NI vs. Kera. ⁵C2=NI vs. CHR. ⁶C3=NI vs. UFLA.

Literatura citada

- ÁVILA, C.L.S.; PINTO, J.C.; FIGUEIREDO, H.C.P. et al. Effects of an indigenous and a commercial *Lactobacillus buchneri* strain on quality of sugar cane silage. **Grass and Forage Science**, 6(4): 384-394, 2009.
- KUNG JR., L.; STANLEY, R.W. Effect of stage of maturity on the nutritive value of whole-plant sugarcane preserved as silage. **Journal of Animal Science**, 54(4): 689-696, 1982.
- THOMPSON, J.C.; HE, B.B. Characterization of crude glycerol from biodiesel production from multiple feedstock. **Applied Engineering in Agriculture**, 22(2): 261-265, 2006.

Composição, perda de matéria seca e perfil fermentativo de silagem de cana-de-açúcar inoculada com as bactérias *L. plantarum*, *E. faecium* e *L. buchneri* (PFB), *L. plantarum* e *P. acidicipronici* (PA), *L. buchneri* (B) ou não inoculada (NI), em arranjo fatorial de tratamentos com os aditivos glicerina (GLI), natamicina (NAT) ou não aditivada (NA).

	NA				GLI				NAT				EPM	PI	PA	PIA	Contrastes				
	NA	PFB	PA	B	NA	PFB	PA	B	NA	PFB	PA	B					C1	C2	C3	C4	C5
MS do ensilado	24,2	23,9	23,4	23,2	29,2	29,3	28,9	27,2	23,1	24,3	22,9	23,6									
MS da silagem	20,7	19,6	20,4	23,4	24,4	25,4	26,1	27,7	19,8	22,3	19,6	22,1	0,67	<0,01	<0,01	0,04	0,44	0,16	<0,01	0,91	<0,01
FDN do ensilado	51,2	51,0	50,5	52,2	39,6	40,3	40,6	39,1	50,6	54,9	50,3	51,1									
FDN da silagem	69,2	67,8	68,1	58,5	55,5	55,0	49,9	44,4	69,8	66,0	68,0	61,8	1,22	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,06	<0,01	0,55	<0,01
MN ensilada	2,61	2,83	2,82	2,66	2,85	2,91	2,82	2,92	2,72	2,59	2,75	2,55	0,062	0,25	<0,01	0,03	0,16	0,30	0,72	0,09	<0,01
Densidade	576	628	619	608	626	625	612	619	616	604	621	602	10,0	0,31	0,18	0,02	0,16	0,11	0,65	0,69	0,08
Perda de MS	28,6	30,2	28,0	14,4	31,2	30,4	21,8	15,7	29,1	20,5	29,3	18,3	1,84	<0,01	0,74	<0,01	0,03	0,09	<0,01	0,44	0,68
Perda de FDN	3,7	7,3	3,0	4,0	3,5	5,2	4,4	4,2	2,3	4,4	4,7	3,9	0,95	0,02	0,61	0,36	0,27	<0,01	0,27	0,34	0,81
Perda de MS nFDN	54,9	54,1	53,4	25,6	49,3	47,4	33,7	23,0	56,6	40,0	54,2	36,1	2,91	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,88	<0,01
pH	3,47	3,48	3,41	3,44	3,47	3,45	3,42	3,42	3,40	3,53	3,46	3,47	0,016	<0,01	0,12	<0,01	0,26	<0,01	0,80	0,35	0,25
Lactato	9,5	9,4	8,6	5,2	5,9	5,5	5,6	4,3	9,8	9,5	8,2	5,6	0,63	<0,01	<0,01	0,21	0,07	0,58	<0,01	0,79	<0,01
Acetato	2,1	2,2	1,9	4,2	2,1	2,0	3,8	3,9	2,6	3,7	2,7	4,7	0,36	<0,01	0,01	<0,01	0,08	0,18	<0,01	<0,01	0,21
Propionato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,02	0,50	0,31	0,52	0,22	0,90	0,53	0,13	0,46
Butirato	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,22	0,83	<0,01	0,36	<0,01
Etanol	11,8	9,7	10,3	1,5	6,8	7,3	1,5	1,1	11,7	8,8	9,5	1,8	0,67	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,42	<0,01

EPM = Erro padrão das médias

MS = Matéria seca

MN = Matéria natural

FDN = Fibra em detergente neutro

MS nFDN = Matéria seca não-fibrosa

PI = Probabilidade para o efeito de inoculante

PA = Probabilidade para o efeito de aditivo

PIA = Probabilidade para a interação entre inoculante e aditivo

C1 = Contraste para o efeito de inoculante NA versus PA

C2 = Contraste para o efeito de inoculante NA versus PFB

C3 = Contraste para o efeito de inoculante NA versus B

C4 = Contraste para o efeito de aditivo NA versus NAT

C5 = Contraste para o efeito de aditivo NA versus GLI

Composição, perda de matéria seca e perfil fermentativo de silagem de cana-de-açúcar inoculada com as bactérias *L. plantarum*, *E. faecium* e *L. buchneri* (PFB), *L. plantarum* e *P. acidicipronici* (PA), *L. buchneri* (B) ou não inoculada (NA), em arranjo fatorial de tratamentos com o aditivo glicerina (GLI) ou não aditivada (NA).

	NA			GLI			EPM	PI	PA	PIA	Contrastes				
	NA	PFB	PA	B	NA	PFB					PA	B	C1	C2	C3
				% da MN											
MS do ensilado	24,2	23,9	23,4	23,2	29,2	29,3	28,9	27,2							
MS da silagem	20,7	19,6	20,4	23,4	24,4	25,4	26,1	27,7	0,76	<0,01	<0,01	0,43	0,34	0,95	<0,01
				% da MS											
FDN do ensilado	51,2	51,0	50,5	52,2	39,6	40,3	40,6	39,1							
FDN da silagem	69,2	67,8	68,1	58,5	55,5	55,0	49,9	44,4	1,21	<0,01	<0,01	0,14	<0,01	0,46	<0,01
				kg											
MN ensilada	2,61	2,83	2,82	2,66	2,85	2,91	2,82	2,92	0,067	0,21	<0,01	0,16	0,19	0,04	0,40
				kg/m ³											
Densidade	576	628	619	608	626	625	612	619	10,1	0,10	0,08	0,03	0,16	0,01	0,22
				% do ensilado											
Perda de MS	28,6	30,2	28,0	14,4	31,2	30,4	21,8	15,7	1,76	<0,01	0,67	0,08	<0,01	0,81	<0,01
Perda de FDN	3,7	7,3	3,0	4,0	3,5	5,2	4,4	4,2	0,97	<0,03	0,81	0,39	0,91	0,01	0,60
Perda de MS nFDN	54,9	54,1	53,4	25,6	49,3	47,4	33,7	23,0	2,95	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,65	<0,01
pH	3,47	3,48	3,41	3,44	3,47	3,45	3,42	3,42	0,015	<0,01	0,22	0,42	<0,01	0,75	0,02
				% da MS											
Lactato	9,5	9,4	8,6	5,2	5,9	5,4	5,6	4,3	0,52	<0,01	<0,01	0,03	0,25	0,63	<0,01
Acetato	2,1	2,2	1,9	4,3	2,1	2,0	3,8	3,9	0,21	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,98	<0,01
Propionato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	0,89	0,08	0,15	0,80	0,45	0,80
Butirato	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,02	0,38	<0,01	0,35	0,90	0,90	0,13
Etanol	11,8	9,7	10,3	1,5	6,8	7,3	1,5	1,0	0,60	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,20	<0,01

EPM = Erro padrão das médias

MS = Matéria seca

MN = Matéria natural

FDN = Fibra em detergente neutro

MS nFDN = Matéria seca não-fibrosa

PI = Probabilidade para o efeito de inoculante

PA = Probabilidade para o efeito de aditivo

PIA = Probabilidade para a interação entre inoculante e aditivo

C1 = Contraste para o efeito de inoculante NA versus PA

C2 = Contraste para o efeito de inoculante NA versus PFB

C3 = Contraste para o efeito de inoculante NA versus B

Composição, perda de matéria seca e perfil fermentativo de silagem de cana-de-açúcar inoculada com as bactérias *L. plantarum*, *E. faecium* e *L. buchneri* (PFB), *L. plantarum* e *P. acidicipronici* (PA), *L. buchneri* (B) ou não inoculada (NI), em arranjo fatorial de tratamentos com o aditivo natamicina (NAT) ou não aditivada (NA).

	NA			B	NAT			EPM	PI	PA	PIA	Contrastes			
	NA	PFB	PA		NA	PFB	PA					B	C1	C2	C3
				% da MN											
MS do ensilado	24,2	23,9	23,4	23,2	23,1	24,3	22,9	23,6							
MS da silagem	20,7	19,6	20,4	23,4	19,8	22,3	19,6	22,1	0,39	<0,01	0,84	<0,01	0,54	0,08	<0,01
				% da MS											
FDN do ensilado	51,2	51,0	50,5	52,2	50,6	54,9	50,3	51,1							
FDN da silagem	69,2	67,8	68,1	58,5	69,8	66,0	68,0	61,8	1,17	<0,01	0,53	0,19	0,23	0,03	<0,01
				kg											
MN ensilada	2,61	2,83	2,82	2,66	2,72	2,59	2,75	2,55	0,056	0,02	0,06	0,03	0,03	0,38	0,30
				kg/m ³											
Densidade	576	628	619	608	616	604	621	602	10,3	0,09	0,70	0,03	0,02	0,05	0,037
				% do ensilado											
Perda de MS	28,6	30,2	28,0	14,4	29,1	20,5	29,3	18,3	1,68	<0,01	0,40	<0,01	0,89	0,04	<0,01
Perda de FDN	3,7	7,3	3,0	4,0	2,3	4,4	4,7	3,9	0,95	<0,04	0,35	0,13	0,37	<0,01	0,32
Perda de MS nFDN	54,9	54,1	53,4	25,6	56,6	40,0	54,2	36,1	2,59	<0,01	0,87	<0,01	0,45	<0,01	<0,01
pH	3,47	3,48	3,41	3,44	3,40	3,53	3,46	3,47	0,018	<0,01	0,40	<0,01	0,97	<0,01	0,30
				% da MS											
Lactato	9,5	9,4	8,6	5,2	9,8	9,5	8,2	5,6	0,69	<0,01	0,81	0,93	0,08	0,72	<0,01
Acetato	2,1	2,2	1,9	4,3	2,6	3,7	2,7	4,7	0,39	<0,01	<0,01	0,44	0,85	0,12	<0,01
Propionato	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,02	0,43	0,19	0,49	0,19	0,93	0,29
Butirato	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,02	<0,01	0,46	0,16	0,22	0,86	<0,01
Etanol	11,8	9,7	10,3	1,5	11,7	8,8	9,5	1,8	0,79	<0,01	0,49	0,87	0,03	<0,01	<0,01

EPM = Erro padrão das médias

MS = Matéria seca

MN = Matéria natural

FDN = Fibra em detergente neutro

MS nFDN = Matéria seca não-fibrosa

PI = Probabilidade para o efeito de inoculante

PA = Probabilidade para o efeito de aditivo

PIA = Probabilidade para a interação entre inoculante e aditivo

C1 = Contraste para o efeito de inoculante NA versus PA

C2 = Contraste para o efeito de inoculante NA versus PFB

C3 = Contraste para o efeito de inoculante NA versus B