

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

RELATÓRIO DE PESQUISA

**AVALIAÇÃO DO PRODUTO TART 450 EM DIETAS
PARA LEITÕES DESMAMADOS AOS 21 DIAS DE IDADE**

**Pesquisadores: Dr. Darci Clementino Lopes
Dr. Júlio Maria Ribeiro Pupa
Ms. Gerson Fausto da Silva**

**VIÇOSA – MG
JULHO – 2002**

1 – TÍTULO

Avaliação do produto Tart 450 em dietas para leitões desmamados aos 21 dias de idade.

2 – OBJETIVO

Avaliar o desempenho e a incidência de diarreia e pH da digesta de leitões alimentados com rações contendo TART 450, blend de ácidos orgânicos, como promotores de crescimento.

3 – MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de suinocultura, do Departamento de Zootecnia (DZO), do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Viçosa – MG, no período de Março a Junho de 2002.

Foram utilizados 96 leitões, adquiridos de granja comercial, desmamados aos 21 dias e transferidos para o DZO. Os animais foram alojados em creche de alvenaria, com piso de concreto, forro de madeira rebaixado, janelas de vidro tipo basculante, dotadas de gaiolas metálicas e suspensas, medindo 1,60 x 1,0 x 0,56m, com piso em plástico expandido e com as laterais de tela metálica, dotadas de comedouros semi-automáticos e bebedouros tipo chupeta.

Os leitões foram distribuídos, durante a fase de creche, logo após a desmama, em um delineamento experimental de blocos ao acaso com três tratamentos, dois sexos com oito repetições, com quatro animais por unidade experimental. Foi adotado como critério, na formação dos blocos, peso e parentesco dos leitões.

As dietas experimentais fornecidas aos leitões nesta fase (21º ao 49º dia) foram:

- 1: (T1)= Dieta complexa sem acidificante (controle negativo).
- 2: (T2)= Dieta complexa + ácido fumárico – 1,5% (controle positivo).
- 3: (T3)= Dieta complexa + Tart 450 (0,3%)

As dietas pré-iniciais foram formuladas para atender as exigências nutricionais dos leitões nesta fase, calculadas conforme recomendações de

Rostagno et al. (2000), e são apresentadas nos Quadros 1, 2, 3 e 4, respectivamente, e os níveis de lactose segundo PUPA (2000).

Quadro 01 – Composição centesimal das rações experimentais dos leitões (fase pré-inicial 01 – 21 a 35 dias de idade).

Ingredientes	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Milho Grão	32,55	30,88	31,92
Soja Farelo	22,10	22,43	22,23
Milho Pré-cozido	15,00	15,00	15,00
Leite Soro Pó	13,90	13,90	13,90
Soja Micronizada	5,00	5,00	5,00
Plasma Sangüíneo	4,00	4,00	4,00
Açúcar	3,00	3,00	3,00
Amido	0,04	0,04	0,04
Óleo Soja	0,75	0,59	0,96
Fosfato Bicálcico	1,42	1,43	1,42
Calcário	0,78	0,78	0,78
Óxido Zn	0,30	0,30	0,30
Sal comum	0,19	0,19	0,19
L-Lisina HCl	0,37	0,37	0,37
L-Treonina	0,18	0,18	0,18
DL-Metionina	0,12	0,12	0,12
L- Triptofano	0,02	0,02	0,02
Min-Suino ¹	0,10	0,10	0,10
Vitini-Suino ²	0,10	0,10	0,10
Colina	0,06	0,06	0,06
BHT	0,01	0,01	0,01
Ácido Fumárico (%)	-	1,50	-
Tart 450 (%)	-	-	0,30
Total	100,00	100,00	100,00

¹ Conteúdo/kg de ração vitamina A - 10.000 UI; vitamina D₃ - 1.500 UI; vitamina E -30 UI; vitamina K₃ - 2 mg; vitamina B₁ - 2 mg; vitamina B₂ - 5 mg; vitamina B₆ - 3 mg; vitamina B₁₂ - 30 mcg; ácido fólico - 0.8 mg; ácido nicotínico - 30 mg; ácido pantotênico - 12 mg; biotina - 0.100 mg; selênio - 0.300 mg; cloreto de colina 60%, 500 mg; BHT, 0.100 mg; virginiamicina, 20 mg; carbadox, 40 mg

² Conteúdo/kg de ração: ferro - 100 mg; cobre - 10 mg; cobalto - 1 mg; manganês - 40 mg; zinco - 100 mg; iodo - 1,5 mg

Quadro 02 – Atendimento das exigências nutricionais das dieta da fase pré-inicial 01 (21 a 35 dias de idade).

Nutrientes	Tratamento		
	T1	T2	T3
Energia Dig. (Kcal/kg)	3.500	3.500	3.500
Gordura	3,67	3,46	3,86
Proteína Bruta (%)	21,00	21,00	21,00
Lisina Digestível (%)	1,24	1,24	1,24
Met + Cist Dig. (%)	0,75	0,75	0,75
Metionina Dig. (%)	0,37	0,37	0,37
Treonina Dig. (%)	0,80	0,80	0,80
Triptofano Dig. (%)	0,22	0,22	0,22
Cálcio (%)	0,85	0,85	0,85
Fósf. Disponível (%)	0,46	0,46	0,46
Sódio (%)	0,32	0,32	0,32
Lactose (%)	10,00	10,00	10,00

Quadro 03 – Composição centesimal das rações experimentais dos leitões (fase pré-inicial 02 – 36 a 49 dias de idade).

Ingredientes	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Milho Grão	46,61	44,95	45,98
Soja Farelo	29,16	29,49	29,28
Milho Pré-cozido	5,00	5,00	5,00
Leite Soro Pó	5,55	5,55	5,55
Soja Micronizada	5,00	5,00	5,00
Plasma Sangüíneo	-	-	-
Açúcar	3,00	3,00	3,00
Amido	0,04	0,04	0,04
Óleo Soja	1,59	1,44	1,80
Fosfato Bicálcico	1,58	1,59	1,59
Calcário	0,78	0,78	0,78
Óxido Zn	-	-	-
Sal comum	0,50	0,50	0,50
L-Lisina HCl	0,49	0,49	0,49
L-Treonina	0,23	0,23	0,23
DL-Metionina	0,15	0,15	0,15
L- Triptofano	0,02	0,02	0,02
Min-Suino ¹	0,10	0,10	0,10
Vitini-Suino ²	0,10	0,10	0,10
Colina	0,06	0,06	0,06
BHT	0,01	0,01	0,01
Ácido Fumárico (%)	-	1,50	-
Tart 450 (%)	-	-	0,30
Total	100,00	100,00	100,00

¹ Conteúdo/kg de ração vitamina A - 10.000 UI; vitamina D₃ - 1.500 UI; vitamina E -30 UI; vitamina K₃ - 2 mg; vitamina B₁ - 2 mg; vitamina B₂ - 5 mg; vitamina B₆ - 3 mg; vitamina B₁₂ - 30 mcg; ácido fólico - 0.8 mg; ácido nicotínico - 30 mg; ácido pantotênico - 12 mg; biotina - 0.100 mg; selênio - 0.300 mg; cloreto de colina 60%, 500 mg; BHT, 0.100 mg; virginiamicina, 20 mg; carbadox, 40 mg

² Conteúdo/kg de ração: ferro - 100 mg; cobre - 10 mg; cobalto - 1 mg; manganês - 40 mg; zinco - 100 mg; iodo - 1,5 mg

Quadro 04 – Atendimento das exigências nutricionais das dieta da fase pré-inicial 02 (36 a 49 dias de idade).

Nutrientes	Tratamentos		
	T1	T2	T3
Energia Dig. (Kcal/kg)	3.500	3.500	3.500
Gordura	4,80	4,60	5,00
Proteína Bruta (%)	21,00	21,00	21,00
Lisina Digestível (%)	1,24	1,24	1,24
Met + Cist Dig. (%)	0,72	0,72	0,72
Metionina Dig. (%)	0,41	0,41	0,41
Treonina Dig. (%)	0,80	0,80	0,80
Triptofano Dig. (%)	0,22	0,22	0,22
Cálcio (%)	0,85	0,85	0,85
Fósf. Disponível (%)	0,44	0,44	0,44
Sódio (%)	0,28	0,28	0,28
Lactose (%)	4,00	4,00	4,00

Foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, segundo metodologia descrita por SILVA (1990), as análises de proteína bruta, de extrato etéreo, de cálcio e de fósforo e pH das dietas e pH da digesta no estômago e intestino delgado (duodeno).

Durante o experimento, a ventilação e a temperatura do ambiente foram controladas por abertura e fechamento das básculas existentes e também por intermédio de lâmpadas de aquecimento sobre os leitões.

As sobras da ração, caídas abaixo dos cochos, foram varridas e coletadas diariamente, para determinação do consumo. Água e ração foram fornecidas à vontade aos animais.

As variáveis avaliadas aos 28, 35, 42 e 49 dias de idade foram: peso, ganho de peso médio diário, consumo médio de ração, conversão alimentar, índice de diarreia e mortalidade. Aos 28 e 35 dias de idade foram abatidos um animal, de cada tratamento, para realização da medição do pH do conteúdo de

estômago, intestino (duodeno) e para a coleta de digesta e tecido para análises microbiológica e histológica.

Os animais foram observados diariamente para a avaliação da consistência das fezes, utilizando o escore: 1 – fezes duras e firmes; 2 – fezes de consistência normal; 3 – fezes pastosas, não diarréicas; 4 – fezes aquosas, características de quadro diarréico.

Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa SAEG, desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa – MG (UFV, 1999) e as médias comparadas pelo teste de Newman-Keuls, ao nível de 5% de probabilidade. O peso inicial dos leitões aos 21 dias de idade foi usado como covariável nas análises de variância para as variáveis avaliadas.

4. Resultados

4.1 Análise de desempenho em relação à dieta contendo acidificantes

Os dados de peso médio final (PMF), ganho de peso médio diário (GPMD), consumo de ração médio diário (CRMD) e conversão alimentar (CA) dos leitões nos períodos de 21 a 28, 29 a 35, 36 a 42, 43 a 49, 21 a 35, 36 a 49 e 21 a 49 dias de idade, encontram-se nas Tabela 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

TABELA 01– Peso Médio Final (kg) dos leitões por semana recebendo dietas com diferentes acidificantes.

Tratamentos	PMI* (kg)	Idade – dias			
		28 (CV=8,20)	35 (CV=3,40)	42 (CV=3,98)	49 (CV=10,65)
Controle	6,49	8,36	11,34	15,11	18,35
Ác. Fumárico (1,5%)	7,00	9,28	11,05	16,39	20,44
Tart 450 (0,3%)	6,47	8,15	11,45	14,81	18,73

*PMI = peso médio inicial em kg

TABELA 02 – Ganho de Peso Médio Diário (g/dia) dos leitões, por semana e por período, recebendo dietas com diferentes acidificantes.

Tratamentos	Idade – dias						
	Semana				Período		
	21 a 28 (CV=31,81)	29 a 35 (CV=13,15)	36 a 42 (CV=14,96)	43 a 49 (CV=15,80)	21 a 35 (CV=18,41)	36 A 49 (CV=8,61)	21 a 49 (CV=12,54)
Controle	250	430	460	520	340	490	420
Ác. Fumárico (1,5%)	330	390	530	570	380	550	460
Tart 450 (0,3%)	260	450	470	540	350	500	430

TABELA 03 – Consumo de Ração Médio Diário (g/dia) dos leitões, por semana e por período, recebendo dietas com diferentes acidificantes.

Tratamentos	Idade – dias						
	Semana				Período		
	21 a 28 (CV=29,69)	29 a 35 (CV=20,68)	36 a 42 (CV=13,06)	43 a 49 (CV=9,72)	21 a 35 (CV=17,76)	36 a 49 (CV=9,08)	21 a 49 (CV=11,55)
Controle	300	580	700	770	440	750	600
Ác. Fumárico (1,5%)	350	640	600	790	490	750	620
Tart 450 (0,3%)	280	560	690	820	420	760	590

TABELA 04 - Conversão Alimentar dos leitões, por semana e por período, recebendo dietas com diferentes acidificantes.

Tratamentos	Idade –dias						
	Semana				Período		
	21 a 28 (CV=20,77)	29 a 35 (CV=21,21)	36 a 42 (CV=15,26)	43 a 49 (CV=13,79)	21 a 35 (CV=15,41)	36 a 49 (CV=10,69)	21 a 49 (CV=9,10)
Controle	1,32	1,47	1,64	1,58	1,39	1,61 A	1,50
Ác. Fumárico (1,5%)	1,25	1,53	1,29	1,40	1,39	1,35 B	1,37
Tart 450 (0,3%)	1,27	1,37	1,46	1,60	1,32	1,52 A B	1,43

Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Newman Keuls ao nível de 5% de probabilidade.

Não foi observado efeito estatístico ($P>0,05$) sobre o GPMD, CRMD e CA nos períodos semanais.

OBS.: Os dados referentes a GPMD e CA foram obtidos individualmente para cada animal na baia, enquanto o CRMD foi obtido pela média de consumo da baia.

4.2. ÍNDICE DE DIARRÉIA DE LEITÕES

Os valores de índice de diarreia podem ser observados na Tabela 5 e Figuras 1, 2 e 3.

É importante citar que o “escore” dois significa fezes de consistência normal. Entretanto, os dados apresentados na Tabela 5, são médias dos escores, de 1 a 4, indicando que as mais altas apresentaram casos de diarreia.

Tabela 5 – Índice de diarreia de leitões nos períodos de 21 a 28, 29 a 35, 36 a 42 e 21 a 42 dias de idade, em razão das dietas experimentais.

Tratamentos	Idade –dias			
	21 a 28 (cv=9,10)	29 a 35 (cv=5,59)	36 a 42 (cv=5,72)	21 a 42 (cv=5,34)
Controle	2,26	2,11	2,06 B	2,14
Ác. Fumárico (1,5%)	2,22	2,11	2,11 A B	2,15
Tart 450 (0,3%)	2,32	2,04	2,23 A	2,20

Médias seguidas de uma mesma letra maiúscula, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Newman Keuls ao nível de 5% de probabilidade.

O índice de diarreia não apresentou diferença ($P>0,05$) estatística entre os tratamentos estudados nas duas primeiras semanas, entretanto, o desempenho dos animais foi coerente ao resultado obtido, sendo que na segunda semana o escore apresentado pelo Tart 450 foi inferior aqueles apresentados pelos tratamentos controle e com ácido fumárico.

Figura 1 – Índice de diarreia no período de 21 a 28 dias de idade em função das dietas experimentais.

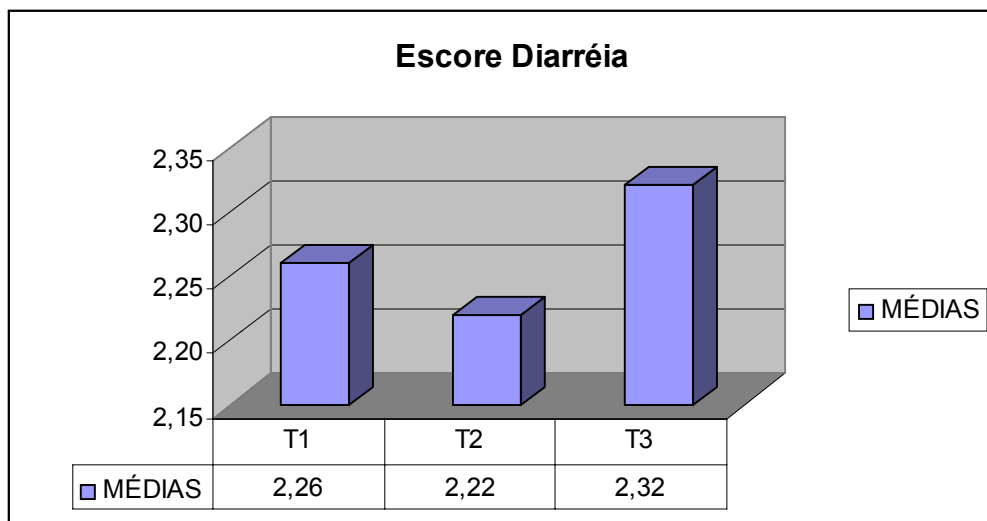


Figura 2 – Índice de diarreia no período de 28 a 35 dias de idade em função das dietas experimentais.

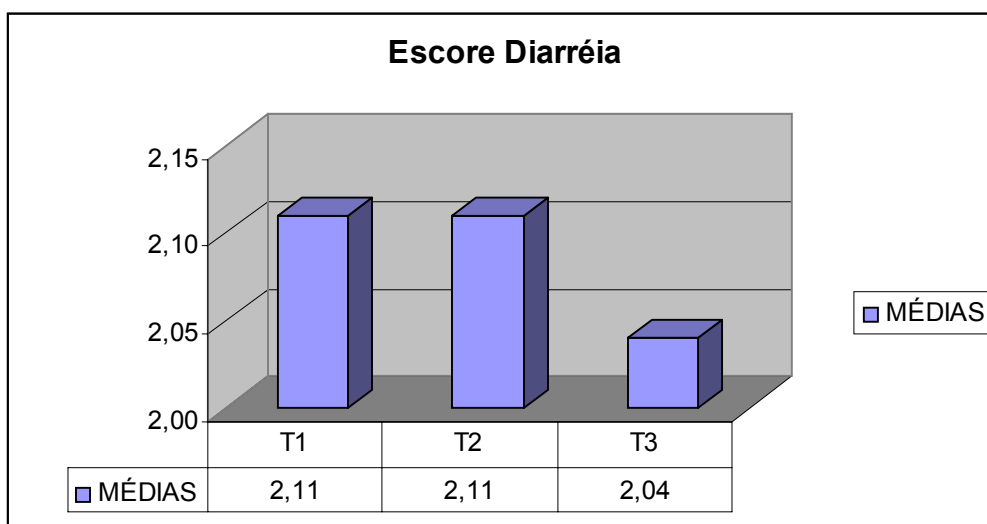
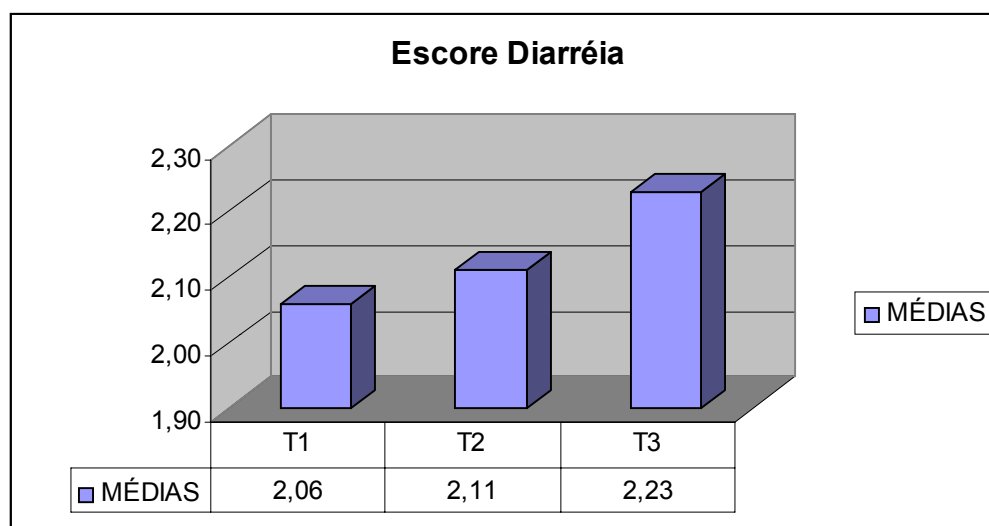


Figura 3 – Índice de diarreia no período de 35 a 42 dias de idade em função das dietas experimentais



4.5. pH DE ESTÔMAGO E INTESTINO DELGADO

Os resultados de pH na ingesta contidas nas regiões cárdica e pilórica do estômago e da digesta contida no duodeno a 20 cm da inserção do estômago, após os canais de liberação das secreções do fígado e do pâncreas, de leitões abatidos aos 28 e 35 dias de idade, em função das dietas experimentais, são apresentados na Tabela 06 e Figuras 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

TABELA 06 - Valores médios de pH do trato gastrointestinal de leitões, medidos aos 28 e 35 dias de idade, recebendo dietas com diferentes acidificantes.

Tratamentos	pH – 28 dias			pH – 35 dias		
	Cárdia (CV= 10,07)	Piloro (CV= 10,44)	Duodeno (CV= 8,66)	Cárdia (CV= 15,15)	Piloro (CV= 16,83)	Duodeno (CV= 5,65)
Controle	4,06	3,41	5,47	4,41	2,95	5,59
Ác. Fumárico (1,5%)	3,97	2,97	5,46	3,56	2,84	5,51
Tart 450 (0,3%)	4,21	3,31	5,31	4,25	3,40	6,22

Figura 4 – Valores médios de pH na região do cárdia, aos 28 dias de idade do leitão, em função das dietas experimentais.

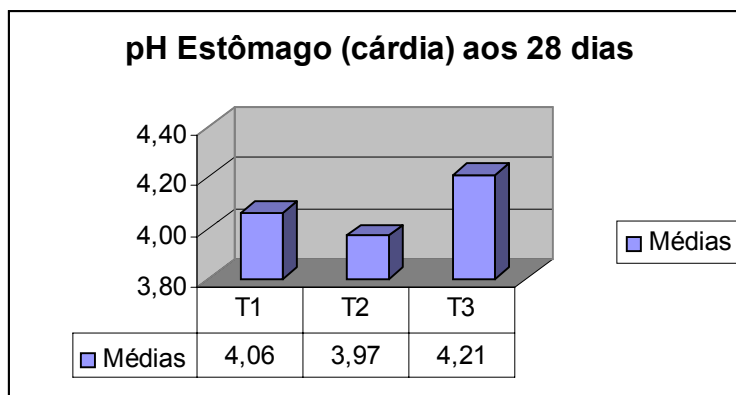


Figura 5 – Valores médios de pH na região do piloro, aos 28 dias de idade do leitão, em função das dietas experimentais.

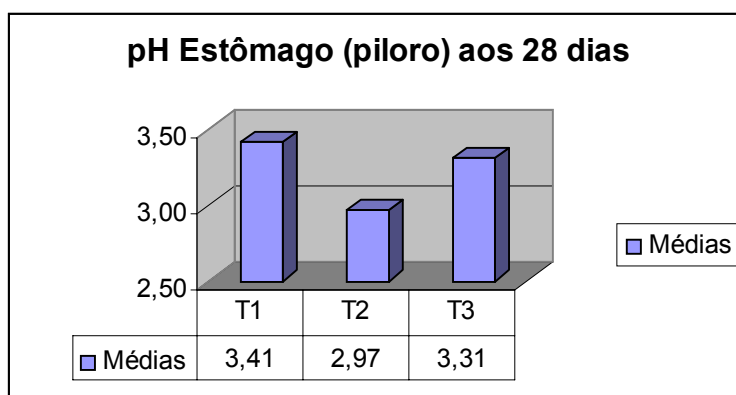


Figura 6 – Valores médios de pH no duodeno, aos 28 dias de idade do leitão, em função das dietas experimentais.

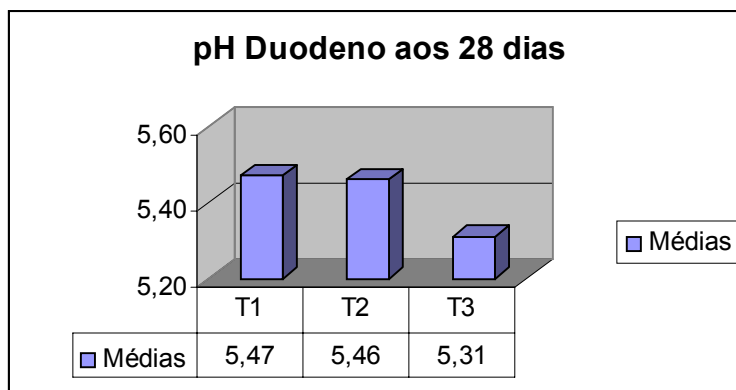


Figura 7 – Valores médios de pH na região do cárdia, aos 35 dias de idade do leitão, em função das dietas experimentais.

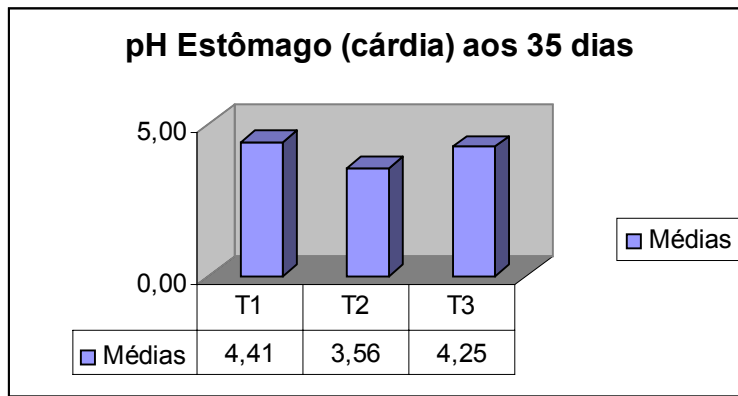


Figura 8 – Valores médios de pH na região do piloro, aos 35 dias de idade do leitão, em função das dietas experimentais.

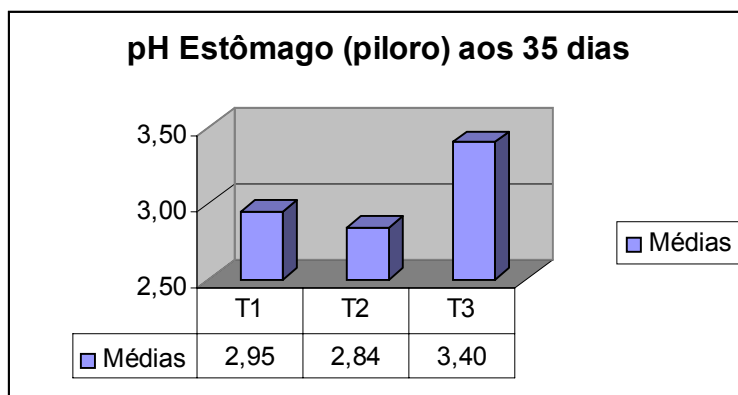
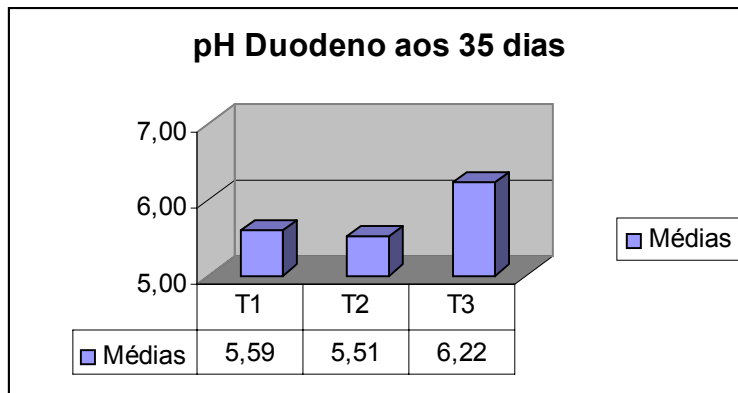


Figura 9 – Valores médios de pH na região do duodeno, aos 35 dias de idade do leitão, em função das dietas experimentais.



Ao analisar dos dados, observa-se que o pH é uma variável muito sensível e pequenas variações numéricas apresentam grandes significados em termos de acidez e como o coeficiente de variação é alto, talvez seja mais importante uma avaliação numérica.

Na região do cárdia, onde é menor a secreção ácida, o pH normalmente é mais elevado. Observa-se que no tratamento três houve redução no pH aos 35 dias, mas, o mais importante é na região do piloro, onde a atividade ácida e enzimática é mais intensa, foi observado que o produto foi eficiente para o aumento da concentração hidrogeniônica. Entretanto, tanto o ácido fumárico como o Tart 450 não alteraram o pH a 20 cm do início do intestino delgado.

5. CONCLUSÕES

Com base nos dados pode-se concluir que:

- 1- Apesar de não ter havido diferenças estatísticas, numericamente os dados mostram que o Tart 450 melhorou o GPMD e a CA em relação ao controle na primeira, terceira e em todo o período experimental e melhor que o controle e o ácido fumárico na segunda semana de vida dos leitões.
- 2- O índice de diarreia foi menor na segunda e maior na primeira e terceira semana do que o controle negativo e o ácido fumárico.
- 3- O Tart 450 reduziu pH do estômago na principal região do estômago, entretanto, tanto o Tart 450 quanto o ácido fumárico não afetaram o pH no duodeno.

6. RECOMENDAÇÃO FINAL

Os ganhos numéricos mostrados pelo uso do TART 450 em relação ao controle negativo devem ser analisados e interpretados economicamente pela empresa.