

BIOMASSAS SECAS DE LEVEDURAS EM DIETAS PARA CÃES: DIGESTIBILIDADE E PRODUTOS DE FERMENTAÇÃO NAS FEZES

LUCAS S. MORAES, STEPHANIE S. THEODORO, LUCAS B. SCARPIM, DÉBORA A. EUGÊNIO, ELOISE C. DE RAMOS, AULUS C. CARCIOFI.

Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho” – FCAV/Unesp, Jaboticabal – SP.

Contato: aulus.carciofi@unesp.br / Apresentador: LUCAS S. MORAES

Resumo: Considerando que proteínas unicelulares são fontes potenciais de aminoácidos para cães, foram avaliadas duas biomassas secas de *Saccharomyces cerevisiae*. Foram utilizados 5 tratamentos: controle à base de farinha de vísceras de frango (FVF) e duas inclusões (5% e 10%) de biomassas de leveduras, uma inativada (LI) e outra autolisada (LA). Estas substituíram a proteína da FVF, ajustando-se os ingredientes para as dietas apresentarem composições similares. Foram utilizados 40 cães, 8 repetições por ração. Estes receberam as rações por 20 dias: 1º ao 10º para adaptação; 11º ao 15º para coleta total de fezes e urina para o ensaio de digestibilidade aparente (CDA); 16º ao 18º para coleta de fezes frescas para determinação de produtos de fermentação. A inclusão de LA não alterou o CDA dos nutrientes, que foram similares a FVF ($P>0.05$), com exceção do CDA da fibra bruta que se elevou linearmente ($P<0,01$). A adição de LI reduziu o CDA da matéria seca, matéria orgânica, proteína e energia bruta ($P<0,01$). A inclusão de LA e LI reduziu o pH e matéria seca das fezes ($P<0,01$), sem alterar o escore, aumentando a concentração de ácidos graxos de cadeia curta e lactato ($P<0,01$). Este aumento foi maior para LI, que demonstrou menor digestibilidade e maior fermentação no cólon que LA ($P<0.05$).

PalavrasChaves: proteína, digestibilidade, produtos de fermentação, *Saccharomyces*

DRY YEAST BIOMASS TO DOG DIETS: DIGESTIBILITY AND FERMENTATION PRODUCTS IN FECES.

Abstract: Considering the single cell proteins potential as amino acid sources to dogs, two dry biomass of *Saccharomyces cerevisiae* was evaluated. Five diets were formulated: control, based on poultry by-product meal (PBM), and 2 inclusion amounts (5%, 10%) of yeast biomass, one inactivated (IY) and other autolyzed (AY). The biomass replaced the protein of PBM and adjusts were made on the other ingredients to diets present similar nutrient composition. forty beagle dogs were used, 8 per food. They were fed the diets for 20 days: 1 to 10 to adaptation; 11 to 15 to total feces collection to apparent digestibility (AD) assay; 16 to 18 to fresh feces collection to determine fermentation products. The addition of AY did not change AD of nutrients, with exception to crude fiber that increased linearly ($P<0.01$). The inclusion of IY reduced the AD of dry matter, organic matter, protein and crude energy ($P<0.01$). Both IY and AY reduced feces pH and dry matter ($P<0.01$), did not alter feces score, and increased short-chain fatty acids and lactate in feces ($P<0.01$). This increase was higher form IY, which shown lower digestibility and higher fermentation on colon than AY ($P<0.05$).

Keywords: protein, digestibility, fermentation products, *Saccharomyces*

Introdução: Cães apresentam elevada necessidade de proteína em suas dietas, o que resultada em elevadas inclusões de fontes proteicas aumentando o impacto ambiental da indústria pet food (Alexander et al., 2020). Ingredientes proteicos que sejam palatáveis, digestíveis e apresentem bom valor biológico, e ao mesmo tempo que não compitam com o ser humano e apresentem reduzido impacto ambiental em sua produção são necessários para se mitigar estes impactos. Neste cenário a proteína de levedura pode ser interessante, desde que suas características nutricionais sejam adequadas e comparáveis às proteínas tradicionalmente empregadas para cães (VASCONCELLOS & CARCIOFI, 2009). O estudo desta matéria prima assim se justifica, explorando-a como proteína complementar para a nutrição destes animais. Foram avaliadas duas biomassas secas de *Saccharomyces cerevisiae* sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes e os produtos de fermentação nas fezes de cães.

Material e Métodos: O estudo seguiu arranjo fatorial com 2 fontes de levedura e 2 teores de inclusão mais uma ração controle, totalizando 5 tratamentos. Foi formulada ração controle (FEDIAF, 2020) à base FVF como fonte proteica. Os tratamentos constituíram em inclusões de 5% e 10% de biomassa de levedura inativada (LI) ou autolisada (LA), coprodutos da produção de etanol. As rações foram formuladas para apresentar teores de proteína bruta e extrato etéreo semelhantes, para isto ajustando-se as adições de FVF, quirera de arroz e gordura de aves. Foram utilizados 40 cães beagle, com 8 repetições por tratamento. Estes receberam as rações por 20 dias: 1º ao 10º para adaptação; 11º ao 15º para coleta total de fezes e urina para o ensaio de digestibilidade aparente (CDA); 16º ao 18º para coleta de fezes frescas para determinação de produtos de fermentação. Dados foram submetidos a análise de variância e contrastes polinomiais, considerando-se os efeitos de fonte de levedura, teor de inclusão e suas interações ($P<0,05$)

Resultado e Discussão: A inclusão de LA não alterou o CDA dos nutrientes, que foram similares aso da FVF ($P>0.05$), com exceção do CDA da fibra bruta que se elevou linearmente com inclusão desta biomassa de levedura ($P<0,01$). A adição de LI reduziu o CDA da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e energia bruta ($P<0,01$), sem alterar o CDA da fibra bruta ($P>0,05$). A inclusão de LA e LI reduziu o pH e matéria seca das fezes ($P<0,01$), sem alterar o escore. Ambas as biomassas promoveram aumento a concentração de ácidos graxos de cadeia curta, ácidos graxos de cadeia ramificada e lactato nas fezes ($P<0,01$), sinalizando que sua parece celular foi fermentada no cólon. Esta fermentação foi maior para LI, que demonstrou menor digestibilidade e maior fermentação no cólon que LA ($P<0.05$). Dentre os ácidos graxos de cadeia curta, a

concentração de butirato não se alterou e propionato foi o produto de fermentação que mais se elevou em relação à FVF. O processo de autólise da biomassa modificou suas características nutritivas, elevando sua digestibilidade que foi próxima à da FVF, e reduzindo o fluxo de matéria orgânica fermentável para o cólon.

Tabela 1. Consumo e coeficientes de digestibilidade aparente em trato digestório total dos nutrientes e da energia de dietas experimentais para cães com diferentes inclusões de Levedura Autolizada (LA) e Levedura Inativada (LI).

ITEM		INCLUSÃO DE LEVEDURAS (%)			média	EPM ¹	Valor P	Contraste	
		0	5	10				Linear	Quadrático
		g/cão/dia							
Ingestão de nutrientes									
Materia seca	LA	162.06	171.4	171.3	168.3	4.77	0.674	-	-
	LI	162.06	163.4	168.1	164.5	3.46	0.765	-	-
	média	162.06	167.4	169.7					
Materia orgânica	LA	166.56	172.3	172.8	170.	4.77	0.848	-	-
	LI	166.56	165.9	164.2	165.6	3.45	0.964	-	-
	média	166.56	169.1	168.5					
Proteína bruta	LA	48.77	50.4	50.2	49.8	1.39	0.876	-	-
	LI	48.77	47.6	48.8	48.4	1.01	0.884	-	-
	média	48.77	49.0	49.5					
Extrato etéreo	LA	23.03	22.7	24.5	23.4	0.57	0.397	-	-
	LI	23.03	26.1	27.9	25.7	0.53	<0.001	<0.001	0.196
	média	23.03	24.4	26.2					
Amido	LA	73.51	74.7	73.9	74.1	2.05	0.972	-	-
	LI	73.51	62.5	67.1	67.7	1.72	0.027	0.136	0.008
	média	73.51	68.6	70.5					
Fibra bruta	LA	2.54	3.24	3.69	3.15	0.13	<0.001	<0.001	0.604
	LI	2.54	3.23	3.74	3.17	0.13	<0.001	<0.001	0.476
	média	2.54	3.23	3.72					
Coefficientes de digestibilidade aparente em trato digestório total									
Materia seca	LA	85.05	84.61	86.37	85.35	0.39	0.153	-	-
	LI	85.05	84.46	81.58	83.70	0.45	<0.001	<0.001	0.125
	média	85.05	84.53	83.98					
Materia orgânica	LA	88.26	87.77	88.93	88.32	0.30	0.310	-	-
	LI	88.26	88.05	83.99	86.77	0.54	<0.001	<0.001	0.022
	média	88.26	87.91	86.46					
Proteína bruta	LA	85.35	85.29	86.19	85.61	0.38	0.582	-	-
	LI	85.35	84.79	80.63	83.52	0.63	<0.001	<0.001	0.056
	média	85.35	85.04	83.31					
Extrato etéreo	LA	88.34	88.63	89.52	88.83	0.37	0.407	-	-
	LI	88.34	90.48	91.46	90.09	0.33	<0.001	<0.001	0.120
	média	88.34	89.55	90.49					
Amido	LA	99.85	100.00	100.00	99.95	0.03	0.014	0.005	0.081
	LI	99.85	100.00	100.00	99.95	0.03	0.018	0.006	0.077
	média	99.85	100.00	100.00					
Fibra bruta	LA	16.79	28.40	44.21	29.80	3.22	<0.001	<0.001	0.626
	LI	16.79	26.92	29.01	24.24	2.74	0.150	-	-
	média	16.79	27.66	36.61					
Energia bruta	LA	88.09	87.69	89.00	88.26	0.31	0.212	-	-
	LI	88.09	87.52	84.81	86.80	0.41	<0.001	<0.001	0.089
	média	88.09	87.60	86.90					

¹ L.A., Levedura Autolizada, Biorigin, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil
² L.I., Levedura Inativada, Biorigin, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil
³ Erro Padrão da Média (n=8 cães por tratamento)

Tabela 2. Produção e características das fezes de cães alimentados com dietas com diferentes inclusões de Levedura Autolizada (LA) e Levedura Inativada (LI).

ITEM		INCLUSÃO DE LEVEDURAS (%)			média	EPM ¹	Valor P	Contraste	
		0	5	10				Linear	Quadrático
		g fezes MO/cão/dia							
g fezes MO/cão/dia	LA	300.05	324.42	324.86	316.44	0.98	0.71	-	-
	LI	300.05	373.34	464.14	379.18	0.96	0.768	-	-
	média	300.05	348.88	394.5					
g fezes MS/cão/dia	LA	26.512	25.17	26.512	26.06467	0.98	0.838	-	-
	LI	26.512	25.17	25.28	25.654	0.98	0.768	-	-
	média	26.512	25.17	25.896					
Umidade (%)	LA	61.62	64.63	65.4	63.88	0.90	0.373	-	-
	LI	61.62	64.95	65.36	63.98	0.90	0.353	-	-
	média	61.62	64.79	65.38					
pH	LA	6.86	6.25	6.16	6.42	0.08	<0.001	<0.001	0.019
	LI	6.86	6.25	6.06	6.39	0.08	<0.001	<0.001	0.019
	média	6.86	6.25	6.11					
Score	LA	4.00	4.00	4.03	4.01	0.02	0.837	-	-
	LI	4.00	3.83	4.00	3.94	0.03	0.024	0.026	0.111
	média	4.00	3.92	4.015					

¹ L.A., Levedura Autolizada, Biorigin, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil
² L.I., Levedura Inativada, Biorigin, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil
³ Erro Padrão da Média (n=8 cães por tratamento)

Tabela 3. Produtos de fermentação nas fezes de cães alimentados com dietas com diferentes inclusões de Levedura Autolizada (LA) e Levedura Inativada (LI).

ITEM		INCLUSÃO DE LEVEDURAS (%)			média	EPM ¹	Valor P	Contraste	
		0	5	10				Linear	Quadrático
		mMol/g de matéria seca							
Ácido acético	LA	112.83	146.95	166.64	142.14	11.26	0.143	-	-
	LI	112.83	165.53	190.37	156.24	10.79	0.006	0.002	0.465
	média	112.83	156.24	178.51					
Ácido propiônico	LA	37.64	54.42	84.65	58.84	5.74	<0.001	<0.001	0.448
	LI	37.64	74.26	95.39	69.10	6.55	<0.001	<0.001	0.413
	média	37.64	64.34	89.92					
Ácido butírico	LA	17.51	17.93	17.25	17.56	0.48	0.855	-	-
	LI	17.51	16.844	17.76	17.37	0.47	0.739	-	-
	média	17.51	17.39	17.51					
Ácidos graxos de cadeia curta totais	LA	167.98	219.3	288.35	218.54	16.07	0.031	0.006	0.972
	LI	167.98	204.64	203.57	202.71	16.54	<0.001	<0.001	0.423
	média	167.98	213.97	285.94					
Ácido isobutírico	LA	24.08	26.78	29.48	26.78	1.17	0.173	-	-
	LI	24.08	30.12	31.47	28.52	1.51	0.028	0.014	0.601
	média	24.08	28.45	31.47					
Ácido isovalérico	LA	16.90	17.31	16.97	17.06	0.43	0.921	-	-
	LI	16.90	17.23	17.70	17.28	0.41	0.742	-	-
	média	16.90	17.27	17.34					
Ácido valérico	LA	14.22	15.92	16.67	15.60	0.37	0.018	0.006	0.488
	LI	14.22	15.32	16.75	15.43	0.37	0.012	0.002	0.734
	média	14.22	15.62	16.71					
Ácidos graxos de cadeia ramificada totais	LA	55.94	60.01	63.12	59.69	1.79	0.272	-	-
	LI	55.94	62.68	67.92	62.18	2.03	0.046	0.012	0.834
	média	55.94	61.34	65.52					
Ácidos graxos voláteis totais	LA	223.92	279.31	331.47	278.23	17.51	0.035	0.0067	0.9641
	LI	223.92	319.32	371.44	304.89	18.07	<0.001	<0.001	0.4594
	média	223.92	299.32	351.46					
Amônia	LA								
	LI								
	média								
Lactato	LA	6.30	11.28	20.83	12.80	2.62	0.0643	-	-
	LI	6.30	23.13	43.55	24.33	5.5	0.0042	0.0076	0.8257
	média	6.30	17.20	32.19					

¹ L.A., Levedura Autolizada, Biorigin, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil
² L.I., Levedura Inativada, Biorigin, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil
³ Erro Padrão da Média (n=8 cães por tratamento)

Conclusão: Até a inclusão de 10%, e considerando as análises aqui realizadas, as duas biomassas de levedura demonstraram ser ingredientes adequados para rações extrusadas para cães. O processo de autólise melhorou a digestibilidade de seus nutrientes, reduzindo o fluxo de matéria orgânica fermentável para o cólon e a formação de produtos de fermentação.

Agradecimentos: A Biorigin pelo financiamento da pesquisa e doação das biomassas de levedura. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 3300410-2 pela bolsa de estudos. À BRF feed, BRF ingredient e Adimax pelo suporte ao Laboratório. A Manzoni Industrial pela doação da extrusora.

Referências Bibliográficas: ALBINO, L.F.T., SILVA, M.A. Valores nutritivos de alimentos para aves e suínos determinados no Brasil. In: Simpósio internacional sobre exigências nutricionais de aves e suínos, 1996, Viçosa. Anais I Simpósio Internacional sobre Exigências Nutricionais de Aves e Suínos Viçosa: UFV, 1996. p.303-318. ALEXANDER, P. The global environmental paw print of pet food. Global Environmental Change, v. 65, p. 102153, 2020. BATH, D., DUNBAR, J., KING, J. et al.. Byproducts and unusual feedstuffs. Feedstuffs, 71(31). 1999. DALE, N. Ingredient analysis table: 1999 edition. 1999. Feedstuffs, 71(31):24-31. VASCOCELLOS, R.S. and CARCIOFFI, A.C. Formulação de alimentos com base em nutrientes digestíveis para cães e gatos. I Congresso internacional e VIII Simpósio sobre nutrição de animais de estimação CBNA, Campinas, 2009