



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II – AREIA-PB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

JONATHAN MÁDSON DOS SANTOS ALMEIDA

**PESO DE ÓRGÃOS E HISTOMORFOMETRIA INTESTINAL DE SUÍNOS F1
(DUROC x HAMPSHIRE) E MOURA**

**AREIA
2020**

JONATHAN MÁDSON DOS SANTOS ALMEIDA

**PESO DE ÓRGÃOS E HISTOMORFOMETRIA INTESTINAL DE SUÍNOS F1
(DUROC x HAMPSHIRE) E MOURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária pela Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Romão Guerra

**AREIA
2020**

Catlogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A447p Almeida, Jonathan Madson Dos Santos.

Peso de órgãos e histomorfometria intestinal de suínos F1 (Duroc x Hampshire)
e Moura / Jonathan Madson Dos Santos Almeida. - Areia:UFPB/CCA, 2020.

21 f. : il.

Orientação: Ricardo Romão Guerra. TCC
(Graduação) - UFPB/CCA.

1. Grupo genético. 2. Saúde intestinal. 3. Raça nativa.
4. Suínos mestiços. I. Guerra, Ricardo Romão. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636.09(02)

JONATHAN MÁDSON DOS SANTOS ALMEIDA

PESO DE ÓRGÃOS E HISTOMORFOMETRIA INTESTINAL DE SUÍNOS F1 (DUROC x
HAMPSHIRE) E MOURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária pela
Universidade Federal da Paraíba.

Aprovado em: 03/12/2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ricardo Romão Guerra (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Leonardo Augusto Fonseca Pascoal
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Ricardo Barbosa de Lucena
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

DEDICATÓRIA

Dedico essa pesquisa aos meus preciosos pais, **Dulcinea Aparecida dos Santos Almeida** e **Joselito Medeiros de Almeida** que apesar da distância sempre me transmitiram apoio, confiança e amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por me conceder saúde, paz e esperança nos momentos mais complicados.

A Nossa Senhora que sempre intercede e roga por mim.

Aos meus pais, Dulcinea Aparecida dos Santos Almeida e Joselito Medeiros de Almeida, por sempre terem confiado e acreditado no meu desejo de vencer. As minhas irmãs, Isabella Roxana e Ludmilla Giovana por sempre me apoiarem e as minhas sobrinhas, Isadora Sophia e Chiara Yollana por serem as “malcris” que alegram a minha vida.

Ao meu orientador, prof. Dr. Ricardo Romão Guerra, por ter aceitado o convite e pelos ensinamentos transmitidos.

Aos meus colegas/parceiros do Núcleo de Estudos em Suínos e Coelhos (NESC).

Aos colegas Edjânio e Pedro ambos do Laboratório de Histologia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) / UFPB, Campus II na cidade de Areia/UFPB, pela ajuda na confecção das lâminas histológicas e auxílio nas análises.

Aos professores examinadores, Dr. Leonardo Augusto Fonseca Pascoal e Dr. Ricardo Barbosa de Lucena, pela disponibilidade, atenção e pelas valiosas contribuições dedicadas a este trabalho.

Aos meus queridos amigos do curso de medicina veterinária, especialmente Jessyca Hellen, Manoella Rollemberg, Rebeca Nogueira, Francisco Eloi, Kelvis Freitas, Rita de Cássia, Maria Clara, Fábio Ferreira e Jordana Laylla, pela presença constante em minha vida e por compartilhar momentos ímpares.

Ao meu “cãopanheiro” Chaves.

A todos os funcionários e alunos do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias (CCHSA-UFPB) campus Bananeiras, em especial os colegas da suinocultura nas pessoas de José, Bruno, Ivanildo e Jair, que de alguma forma contribuíram no desenvolvimento do trabalho.

Por fim quero fazer um auto agradecimento.

EPIGRAFE

“Desconfie do destino e acredite em você. Gaste mais horas realizando que sonhando, fazendo que planejando, vivendo que esperando porque, embora quem quase morre esteja vivo, quem quase vive já morreu”.

Sarah Westphal.

RESUMO

Objetivou-se avaliar o peso relativo do fígado, pâncreas, estômago vazio e cheio, intestinos vazios e cheios e seus comprimentos, peso relativo do baço, pulmão, coração e rins e a histomorfometria intestinal de suínos F1 (Duroc x Hampshire) em relação a animais da raça Moura. Para isso, foram utilizados 12 animais, seis de cada grupo genético com peso médio inicial de $20 \pm 2,6$ kg e aproximadamente 70 dias de idade. Os animais foram distribuídos em delineamento em blocos ao acaso e divididos em dois tratamentos: Tratamento 1- animais F1 (Duroc x Hampshire) e Tratamento 2- animais da raça Moura. Os animais foram alojados individualmente em baias com piso compacto, equipadas de bebedouros do tipo chupeta e comedouros de alvenaria. Aos 180 dias de idade os animais foram abatidos. Verificou-se que houve efeito ($P < 0,05$) dos diferentes grupos genéticos, no qual os suínos F1 (Duroc x Hampshire) apresentaram menor peso relativo de baço, maior altura de vilosidades intestinais, melhor relação altura da vilosidade/profundidade de cripta e maior área absorptiva no duodeno em relação aos da raça Moura. Conclui-se com os resultados verificados que os suínos F1 apresentaram melhor saúde do epitélio intestinal e maior área de contato com o alimento, sendo assim, estes possuem maior capacidade absorptiva de nutrientes o que pode refletir positivamente nos índices zootécnicos.

Palavras-Chave: Grupo genético. Saúde Intestinal. Raça nativa. Suínos mestiços.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the relative weight of the liver, pâncreas, empty and full stomach, empty and full intestines and their lengths, relative weight of the spleen, lung, heart and kidneys and the intestinal histomorphometry of F1 pigs (Duroc x Hampshire) in relation to animals of the Moura breed. For this, 1 animals were used, six from each genetic group with na avarage Initial weight of 20 ± 2.6 kg and approximately 70 days of age. The animals were distributed in a randomized block design and divided into two treatments: Treatment 1- F1 animals (Duroc x Hampshire) and Treatment 2- Moura animals. The animals were housed individually in cubicles with a compact floor, equipped with pacifier-type drinkers and masonry feeders. At 180 days of age the animals were slaughtered. It was found that there was na effect ($P < 0.05$) of the different genetic groups in which F1 pigs (Duroc x Hampshire) had lower spleen relative weight, greater intestinal villus height, better villus height/crypt depth ratio and greater absorptive área in the Duodenum in relation to Moura. It is concluded with the results verified that the F1 pigs presented better health of the intestinal epithelium and greater área of contact with the food, therefore, they have greater absorptive capacity of nutrients which can reflect positively in the zootechnical indexes.

Keywords: Genetic Group. Intestinal Health. Native Race. Crossbred Pigs.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	09
2.	CAPÍTULO 1	11
2.1.	MATERIAL E MÉTODOS.....	12
2.2.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
3.	CONCLUSÃO.....	19
	REFERÊNCIAS	19

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura brasileira possui papel de destaque no cenário mundial, devido aos constantes avanços realizados nas áreas de nutrição, sanidade, ambiência e melhoramento genético. O plantel nacional há alguns anos é composto majoritariamente pelas raças estrangeiras ou exóticas, importadas a partir do início do século XX, que incluem os produtos de cruzamentos entre elas e as denominadas linhagens comerciais. Todavia, outro grupo genético compõe o rebanho nacional sendo constituído pelas raças nacionais ou nativas (ALBUQUERQUE et al., 1990; CAVALCANTE-NETO, 2010), essencialmente presentes em sistemas de produção menos intensivos e/ou de subsistência.

Entre as raças estrangeiras mais conhecidas e criadas no Brasil podemos destacar a Large White, Landrace, Duroc, Pietrain e Hampshire. Já entre as principais raças nacionais estão a Piau, Moura, Canastra, Caruncho, Nilo, Tatu, Pereira e Piratinga.

Suíños de raça estrangeira apresentam elevado potencial produtivo e reprodutivo, fruto especialmente do intenso melhoramento genético ao longo dos anos. Um exemplo são suínos da raça Duroc. Estes animais possuem pelagem variando do castanho-escuro ao vermelho-alaranjado, a qual garante maior resistência aos raios UVB e UVA, mais intensos em climas quentes, quando comparados a raças de pelagem clara como Landrace e Large White (LATORRE et al., 2003). Além disso, suínos Duroc destacam-se por sua boa precocidade, especialmente no que diz respeito as características de desempenho produtivo (MORAES & CAPANEMA, 2012), o que confere rápido crescimento.

Os suínos da raça Hampshire apresentam pelagem preta com uma faixa branca ao redor da paleta. São animais de porte médio que apresentam boa qualidade de carcaça, com menor deposição de gordura em detrimento de carne magra, boa rusticidade, sendo utilizada preferencialmente em cruzamentos com outras raças (FERREIRA, 2012; INFOESCOLA, 2016).

Cruzamento é definido como o acasalamento de machos e fêmeas de raças ou linhagens distintas, visando a produção de suínos F1 para o abate (IRGANG & FÁVERO, 1992). O cruzamento tem por objetivo aproveitar os efeitos da heterose, ou seja, a superioridade da progênie mestiça em relação à média dos pais de raça pura, especialmente para características de baixa herdabilidade como sobrevivência e reprodução (FERREIRA, 2012).

Por sua vez, as raças nacionais apresentam como principais características a rusticidade, resistência a enfermidades, menor exigência de manejo sanitário e nutricional e alta adaptabilidade. A raça Moura, por exemplo, ainda se destaca pela gordura de marmoreio da carne, que garante boas qualidade e palatabilidade (SILVA, 2014), porém são animais tardios quando comparados as raças estrangeiras. Além disso, as raças nacionais são consideradas do tipo banha pelo fato de apresentarem pequena profundidade de lombo e elevada capa de toucinho (FÁVERO et al., 2007).

Nesse contexto, as particularidades fisiológicas desses dois grupos genéticos podem explicar, de maneira mais fundamentada, suas respectivas aptidões e como o equilíbrio do trato gastrintestinal e a manutenção da saúde do epitélio do intestino auxiliam no processo de aproveitamento dos nutrientes, refletindo diretamente nas características de desempenho produtivo, deposição de carne magra e aquelas relacionadas ao rendimento de carcaça, qualidade de carne e redução de gastos com alimentação.

Dessa maneira, objetivou-se avaliar os órgãos digestivos e não-digestivos e a histomorfometria intestinal de suínos F1 (Duroc x Hampshire) em relação a animais da raça Moura.

2. CAPÍTULO I

PESO DE ÓRGÃOS E HISTOMORFOMETRIA INTESTINAL DE SUÍNOS F1 (DUROC x HAMPSHIRE) E MOURA¹

¹ Artigo científico elaborado nas normas da revista Brasileira de Saúde e Produção Animal.

2.1. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental foi realizado no Laboratório de Suinocultura do Departamento de Ciência Animal, do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba, Campus III, em Bananeiras-PB. O protocolo experimental nº 3999060320 foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal da Paraíba (CEUA-UFPB).

Foram utilizados 12 animais, seis machos e seis fêmeas, oriundos do Laboratório de Suinocultura do CCHSA, sendo seis F1 (Duroc x Hampshire) e seis da raça Moura com peso médio inicial de $20 \pm 2,6$ kg e aproximadamente 70 dias de idade. Estes foram distribuídos em delineamento em blocos ao acaso e divididos em dois tratamentos: Tratamento 1- animais F1 (Duroc x Hampshire) e Tratamento 2- animais da raça Moura. Os animais foram alojados individualmente em baias com piso compacto, equipadas de bebedouros do tipo chupeta e comedouros de alvenaria.

As dietas experimentais (Tabela 1) foram formuladas de acordo com recomendações de Rostagno et al. (2017) de modo a atender as necessidades nutricionais mínimas dos suínos nas seguintes fases: Crescimento I (70 – 91 dias de idade); Crescimento II (92 – 112 dias de idade); Terminação I (113 – 140 dias de idade) e Terminação II (141 – 180 dias de idade). No decorrer de todo o período experimental os animais receberam água *ad libitum* e o arragoamento foi realizado duas vezes ao dia.

Tabela 1. Composição centesimal das dietas experimentais utilizadas¹ e valores calculados de nutrientes fornecidos.

Ingredientes	Dietas Experimentais			
	Crescimento I	Crescimento II	Terminação I	Terminação II
Farelo de Milho	78,09	81,80	86,07	88,67
Farelo de Soja	17,57	13,68	10,08	7,35
Fosfato Bicálcico	1,25	1,04	0,91	0,85
óleo	0,85	0,85	0,50	0,50
Calcário	0,70	0,64	0,61	0,60
L-Lisina HCl	0,49	0,48	0,49	0,48
Sal	0,37	0,34	0,32	0,30
Premix Vitamínico ²	0,20	0,20	0,20	0,20
L-Treonina	0,17	0,16	0,15	0,14
DL-Metionina	0,11	0,08	0,08	0,06
Premix Mineral ³	0,10	0,10	0,10	0,10
L-Triptofano	0,05	0,06	0,06	0,06
Inerte ⁴	0,00	0,51	0,39	0,62
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Valores Calculados (%)				
Energia metabolizável, Mcal/kg	3,25	3,25	3,25	3,25
Proteína bruta	15,41	13,93	12,66	11,62
Cálcio	0,66	0,57	0,52	0,49
Fósforo disponível	0,32	0,28	0,25	0,24
Triptofano digestível	0,19	0,17	0,16	0,14
Lisina digestível	0,96	0,87	0,80	0,73
Metionina digestível	0,33	0,29	0,27	0,24
Metionina + Cistina digestível	0,57	0,51	0,48	0,44
Treonina digestível	0,62	0,56	0,52	0,47

¹Valores nutricionais obtidos dos ingredientes foram recomendados por Rostagno et al. (2017). ²Premix Vitamínico: vitamina A, 4.000 IU; vitamina D3, 220 IU; vitamina E, 22 mg; vitamina K, 0,5 mg; vitamina B2, 3,75 mg; vitamina B12, 20 mg; Pantotenato de cálcio, 12 mg; Niacina, 20 mg; Colina, 400 mg. ³Premix Mineral: Iodo, 140 µg; Selênio, 300 µg; Manganês, 10 mg; Zinco, 100 mg; Cobre, 10 mg; Ferro, 99 mg. ⁴Areia lavada.

Ao fim do período experimental (180 dias de idade) os animais foram submetidos a um jejum de sólidos por 12 horas e abatidos no Abatedouro do CCHSA pertencente ao Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Produtos Cárneos (LPDPC). Os animais foram insensibilizados por eletronecrose com posterior sangria pela veia jugular em posição inclinada durante 3 minutos. Todos os procedimentos de abate foram realizados de acordo com os princípios de abate humanitário, conforme descrito pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e as normativas do Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA).

Imediatamente após o abate, foi realizada a evisceração dos animais para mensuração dos pesos do baço, pulmão, rins, coração, fígado, pâncreas, estômago, intestinos delgado e grosso (cheio e vazio), comprimento dos intestinos delgado e grosso e coleta dos segmentos do intestino delgado. De posse destes dados, foram calculados os pesos relativos dos órgãos em relação ao peso vivo dos animais.

Para realização da histomorfometria intestinal foram colhidas amostras de aproximadamente 1 cm do duodeno e jejuno. A fixação dos segmentos intestinais foi realizada em solução de Metacarn (contendo 60% de metanol, 30% de clorofórmio e 10% de ácido acético) durante um período de doze horas mantidos refrigerados, e em seguida, embebidas em solução de álcool à 70%. As amostras foram conduzidas ao Laboratório de Histologia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) / UFPB, Campus II, na cidade de Areia/UFPB. Em seguida foram desidratadas em séries crescentes de álcoois e passagem por bateria de xilol e, ao fim dessa etapa, incluídas em parafina. Posteriormente, foi realizada a microtomia dos blocos de parafina para a confecção das lâminas histológicas.

As lâminas foram coradas utilizando o Periodic-acid reactive Schiff (P.A.S.) + hematoxilina para mensuração das variáveis de altura da vilosidade (AV), profundidade de cripta (PC) e largura da vilosidade (LV). De posse dos dados foram calculadas a relação altura da vilosidade/profundidade de cripta (AV/PC) e a área absorptiva (AA), multiplicando-se a altura da vilosidade por sua largura. Para mensuração das variáveis intestinais foram feitas 4 fotomicrografias (em objetiva de 20x) por animal, com 3 mensurações em cada uma delas, totalizando 12 mensurações por animal e 72 mensurações por tratamento. Para realização das fotomicrografias das lâminas histológicas foi utilizado microscópio de luz modelo Olympus BX53 e câmera Zeiss Axion, acoplada com programa de captura de imagens digitais Cellsens Dimension. As mensurações foram realizadas em programa específico para o processamento de imagens, o ImageJ.

Os dados observados foram submetidos à análise de variância por meio do procedimento GLM (General Linear Models) no programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 1998) e a comparação das médias foram realizadas pelo teste de T (5%).

2.2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados não foi verificada influência ($P>0,05$) dos grupos genéticos sobre o peso relativo dos órgãos digestivos: fígado, pâncreas, estômago cheio e vazio, intestinos delgado e grosso cheios e vazios, e nem no comprimento destes últimos (Tabela 2).

Tabela 2. Peso relativo de órgãos digestivos e comprimento de intestinos de suínos F1 (Duroc x Hampshire) em relação a suínos da raça Moura

Variáveis (%)	T1 ¹	T2 ²	P ³	EPM ⁴
Fígado	1,57	1,56	0,947	0,17
Pâncreas	0,16	0,18	0,379	0,05
Estômago Cheio	1,05	1,08	0,871	0,29
Estômago Vazio	0,61	0,67	0,193	0,08
Intestino Delgado Cheio	2,52	2,79	0,283	0,42
Intestino Delgado Vazio	1,71	1,92	0,227	0,15
Intestino Grosso Cheio	3,98	3,76	0,599	0,69
Intestino Grosso Vazio	2,11	2,46	0,086	0,31
Comprimento Int. Delgado (m)	16,77	15,58	0,233	1,62
Comprimento Int. Grosso (m)	5,35	4,85	0,271	0,74

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo Teste T a 5% de significância. ¹ Animais cruzados Duroc x Hampshire. ² Animais da raça Moura. ³Valor de P. ⁴Erro Padrão da Média.

Verificou-se efeito ($P<0,05$) dos grupos genéticos sobre o peso relativo do baço. No entanto, não foi observada influência ($P>0,05$) sobre os demais órgãos não digestivos analisados: pulmão, coração e rins (Tabela 3).

Tabela 3. Peso relativo de órgãos não digestivos de suínos F1 (Duroc x Hampshire) em relação a suínos da raça Moura

Variáveis (%)	T1 ¹	T2 ¹	P ³	EPM ⁴
Pulmão	0,61	0,64	0,726	0,14
Coração	0,41	0,42	0,744	0,04
Rins	0,34	0,34	0,939	0,04
Baço	0,18b	0,28a	0,017	0,03

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo Teste T a 5% de significância. ¹Animais cruzados Duroc x Hampshire. ² Animais da raça Moura. ³Valor de P. ⁴Erro Padrão da Média.

O baço apresenta importantes funções no organismo, destacando-se a formação de células sanguíneas, reciclagem de ferro, filtração e armazenamento do sangue, fagocitose e atua na resposta imune (Santos et al., 2013). Provavelmente o maior peso relativo do baço pode ser um reflexo do sistema imune, dos animais Moura, para debelar alguma possível infecção, causada por microrganismos patogênicos ou antígenos que muitas vezes estão associados aos ingredientes da dieta, além do que são animais reconhecidamente mais

rústicos, e por isso, podem apresentar um sistema imune mais robusto e resistente, embora essa hipótese precise de outros estudos mais aprofundados para ser confirmada.

Os resultados para os órgãos avaliados estão de acordo aos encontrados na literatura (Gomes et al., 2007; Albuquerque et al., 2011; Arouca et al., 2012; Nascimento et al., 2020) para suínos com idade e peso semelhantes aos usados no presente experimento. Todavia, variações existentes entre os valores dos órgãos analisados e os presentes na literatura, podem ocorrer devido a fatores como: composição das dietas, idade dos animais, peso ao abate e grupo genético utilizado.

Provavelmente não foi observada influência dos grupos genéticos sobre o peso de quase todos os órgãos avaliados devido ao fato de que a variação nos pesos dos órgãos, especialmente os digestivos, estão diretamente relacionados a composição das dietas, principalmente aos teores de energia e proteína, indicando que, se fornecidas em quantidades iguais, os pesos tendem a ser semelhantes (Rao & McCracken, 1992).

Nesse aspecto, o consumo de rações com baixos teores de proteína, suplementadas com aminoácidos sintéticos, afetou o peso do trato gastrintestinal, mas não o do fígado, dos rins, do pâncreas e do coração de suínos em crescimento (Oliveira et al., 2006).

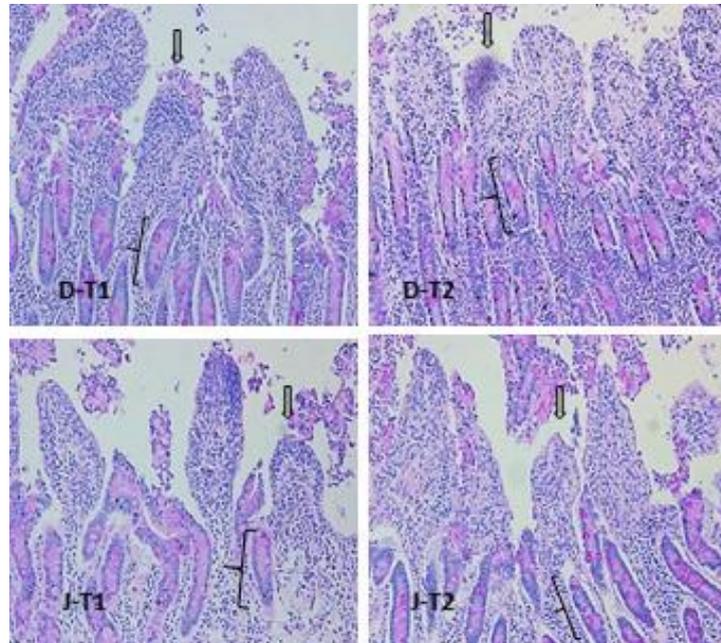
Com relação as fontes de energia podemos citar as fibras, ao passo que algumas fontes e/ou tipos de fibras, quando não são digeridas completamente pelas enzimas presentes no trato gastrintestinal, podem afetar as características físicas do conteúdo do intestino, com possível alteração na morfologia dos órgãos que participam do processo de digestão (Gomes et al., 2006).

Em um trabalho utilizando-se suínos cruzados não melhorados geneticamente, os autores só observaram aumento no trato gastrintestinal e no estômago vazio de animais que consumiram a dieta fibrosa, sem alteração significativa nos demais órgãos avaliados (Gomes et al., 2000).

Contudo, ao substituir 30% do milho pela cana-de-açúcar outros autores não observaram diferença ($P > 0,05$) no peso relativo do baço, pâncreas, coração, estômago, fígado, intestino delgado cheio, intestino delgado vazio, pulmão, rins, intestino grosso cheio e intestino grosso vazio (Arouca et al., 2012).

Observa-se na Figura 1 as vilosidades e as criptas intestinais na região do duodeno e jejuno dos respectivos grupos genéticos avaliados.

Figura 1. Fotomicrografias de cortes transversais da parede do intestino delgado, região do duodeno e jejuno. Pode-se observar as vilosidades intestinais (seta) e as criptas de Lieberkühn (chaves). DT1- Duodeno de suínos F1 (Duroc x Hampshire), DT2 – Duodeno de suínos Moura, JT1 – Jejuno de suínos F1 (Duroc x Hampshire), JT2 – Jejuno de suínos Moura. Aumento de 200x. Coloração pelo ácido periódico de Schiff (PAS).



Foi verificada influência ($P < 0,05$) dos grupos genéticos sobre as variáveis de histomorfometria intestinal no duodeno. Observou-se que os animais F1 (Duroc x Hampshire) apresentaram maior altura da vilosidade, maior área absorptiva e melhor relação altura da vilosidade/profundidade de cripta quando comparados com suínos Moura. Não foi verificado efeito ($P > 0,05$) para as variáveis largura da vilosidade e profundidade de cripta. Os diferentes grupos genéticos não influenciaram ($P > 0,05$) as variáveis histomorfométricas no jejuno (Tabela 4).

Tabela 4. Parâmetros histomorfométricos de suínos F1 (Duroc x Hampshire) em relação a suínos da raça Moura

Variáveis (μm)	Duodeno			
	T1 ¹	T2 ²	P ³	EPM ⁴
Altura de Vilosidade	243,19a	218,84b	0,007	53,36
Largura de Vilosidade	112,70	109,12	0,395	28,98
Profundidade de Cripta	120,31	127,96	0,529	49,44
Relação Vilo/Cripta	2,17a	1,72b	0,002	1,02
Área Absortiva	27144,76a	23863,30b	0,017	8916,03
	Jejuno			
Altura de Vilosidade	225,39	226,32	0,891	58,44
Largura de Vilosidade	104,31	106,47	0,590	29,88
Profundidade de Cripta	128,99	131,97	0,605	45,04
Relação Vilo/Cripta	1,81	1,72	0,233	0,89
Área Absortiva	23418,61	24434,13	0,597	11372,75

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo Teste T a 5% de significância. ¹Animais cruzados Duroc x Hampshire. ² Animais da raça Moura. ³Valor de P. ⁴Erro Padrão da Média.

O tamanho das vilosidades intestinais é diretamente proporcional aos processos de digestão e absorção de nutrientes, dessa maneira, quanto maior for o tamanho das vilosidades maior será a capacidade desses processos, uma vez que nas bordas em escova são produzidas as enzimas digestivas intestinais (Nunes, 2017), sendo assim, vilosidades maiores significa área de superfície de contato mais extensa para a absorção de nutrientes e, conseqüentemente, mais energia para os processos produtivos e reprodutivos.

Por sua vez, a diminuição na altura das vilosidades intestinais, pode ocorrer devido ao aumento na taxa de descamação do epitélio, resultante da proliferação de microrganismos patogênicos; ou ainda pode estar relacionada com alterações na profundidade das criptas como mecanismo compensatório para garantir o *turnover* das células especialmente na região apical (Oetting et al., 2006). Além disso, a composição da dieta pode ter papel fundamental para modificação do trânsito intestinal e na atividade enzimática que podem refletir na morfologia do epitélio do intestino.

A utilização de resíduos de frutas (exemplo: abacaxi e manga) como fonte de fibra nas dietas de suínos em terminação promoveu diminuição na altura de vilosidades quando comparado com animais que não consumiram tais resíduos (Oliveira, 2015). Nesse contexto, a recuperação do epitélio depende de alterações no manejo, na nutrição e, se necessário, intervenções terapêuticas.

Embora a altura da vilosidade e a profundidade de cripta sejam parâmetros para análise da mucosa do intestino, a relação entre essas duas variáveis configura-se como sendo um parâmetro mais fiel para verificação da saúde da mucosa do intestino, dessa forma, quanto

maior for a relação altura da vilosidade/profundidade de cripta melhor será a saúde do epitélio intestinal (Tse et al., 2010) e, conseqüentemente, haverá maior área para absorção de nutrientes e menores perdas de energia para renovação celular.

Provavelmente as diferenças observadas nos parâmetros relacionados a saúde intestinal, em que os animais F1 (Duroc x Hampshire) foram superiores aos da raça Moura, podem estar relacionados ao intenso melhoramento genético ao longo dos anos refletindo no equilíbrio do trato gastrintestinal e na manutenção da saúde do epitélio do intestino.

3. CONCLUSÃO

Conclui-se com os resultados obtidos que os suínos F1 (Duroc x Hampshire) apresentaram melhor saúde do epitélio intestinal e maior área de contato com o alimento, sendo assim, estes possuem maior capacidade absorviva de nutrientes o que pode refletir positivamente nos índices zootécnicos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. S. M. et al. Projeto: identificação e caracterização de grupamentos de suínos nacionais. **Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 1990.

ALBUQUERQUE, D.M.N.; LOPES, J. B.; KLEIN JUNIOR, M. H.; et al. Resíduo desidratado de cervejaria para suínos em terminação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 2, p. 465-472, 2011.

AROUCA, C. L. C.; MACIEL, M. P.; AIURA, F. S.; et al. Desempenho, morfometria de órgãos e histologia intestinal de suínos na fase de terminação tardia alimentados com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 13, n. 4, p. 1074-1083. 2012.

CAVALCANTE-NETO, A. Origem do suíno casco-de-burro e sua relação genética com populações ibéricas e americanas. 312 f. Tese (doutorado) - **Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, São Paulo, 2010.

FÁVERO, J. A. et al. A raça de suínos Moura como alternativa para a produção agroecológica de carne. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, p. 1662-1665, 2007.

FERREIRA, R. A. **Suinocultua: Manual prático de criação**. 1 ed. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 443p. 2012.

GOMES, J.D.F.; FAGUNDES, A.C.A.; PUTRINO, S.M.; et al. Efeito do incremento de fibra em detergente neutro sobre a morfologia dos órgãos digestivos e não-digestivos de suínos. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, p. 289. 2000.

GOMES, J. D. F.; FUKUSHIMA, R. S.; GROSSKLAUS, S. M. P. C.; et al. Efeitos do incremento da fibra em detergente neutro na dieta de suínos sobre a morfologia dos órgãos digestivos e não digestivos. **Brazilian Journal Of Veterinary Research And Animal Science**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 202-209, 2006.

GOMES, F.; DIVA, J.; PUTRINO, S.M.; et al. Morfologia de órgãos digestivos e não digestivos de suínos de linhagens modernas durante as fases de crescimento, terminação e pós-terminação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 29, n. 3, p. 261-266, 2007.

INFOESCOLA. 2016. **Suíno Hampshire**. Disponível em: <
<https://www.infoescola.com/animais/suino-hampshire/>>. Acesso em 22 de set. de 2020.

IRGANG, R. & FÁVERO, J. A. Sistemas de cruzamento entre raças para produção de suínos para o abate. **Suinocultura Dinâmica**, v.1, n.4, p.1-4, 1992.

LATORRE, M.A.; GRACIA, M.; LÁZARO, R. et al. Effect of sex and terminal sire genotype on performance, carcass characteristics, and meat quality of pigs slaughtered at 117kg body weight. **Meat Science**, v.65, p.1369-1377, 2003.

MORAES, V.G.; CAPANEMA, L.G. A genética de frangos e suínos – a importância estratégica de seu desenvolvimento para o Brasil. **Biblioteca Digital BNDES**, v.35, p.119-154, 2012.

NASCIMENTO, C. L. M. M.; DUTRA JUNIOR, W. M.; RABELLO, C. B. V.; et al. O. Desempenho e características de carcaças de fêmeas suínas alimentadas com farelo de algodão. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 23, n. 1cont., e2302, 2020.

NUNES, Andressa Nathalie. **Valor nutritivo, energia líquida de dietas e morfometria intestinal de suínos alimentados com níveis crescentes de casca de soja**. 2017. 181 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 2017.

OETTING, L.L.; UTIYAMA, C.E.; GIANI, P.A.; et al. Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, morfometria e histologia intestinal de leitões recém-desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.

OLIVEIRA, V.; FIALHO, E.T.; LIMA, J.A.F.; et al. Características de carcaça e peso de vísceras em suínos alimentados com rações contendo baixos teores de proteína bruta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p.1890-1895, 2006

OLIVEIRA, Aparecida da Costa. **Resíduo do abacaxi e da manga na restrição alimentar qualitativa em dietas de suínos em terminação**. 2015. 104 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, Areia-PB, 2015.

RAO, D. S. & McCracken, K. J. Energy: protein interactions in growing boars of high genetic potential for lean growth: I effects on growth, carcass characteristics and organ weights. **Animal Production**, Edinburgh, v. 54, n. 1, p. 75-82, 1992.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição dos alimentos e exigências nutricionais**. 4. ed., Viçosa: UFV, 448 p. 2017.

SANTOS, A.L.Q.; VIEIRA, L. G.; HIRANO, L. Q. L.; et al. Estudo da vascularização arterial do baço em javalis (*Sus scrofa scrofa*, Linnaeus - 1758). **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 10, Ed. 233, Art. 1540, 2013.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - **SAS**. *SAS users guide: statistics*. Cary: SAS, 956p. 1998.

SILVA, E. C. **Genética da conservação de suínos localmente adaptados ao Brasil: uso de ferramentas genômicas e geográficas**. 2014. 157 f. Tese (Doutorado em Ciências Animais) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal. 2014.

TSE, M.L.P.; COSTA, L.B.; BRAZ, D.B. et al. Leitões recém-desmamados alimentados com dietas contendo proteína láctea e zinco suplementar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2006- 2016, 2010.