



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz



**EFEITO DOS NÍVEIS DE INCLUSÕES DE GRÃOS DE DESTILARIA ÚMIDOS
E USO DE ÓLEO DEGOMADO DE MILHO NO DESEMPENHO DE BOVINOS
EM CONFINAMENTO**

Responsável: Dr. Flávio Augusto Portela Santos
Professor - USP/ESALQ; Pesquisador do CNPq nível 1C

Piracicaba - SP
2018

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a utilização de coprodutos da indústria de etanol de milho: a) WDBS (wet distillers bran plus solubles), que contêm a fibra e os solúveis condensados da destilação do milho e b) o óleo extraído do milho durante o processo de produção de etanol. Foram utilizados 205 tourinhos Nelore, alojados por 110 dias em 40 baias. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em arranjo fatorial 4x2 (4 níveis de inclusão de WDBS e uso ou não de 3% de óleo degomado de milho na dieta). Os 8 tratamentos testados foram: T1: 0% de WDBS; T2: 15% de WDBS; T3: 30% de WDBS, T4: 45% de WDBS, T5: 0% de WDBS + 3% de Óleo; T6: 15% de WDBS + 3% de Óleo; T7: 30% de WDBS + 3% de Óleo e T8: 45% de WDBS + 3% de Óleo na MS dietética. As variáveis de desempenho animal avaliadas no experimento foram: peso corporal inicial (PCI), peso final (PF), consumo de matéria seca em quilogramas (CMS em kg), ganho de peso diário (GPD) e eficiência alimentar (EA). Após 110 dias, os animais foram abatidos para a realização das avaliações de carcaça, em que foram mensurados: o peso de carcaça quente e o rendimento de carcaça. Após o resfriamento das carcaças, a espessura de gordura (EG) e área de olho de lombo (AOL) foram determinadas na altura da 12ª costela. Os dados foram submetidos à análise de variância para comparação pelo teste Tukey a 5% de probabilidade e/ou pelo teste F através de contrastes ortogonais.

MATERIAL E MÉTODOS

Data, Local e Animais

O experimento foi conduzido nas instalações de confinamento do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), localizada no município de Piracicaba/SP. Foram utilizados 205 animais da raça Nelore com peso inicial médio de 390 kg, que ficaram alojados por 110 dias em 40 baias cobertas e com piso de concreto.

Tratamentos

Os animais foram randomizados e distribuídos nos blocos de acordo com o peso vivo, totalizando oito tratamentos em um arranjo fatorial 4 x 2.

Foram avaliados oito tratamentos (dietas), sendo:

- T1 – 0% de óleo + 0% de WDBS;
- T2 – 0% de óleo + 15% de WDBS;
- T3 – 0% de óleo + 30% de WDBS;
- T4 – 0% de óleo + 45% de WDBS;
- T5 – 3% de óleo + 0% de WDBS;
- T6 – 3% de óleo + 15% de WDBS;
- T7 – 3% de óleo + 30% de WDBS;
- T8 – 3% de óleo + 45% de WDBS.

Para todos os parâmetros analisados, a baía foi utilizada como unidade experimental. Inicialmente, os animais foram pesados, apartados e distribuídos por tratamentos. Com o intuito de promover um maior controle local, foram formados 5 blocos seguindo o peso vivo como critério de apartação durante a pesagem. No início e ao final do período experimental, para a avaliação do ganho de peso diário, os animais foram pesados com jejum alimentar e hídrico de 12 horas.

Os animais, oriundos de um sistema de recria em pastagem, foram submetidos a um período de adaptação de 16 dias às instalações e às dietas com altos teores de concentrado. Foi adotado o sistema de adaptação gradativo ou em escada, partindo-se de uma ração com 25% de bagaço de cana *in natura* (BIN) nos primeiros quatro dias, passando para 21% de BIN do 5º ao 8º dia, posteriormente 17% de BIN do 9º ao 12º dia e, por fim, 12,5% de BIN do 13º ao 16º dia de adaptação. A partir do 17º dia foram fornecidas as dietas finais (Tabela 1).

Tabela 1. Composição das dietas experimentais

Descrição	DIETA FINAL			
	T1	T2	T3	T4
Bagaço de cana <i>in natura</i>	8,50	8,50	8,50	8,50
Farelo de soja	8,00	-	-	-
Milho moído	40,30	36,75	29,45	22,35
Polpa cítrica	40,30	36,75	29,45	22,35
WDBS	-	15,00	30,00	45,00
Ureia	1,10	1,20	0,80	-
Mineral	1,80	1,80	1,80	1,80
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Descrição	DIETA FINAL			
	T5	T6	T7	T8
Bagaço de cana <i>in natura</i>	8,50	8,50	8,50	8,50
Farelo de soja	8,00	-	-	-
Milho moído	38,75	35,20	27,95	20,85
Polpa cítrica	38,75	35,20	27,95	20,85
WDBS	-	15,00	30,00	45,00
Óleo degomado de milho	3,00	3,00	3,00	3,00
Ureia	1,20	1,30	0,80	-
Mineral	1,80	1,80	1,80	1,80
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Período experimental, coleta de dados e análises

O período experimental teve a duração de 110 dias, os animais foram vacinados contra clostridioses e receberam doses de vermífugo e de complexo vitamínico ADE no dia de entrada no confinamento para a adaptação.

Durante o período experimental, os animais foram alimentados uma vez ao dia pela manhã (7:00 horas). As dietas foram misturadas em um vagão de mistura total equipado com balança eletrônica e esteira. O consumo voluntário da dieta foi registrado diariamente, por meio da pesagem da quantidade de alimento oferecido e das sobras de alimento, que foram recolhidas todos os dias. A oferta de alimento foi regulada para manter no máximo 3% de sobras. Os bebedouros foram drenados e lavados semanalmente e o piso das baias foi raspado a cada 5 dias com o auxílio de um trator provido de lâmina.

As pesagens individuais dos animais foram realizadas após jejum alimentar e jejum hídrico de 12 horas no início do período experimental e ao término do mesmo. As

variáveis de desempenho animal avaliadas foram: peso corporal inicial (PCI), peso final (PF), consumo de matéria seca (CMS em kg), ganho de peso diário (GPD) e eficiência alimentar (EA) calculada como GPD/CMS.

Após o início do período experimental todos os ingredientes foram amostrados semanalmente. Ao final, as amostras foram compostas e processadas para posteriores análises laboratoriais. A distribuição e o tamanho de partículas das dietas foram avaliados nas amostras semanais pelo método de PSPSS (Penn State Particle Size Separator).

Todas as amostras foram congeladas e armazenadas em freezer, para posterior análise química. Após descongelamento, as amostras foram secas em estufa com ventilação forçada (55°C) por 72 horas (SILVA, 1990) e moídas em moinhos tipo “Wiley” providos de peneiras com malha de 1,0 mm. Ao término desse processo foram compostas, finalizando uma amostra do período experimental total para cada ingrediente.

As análises químicas foram realizadas no laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP. Para a determinação dos teores de MS dos ingredientes, as amostras foram colocadas em estufa de circulação forçada a 105°C por 12 horas e a matéria mineral (MM) foi determinada através da incineração das amostras em mufla a 550°C por 4 horas (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC, 1990). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina foram determinados de acordo com Van Soeste et al. (1991) com auxílio do analisador de fibra modelo ANKON Fiber Analyzer (ANKON® Technology Corp). Para a análise de FDN foi adicionado sulfito de sódio e amilase termoestável (menos para a amostra de BIN) e os valores obtidos foram corrigidos para cinzas após a incineração dos sacos. Na determinação de lignina foi utilizado ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 72%. Os valores de nitrogênio total foram obtidos com base na combustão das amostras pelo analisador da marca LECO®, modelo FP-528 (Leco Corporation, St. Joseph, MI, USA) de acordo com Wiles, Gray e Kissling (1998), com temperatura para combustão de 835°C. O teor de proteína bruta (PB) foi obtido por meio da multiplicação do teor de nitrogênio total por 6,25. O extrato etéreo (EE) foi mensurado a partir da extração com éter de petróleo por um período de 5 horas conforme a AOAC (1990).

Ao final do experimento, os animais foram abatidos para a realização das avaliações de carcaça. Inicialmente foram calculados os pesos de carcaça quente e os rendimentos de carcaça. Após o resfriamento das carcaças por 24 horas a 0°C, a espessura de gordura (EG) e área de olho de lombo (AOL) foram determinadas na altura da 12^a

costela segundo Luchiari Filho (2000). Também foi avaliada a incidência de abscessos hepáticos (AH) dos animais após o abate.

Delineamento experimental e análise estatística

O experimento foi realizado em blocos casualizados em um arranjo fatorial 4 x 2, sendo o uso de WDBS em quatro níveis com e sem inclusão de 3% de óleo degomado de milho. Os animais foram distribuídos nos blocos de acordo com o peso corporal inicial. Para todos os parâmetros analisados, a baía foi utilizada como unidade experimental.

Todas as variáveis foram analisadas pelo PROC MIXED, do pacote estatístico STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA), adotando-se as características do modelo específicas para cada variável. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade e/ou pelo teste F através de contrastes ortogonais (avaliação dos efeitos lineares e quadráticos). Valores de significância menor ou igual a 5% foram admitidos como significativos e valores entre 5% a 10% foram considerados como tendência.

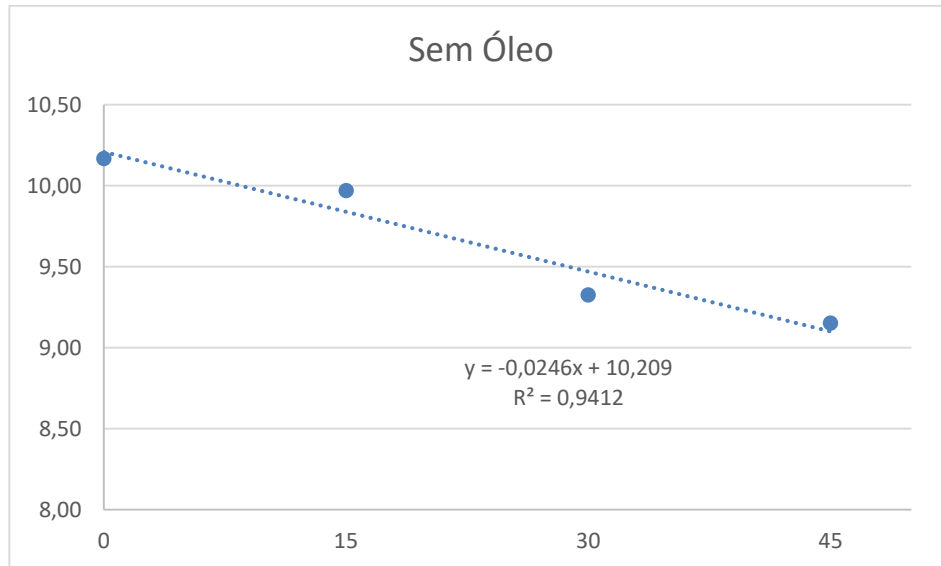
RESULTADOS

Tabela 2 – Desempenho de bovinos de corte em dietas contendo níveis de WDBS com e sem a utilização de óleo degomado de milho.

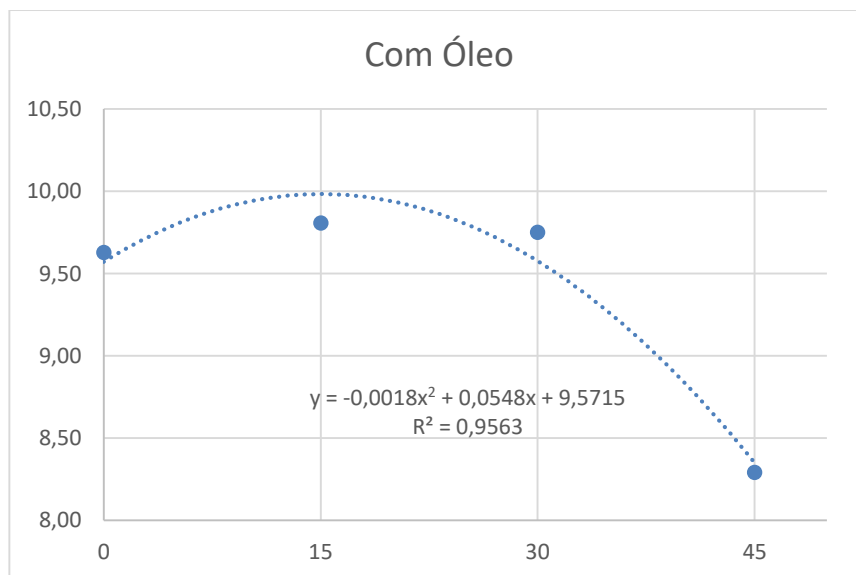
Item	Sem óleo				Com óleo				SEM	Valor-P		
	0	15	30	45	0	15	30	45		Óleo	Nível	Óleo*Nível
PI, kg	425	425	425	425	425	424	425	424	25,08	-	-	-
PF, kg	525	536	526	532	540	533	529	528	18,8	0,436	0,601	0,290
CMS, kg	10,17	9,97	9,33	9,15	9,63	9,81	9,75	8,29	0,315	0,069	< 0,001	0,032
GPD, kg	1,34	1,46	1,30	1,40	1,50	1,51	1,36	1,382	0,074	0,203	0,182	0,636
EA	0,133	0,149	0,139	0,153	0,156	0,155	0,140	0,166	0,0082	0,066	0,092	0,579
PCQ, kg	291	297	293	296	297	298	290	295	12,39	0,829	0,355	0,680
RC, %	55,3	55,4	55,6	55,6	54,9	55,6	54,7	55,6	0,483	0,187	0,325	0,285

Conforme a Tabela 2, o peso final (PF), o GPD, o PCQ e o RC dos animais não foram afetados pelos tratamentos ($P > 0,1$). Houve interação significativa entre os níveis de WDBS e inclusão de óleo nas dietas para CMS ($P = 0,032$). A inclusão de óleo, tende a diminuir o CMS ($P = 0,069$) enquanto que, a inclusão de WDBS na dieta reduz o CMS dos animais ($P < 0,001$).

Ao se desdobrar a interação verifica-se que, na ausência de óleo, a inclusão de WDBS causou redução linear no CMS, enquanto que na presença de óleo, a inclusão de WDBS causou efeito quadrático no CMS dos animais.



Efeito linear nas dietas sem óleo, P = 0.0041



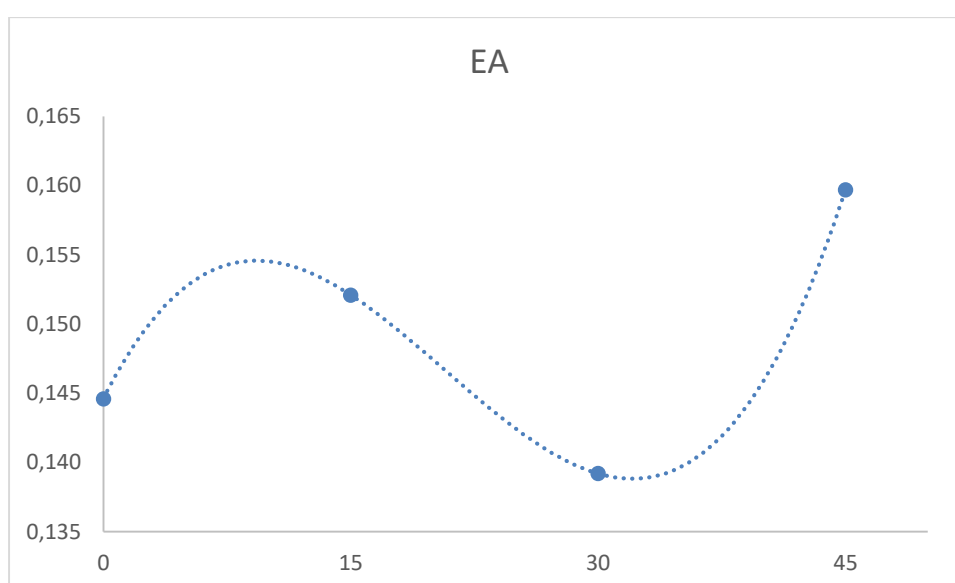
Efeito quadrático nas dietas com óleo, P = 0.0021

A eficiência alimentar dos animais tende a aumentar com a inclusão de óleo na dieta.

Tabela 3 – Efeito do nível de inclusão de WDBS na eficiência alimentar.

Item	Nível				SEM	P-value		
	0	15	30	45		L	Q	C
EA	0,145	0,152	0,139	0,160	0,005	0,2312	0,2817	0,0511

Observa-se tendência de efeito cubico como resposta da EA para inclusão de WDBS nas dietas, onde aumenta-se a eficiência alimentar nos níveis de 15% e 45% de inclusão do WDBS.



Efeito cubico da inclusão de WDBS na eficiência alimentar, $P = 0,0511$

CONCLUSÃO

Em dietas contendo milho *flint* moído e polpa cítrica, a inclusão de WDBS causa redução linear (sem óleo) ou quadrática (com óleo) no CMS, sem afetar o GDP e o PCQ dos animais. Além disso, tende a aumentar a EA dos animais nos níveis de 15% e 45% de inclusão.

A inclusão de óleo nas dietas testadas reduz o CMS, não altera o GPD e tende a aumentar a EA dos animais.