PEDRO RIBEIRO

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS CARNES SUÍNAS INSUFICIENTES,
COM ESPECIAL REFERÊNCIA À MIOPATIA
EXSUDATIVA E DESPIGMENTADA

Tese apresentada à Faculdade de
Saúde Pública da Universidade de
São Paulo como um dos requisitos
para a obtenção do Título de Dou-
tor em Saúde Pública.

Orientador: Prof. Dr. José Cezar Panetta

São Paulo

1 9 7 8

D E D I C A T Ó R I A

À minha mãe

e à memória
de meu pai.

À Marisa

H O M E N A G E M

Ao Prof. Dr. JOSÉ CEZAR PANETTA,
Orientador deste trabalho, a quem sou profundamente grato por todos os ensinamentos e também pela amizade e paciência que sempre demonstrou.

R E C O N H E C I M E N T O

À CAPES - Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelos subsídios concedidos para a elaboração do presente trabalho.

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. Dr. Raphael Valentino Ricceti, pelo incentivo e colaboração prestados no acompanhamento do trabalho.

Aos Profs. Drs. Omar Miguel, Raysildo Barbosa Lobo e Massao Mizuno Ishizuka, pelas críticas e sugestões apresentadas na análise estatística dos resultados.

Ao Prof. Dr. Roberto Grechi, do Departamento de Patologia e Clínica e Dra. Margarida de Fátima Machado Mendes, do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, pelas valiosas sugestões oferecidas.

Ao Prof. Dr. Adolpho Ribeiro Netto, Chefe do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, pelo apoio irrestrito e atenção dispensados.

Aos Profs. Drs. Omar Jaques Marzagão Barbuto e José de Angelis Côrtes, pelo estímulo e amizade que sempre nos dedicaram.

As Bibliotecárias Ana Maria Silveira Barone e Daisy Pires Noronha, pelo auxílio prestado na obtenção e ordenação das referências bibliográficas.

Ao Laboratório de Análises de Produtos de Origem Animal (LAPRO) do Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal do Ministério da Agricultura, pelas orientações técnicas concedidas.

Aos colegas e funcionários do Matadouro-Frigorífico Oranges S.A., pelo acesso ao material para o trabalho em apreço.

Às Srtas. Leonor Vasconcelos da Silva e Aline Galvão Sobrinha, pela amizade e esmero no serviço datilográfico.

À C.P.G., Comissão de Pós-Graduação, pelo pronto atendimento e pela atenção dispensada em todas as ocasiões.

À Profa. Venir Barcellos Coelho, pela revisão da versão do resumo em inglês.

Aos funcionários do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, pelo convívio amigo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do trabalho em pauta.

R E S U M O

Procurou-se verificar a importância da miopatia exsudativa e despigmentada dentro das carnes suínas classificadas em nosso meio como insuficientes. Foram examinadas 87 amostras de lombo, pernil e paleta. A inspeção macroscópica das regiões nobres foi acompanhada da avaliação de algumas características físico-químicas, além de exames histológicos nos músculos subscapularis, longissimus dorsi e massa muscular formada pela fusão dos músculos adductor e gracilis em amostras atingidas e não atingidas pela afecção. O estudo também se estendeu às áreas contíguas às lesões das amostras parcialmente afetadas. Verificou-se que as regiões atingidas da carcaça apresentaram lesões visíveis após o abate, observando-se áreas pálidas e exsudativas em 34,4% dos lombos, 27,5 % dos pernis e 10,3% das paletas. A afecção manifestou-se com maior intensidade nos lombos (20%) e pernis (12,5%). Nas paletas não foram observadas lesões acentuadas. Os exames laboratoriais confirmaram que as amostras provenientes de áreas atingidas apresentavam alterações características da miopatia exsudativa e despigmentada dos suínos. O pH das carnes afetadas, 45 minutos após o abate foi menor que o das carnes normais. Nas áreas atingidas, apesar dos valores para a umidade total permanecem inalterados, houve maior perda de líquido das fibras musculares devido a diminuição do seu poder de retenção hídrica. Constatou-se, ademais, que nas áreas contíguas às lesões, apesar da musculatura ainda apresentar aparência macroscópica normal, as características físico-químicas e as estruturas histológicas já estavam modificadas com tendência a evidenciar as alterações típicas da afecção em estudo. As fibras musculares revelavam áreas acidófilas, desaparecimento das estriações e no caso das lesões graves as mesmas apresentavam-se fragmentadas. Esses dados permitiram-nos concluir que carcaças de suínos do tipo comum, usualmente destinados ao abate no Brasil, são passíveis de apresentarem lesões devidas à miopatia exsudativa e despigmentada.

S U M M A R Y

The importance of the pale, soft and exudative muscle was studied in the pork considered insufficient in our country. Eighty-seven (87) samples of loin, ham and shoulder-blade were examined. The macroscopic inspection of these pieces was followed by some physico-chemical exams besides some histological exams in the subscapularis longissimus dorsi muscles and in the muscular portion formed by the adductor and gracilis muscles in affected and normal samples. The adjoining areas next to the injured ones were also studied. It was also verified that the affected regions in the carcasse presented visible damages after the slaughter by finding pale and exudative areas in 34,4% of loins, 27,5% of hams and 10,3% of shoulder-blades. The affection was more intense in the loins (20%) and hams (12,5%). Bigger damages were not observed in the shoulder-blades.

The laboratorial exams confirmed that the samples come from affected areas presented characteristic changes of the pale, soft and exudative muscle. Forty-five (45) minutes after the slaughter the pH of the watery pork was less than in the normal meat. Affected areas presented moisture content unaltered in spite of water holding capacity decreasing.

It was also verified that in the adjoining areas the macroscopic appearance was still normal in spite of the physico-chemical characteristics and histological structures being modified with a tendency to show the typical changes of the affection. The muscular fibers showed acidophile areas, without striations and in the serious damages the fibers were broken.

Through these data we may conclude that the carcasses of common swine, normally sent to slaughter in Brazil may present injuries because of the pale, soft and exudative condition.

Í N D I C E

	pag.
I. INTRODUÇÃO	2
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
III. MATERIAL E MÉTODOS	16
1. Material	16
2. Amostragem	16
3. Metodologia	19
3.1. Exame macroscópico	19
3.2. Exames físico-químicos.....	20
3.3. Exame microscópico	22
4. Tratamento estatístico	23
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSSÃO	41
VI. CONCLUSÕES	52
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

ÍNDICE DE QUADROS

	pg.
QUADRO 1 - Conduta obedecida para a obtenção de amostras em carcaças de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977, segundo os lotes e épocas do ano.	18
QUADRO 2 - Características macroscópicas e classificação dos lombos de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.	26
QUADRO 3 - Características macroscópicas e classificação dos pernis de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.	27
QUADRO 4 - Características macroscópicas e classificação das paletas de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.	28
QUADRO 5 - Instalação e intensidade das lesões em lombos de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.	30
QUADRO 6 - Instalação e intensidade das lesões em pernis de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.	31
QUADRO 7 - Instalação e intensidade das lesões em paletas de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.	32
QUADRO 8 - Dados relativos às características físico-químicas estudadas nos lombos afetados e não afetados de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.	35
QUADRO 9 - Dados relativos às características físico-químicas estudadas nos pernis afetados e não afetados de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.	36

- QUADRO 10 - Exames microscópicos das fibras musculares em lombos afetados de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977. 42
- QUADRO 11 - Exames microscópicos das fibras musculares em pernis afetados de suínos abatidos no Município de Sertãozinho(SP), durante o veirão de 1977. 43
- QUADRO 12 - Exames microscópicos das fibras musculares em paletas afetadas de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977. 44

ÍNDICE DE TABELAS

	pág.
TABELA 1 - Percentuais de lombos, pernis e paletas afetados e não afetados, em carcaças de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), 1978.	29
TABELA 2 - Percentuais das intensidades das lesões em lombos, pernis e paletas afetados, provenientes de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), 1978.	33
TABELA 3 - Resultados obtidos através de análise estatística dos dados referentes ao pH, poder de retenção hídrico e umidade em lombos afetados e não afetados, Sertãozinho (SP), 1978.	37
TABELA 4 - Resultados obtidos através de análise estatística dos dados referentes ao pH, poder de retenção hídrico e umidade em pernis afetados e não afetados, Sertãozinho (SP), 1978.	38

I - I N T R O D U Ç Ã O

A produção mundial de carne suína tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Entretanto, não têm sido raras as perdas econômicas acarretadas pelas carnes de qualidade inferior, com baixo ou nenhum valor nutritivo, desprovidas de qualidades substanciais suficientes, sendo por isso mesmo chamadas de carnes insuficientes.

Nos países europeus e nos Estados Unidos, tem sido verificada, principalmente nos meses de verão, uma recrudescência no aparecimento de carnes de baixa qualidade, afetando sobretudo as regiões nobres das carcaças que se apresentam macroscopicamente pálidas e exsudativas. Esse fato justifica o interesse que deve ser reservado ao estudo dos aspectos macro e microscópicos da miopatia exsudativa dos suínos abatidos no Brasil, uma vez que nossas condições, mormente no verão, são altamente propícias para os animais sofrerem durante o transporte maior sobrecarga de stress, em decorrência das altas temperaturas.

Sendo uma afecção praticamente desconhecida em nosso meio, não é de se estranhar, que o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal e as Normas Higiênico-Sanitárias e Tecnológicas ⁴, ²² não tratem particularmente das carnes miopáticas. Reveste-se, portanto, de extrema importância a identificação do aspecto macroscópico, característico das lesões musculares no exame "post-mortem", bem como a avaliação paralela das características físico-químicas e histopatológicas, que possam referendar os achados no matadouro, garantindo ao inspetor sanitário as informações necessárias para decidir sobre o destino adequado do produto.

No trabalho em pauta procurou-se:

- 1º) contribuir para o estudo das carnes suínas insuficientes, através de um maior conhecimento da miopatia exsudativa e despigmentada nos animais destinados ao abate

no Brasil, pelo exame macroscópico das regiões nobres da carcaça;

- 2º) confirmar os achados macroscópicos, através da avaliação de algumas características físico-químicas (pH, umidade e poder de retenção hídrico);
- 3º) evidenciar as lesões microscópicas nas fibras musculares;
- 4º) colaborar para a evolução normativa do regulamento da inspeção no Brasil, oferecendo-lhe subsídios a fim de melhor situar esta afecção dentre as carnes insuficientes.

Justifica-se a presente pesquisa partindo-se do princípio que as carnes pálidas e exsudativas, além de apresentarem-se insuficientes, com baixo valor nutritivo pela desnaturação das proteínas musculares, não apresentam aptidão para a industrialização e mostram aspecto pouco agradável, constituindo-se, do ponto de vista higiênico, segundo BILLON,³ em meio favorável ao desenvolvimento microbiano, sendo por sua natureza consagradas à putrefação em um curto período de tempo, razão pela qual, possuem um período de conservação bastante reduzido.

Compete, portanto, também à Universidade dar subsídios aos órgãos oficiais de controle higiênico-sanitário e tecnológico, alertando-os para o problema e contribuindo para a identificação dessas carnes, permitindo uma comercialização adequada dos alimentos e reduzindo as ameaças à saúde do consumidor.

II - R E V I S Ã O B I B L I O G R Á F I C A

Tem sido crescente a preocupação dos inspetores sobre as qualidades físico-químicas e biológicas da carne para o consumo humano, visando fornecer ao mercado um produto de boa qualidade, reunindo as condições comerciais habitualmente exigidas. A colocação de BARTELS ¹ parece posicionar o assunto: o veterinário, dedicado à inspeção de carnes, deve estar capacitado não só para reconhecer as enfermidades animais no transcurso do exame da carça, mas também para determinar qualquer anomalia que não tenha sido motivada por vírus, bactérias ou parasitos. A essa afirmação deve-se acrescentar a de LECLERCQ²⁰, segundo a qual, a inspeção dos produtos de origem animal que se pratica é, na realidade, uma inspeção sanitária e de salubridade, entendendo-se por salubre o produto que é favorável à saúde humana ou animal.

A importância do conhecimento sobre as carnes suínas afetadas pela miopatia despigmentada e exsudativa é plenamente demonstrada pelo acervo bibliográfico existente sobre o assunto, o que nos levou a definir, na presente revisão, linhas de pesquisas bibliográficas assim sumarizadas:

- 1a. linha: considerações gerais sobre as carnes suínas insuficientes, decorrentes de processos fisiológicos ou patológicos e posicionamento sistemático da miopatia exsudativa e despigmentada dos suínos;
- 2a. linha: raças suscetíveis de apresentar no exame "post mortem" carnes pálidas e exsudativas;
- 3a. linha: aspecto macroscópico das lesões na carne "in natura";
- 4a. linha: alterações físico-químicas no músculo afetado;
- 5a. linha: alterações microscópicas nas fibras musculares das carnes exsudativas e pálidas.

Encontram-se, pois, enquadradas na primeira linha as considerações gerais, tecidas por vários autores, sobre as carnes insuficientes decorrentes de processos fisiológicos ou patológicos e a posição sistemática da miopatia. Assim, SANZ-EGANA²⁸, referindo-se às carnes insalubres, ou seja, impróprias ao consumo, inclui dentre estas aquelas pouco nutritivas, insuficientes sob o ponto de vista nutricional, enumerando-as da seguinte forma: carnes fetais, carnes imaturas, carnes hidroêmicas, carnes magras e carnes caquéticas. Essas carnes, segundo LECLERCQ²⁰, são impróprias à nutrição, apesar de não serem perigosas para o consumo, elas possuem fraco ou nenhum valor nutritivo, sendo, em termos de legislação, citadas como carnes insuficientes por serem desprovidas de qualidades substanciais suficientes.

Nesta mesma linha, BARTELS¹ refere-se a essas carnes como produtos cujo valor nutritivo e apetecibilidade estão notavelmente reduzidos, em consequência de uma enfermidade, estado fisiológico ou manejo animal inadequado, acarretando nestas, alterações que limitam ou impedem sua saída ao mercado por carecerem das particularidades exigidas normalmente no comércio.

WILSON³⁷ classifica as carnes magras, caquéticas, fetais e imaturas, da mesma forma, englobando as alterações gerais fisiológicas e patológicas, aí situando também as carnes pálidas e exsudativas dos suínos.

THORNTON³⁴, referindo-se às carnes insuficientes decorrentes de estados fisiológicos ou patológicos, menciona, dentre os primeiros, as carnes magras, as carnes imaturas e as carnes fetais, e nos segundos refere-se com especial atenção às carnes caquéticas, decorrentes geralmente das enfermidades infecciosas ou parasitárias. Mais recentemente, esse autor inclui a miopatia exsudativa e despigmentada do suíno entre as alterações deletérias que afetam a carne, ressaltando que, na Holanda, as perdas em decorrência desta afecção foram da ordem de 115.000 libras

35.

Raças suscetíveis de apresentar, no exame "post-mortem", carnes pálidas e exsudativas, integram a segunda linha de pesquisa levantada na presente revisão bibliográfica. Assim, THORNTON³⁵ afirma que certas raças de suínos parecem ser, particularmente, tendentes a apresentar a miopatia exsudativa e despigmentada, citando dentre essas o Landrace e o Piétrain na Europa, e o Poland China nos Estados Unidos. GOUTEFONGEA¹⁰ realizando revisão em trabalhos de vários autores sobre a miopatia exsudativa e despigmentada, incrimina a raça Piétrain como uma das mais sensíveis à afecção, na França.

SAYRE e col.²⁹ verificaram maior resistência da raça Chester White a apresentar carnes exsudativas e pálidas, do que as de animais pertencentes às raças Hampshire e Poland China. DUTSON e col.⁸, avaliando a qualidade de carcaças suínas provenientes de animais das raças Poland China, Landrace, Yorkshire e Chester White, verificaram que somente essas últimas apresentavam carnes classificadas como normais. WAGNER³⁶, ao rever seis autores que trabalharam com o problema da miopatia exsudativa e despigmentada, afirma que, somente no estado de Iowa, 35% dos produtores de suínos de raças puras tiveram prejuízos, com o aparecimento da afecção entre os animais aptos ao mercado.

Significativas são as observações de HEFFRON¹⁴ que, empreendendo revisão em 85 pesquisas realizadas sobre as alterações no metabolismo muscular do suíno, responsabilizou o aparecimento da miopatia exsudativa e despigmentada nas raças Piétrain, Landrace e Poland China, à seleção orientada para um crescimento muito acelerado, tornando-as sensíveis às várias formas de stress. Segundo esse autor, esta seleção está associada com a hipofunção da região cortical da adrenal, que produz uma diminuição da capacidade do organismo de adaptar-se ao stress e tenderia a tornar os músculos mais dependentes do metabolismo do glicogênio, manifestando-se essas alterações metabólicas no aparecimento de carnes pálidas e exsudativas, em consequência de uma rápida glicogenólise "post-mortem"; GOUTEFONGEA

¹⁰ressalta a importância das condições do habitat, clima, bem como os tratamentos "ante-mortem", como agentes de agressões exteriores desempenhando papel importante no aparecimento das carnes pálidas e exsudativas, tendo LENDFERS ²¹ constatado que, durante o verão, ocasião em que os suínos sofrem maior stress, pelo transporte e calor, havia uma recrusdescência no aparecimento das carnes pálidas, moles e úmidas.

Do ponto de vista de alterações macroscópicas das carnes afetadas, são fundamentais as contribuições situadas na terceira linha de pesquisa, onde foram reunidos os trabalhos cujo objetivo principal se prendia às lesões musculares no exame "post-mortem".

Assim, COSSARD ⁵ verificou que as lesões somente são visíveis, após o abate, ao nível da superfície de separação dos pernis, enquanto que os outros músculos tinham conservado sua coloração normal. HENRY e col. ¹⁷, igualmente, afirmam que as lesões aparecem nitidamente sobre os pernis, os quais apresentam-se flácidos, com colorações compreendidas entre o róseo muito pálido e o róseo pálido. Por outro lado, GOUTEFONGEA e CHARPENTIER¹¹, estudando a topografia da miopatia exsudativa na musculatura da carcaça suína, concluíram que, normalmente, o músculo longissimus dorsi e os do pernil são os eleitos, sendo os primeiros a apresentarem-se afetados.

SCHULER³¹ constatou que, macroscopicamente, após o abate, a carne com miopatia exsudativa e despigmentada pode apresentar uma cor rosa-pálida, variando até a coloração pálida intensa, evidenciando músculos menos consistentes e recobertos por exsudato transparente. Esse autor concluiu que os músculos mais atingidos são os do pernil e lombo, podendo-se encontrar um músculo ou grupo de músculos parcialmente ou totalmente afetados. COSSARD ⁵ acredita que as lesões da miopatia exsudativa e despigmentada variam em seus aspectos, de acordo com os diferentes graus de intensidade do estado de acidose "in vivo", visto que provavelmente a acidose acarreta uma desintegração da

mioglobina. Posteriormente, BEMBERS e SATTERLE² correlacionaram a coloração pálida e a exsudação anormal a uma desnaturação da mioglobina. Esses autores diferenciaram os músculos afetados daqueles não afetados, através de observações visuais: os músculos alterados apresentavam-se úmidos, com perda da coloração normal e moles.

Na quarta linha de pesquisa, relacionam-se os trabalhos atinentes às alterações físico-químicas no músculo. Desta feita, GOUTEFONGEA¹⁰ verificou que o pH das carnes normais, obtido doze horas após o abate (pH final), mantém-se entre os limites extremos de 5.8 a 6.3 e que nas carnes exsudativas esses valores estiveram compreendidos entre 5.2 e 5.7, tendo sido em algumas vezes inferior a 5.2. THORNTON³⁵ acrescenta que, no período de doze horas, o pH das carnes normais cai de 7.0 a 5.8, porém em certos suínos foi observado que a queda do pH após a matança ocorre muito rapidamente e nesses animais o pH pode baixar de 7.0 a 5.8, já na primeira meia hora após o abate. Esse autor afirma que a miopatia exsudativa e despigmentada ocorre quando o pH da carne cai rapidamente para 6.1 ou abaixo deste, nos primeiros 45 minutos que se seguem ao abate e que o pH acima de 6.3 denotará que não haverá ocorrência da miopatia. Ainda nesta mesma linha de pesquisa, WILSON³⁷ verificou que o abaixamento do pH nos músculos afetados atinge a 4.7, pelo fato destes tornarem-se mais ácidos e que no músculo normal seu valor é de 5.5.

BILLON³, medindo o pH das carnes pálidas e exsudativas, observou que a acidez aumentava rapidamente, tornando-se o pH mais baixo à proporção que as características macroscópicas musculares eram mais evidentes, tendo constatado variações de pH entre 5.2 e 5.0, nos casos extremos.

LAWRIE e col.¹⁹ verificaram os seguintes valores de pH na carne de suíno com miopatia exsudativa e despigmentada (músculo longissimus dorsi): 5.1. (valor médio), 4.78 e 5.5 (valores extremos). GOUTEFONGEA¹⁰ constatou que na medida do pH há uma correlação com a cor do mús

culo: quanto mais claro, mais baixo é o valor do pH.

RULCKER ²⁷, investigando a influência do stress sobre algumas qualidades do músculo gracilis de suínos, verificou, após o abate, que o pH da carne apresentava valores mais baixos nos suínos stressados (5.07 a 5.26), em relação aos animais não submetidos ao stress; DALRYMPLE e KELLY ⁶, pesquisando a incidência da miopatia exsudativa e despigmentada, observaram que o pH nos pernis afetados era significativamente mais baixo que nos pernis normais; enquanto DAVIS e col. ⁷ verificaram que, 45 minutos após o abate, o pH no lombo (músculo longissimus dorsi) variava de 6.12 nos músculos com coloração normal, decrescendo até a 5.50 nos músculos muito pálidos.

A rapidez da queda do pH "post-mortem" tornou-se um fator bastante importante na caracterização do estado exsudativo. WISMER-PEDERSEN ³⁸ verificou que a aceleração da glicogenólise, através da excitabilidade, determinava um rápido abaixamento do pH "post-mortem", acarretando o aparecimento de uma carne mais pálida e com fraco poder de retenção d'água. SCHAPIRA ³⁰ acha que a rapidez da queda do pH nas carnes exsudativas leva a uma glicogenólise essencialmente anaeróbia, acelerada por meio das reações enzimáticas intermediárias, sem a participação das enzimas do ciclo de Krebs e, conseqüentemente, das oxidações delas dependentes, sendo estas as principais fontes de energia da célula em aerobiose. Por outro lado, LAWRIE ¹⁸ acredita que, esta tendência à anaerobiose seria devido a uma diminuição no suprimento de oxigênio, devido ao baixo teor em mioglobina nos músculos afetados, sendo confirmado por HENNING e col. ¹⁵, que encontraram nos músculos exsudativos uma quantidade anormalmente baixa de pigmento muscular, em relação àquela constatada nos músculos normais.

Relativamente à capacidade de retenção de líquidos pelas fibras musculares, são primordiais os estudos de WISMER-PEDERSEN ³⁹, segundo o qual, a capacidade de retenção d'água da carne está condicionada pelo estado das proteínas musculares: quanto mais próximo o valor real do pH da carne do ponto isoelétrico das proteínas, tanto me

nor será a sua capacidade de reter a água. Essa afirmação é corroborada por HEFFRON ¹⁴, segundo o qual, o poder de retenção de líquidos pelas fibras musculares, traduz a capacidade das proteínas do músculo de fixarem a água, adotando-se isto como um dos critérios de mensuração da qualidade do produto. O autor afirma que na miopatia exsudativa e despigmentada, a desnaturação proteica resulta em um aumento da água livre no músculo, sendo essas manifestações observadas na musculatura dos suínos, após uma glicogênólise acelerada.

RULCKER ²⁷ verificou que o stress "ante-mortem" promove alterações na carne suína, consideradas como características da miopatia exsudativa e despigmentada, tais como a descoloração do músculo, o aumento da perda de líquidos e acelerada diminuição do pH. Essa afirmativa é confirmada por THORNTON ³⁵ ao concluir que, dentre as características da carne suína exsudativa e despigmentada, além da coloração pálida, há uma aparência úmida devido à redução da capacidade de retenção d'água, em decorrência do pH baixo.

RIBEIRO ²⁵, determinando a capacidade de retenção hídrica em lombos de suínos Piétrain e Large White, constatou maior perda de líquidos ($\bar{x} = 1.837,2 \text{ mm}^2$) em a mostras provenientes de carcaças pálidas e exsudativas, em relação àquelas macroscopicamente normais ($\bar{x} = 1.271 \text{ mm}^2$). Posteriormente, DAVIS e col. ⁷, trabalhando com suínos Yorkshire, encontraram um coeficiente de correlação significativo entre a coloração do lombo (m. longissimus dorsi) e a quantidade de água livre, tendo sido constatada uma perda de 42,47% nos músculos muito pálidos e 36,60% nos músculos com coloração normal.

Alguns trabalhos têm sido levados a efeito sobre a dosagem do teor de umidade total nas carnes exsudativas. BILLON ³ constatou, ao comparar a quantidade de água de pernil exsudativo com aquela de pernil normal, não haver qualquer diferença, variando em ambos os casos de 72 a 75%, segundo os músculos considerados. Concluiu o autor

que não havia excesso de água nessas carnes, porém, má retenção hídrica.

Poder-se-ia, por outro lado, supor que houvesse uma diminuição na quantidade de água nas carnes com miopatia exsudativa, entretanto, ROZIER e ROSSET ²⁶, em seus estudos sobre o assunto, afirmaram que a umidade nos músculos exsudativos apresenta-se normal, visto que a água perdida mantém-se sobre as seções musculares, logo que o poder de retenção hídrico diminua.

HENRY e col. ¹⁷, determinando a umidade bruta em 34 pernis, classificados segundo o aspecto macroscópico em exsudativos e não exsudativos, obtiveram as seguintes médias aritméticas nos pernis estudados: pernis exsudativos $\bar{x} = 75,74\%$; pernis não exsudativos $\bar{x} = 75,2\%$. Comprovaram os autores não haver diferença significativa nos teores de água entre os grupos de pernis estudados.

Por outro lado, NELSON e col. ²³ afirmaram que após a matança os músculos afetados apresentam alto conteúdo de água. Com efeito, esses autores detectaram, nos músculos longissimus dorsi pálidos e exsudativos, um conteúdo de umidade total ($\bar{x} = 75,30\%$) significativamente maior do que naqueles que apresentaram coloração normal ($\bar{x} = 74,90\%$); o mesmo ocorrendo em relação ao m. trapezius. Do mesmo modo, FALK e col. ⁹ encontraram teores mais elevados de umidade nas carnes pálidas, comparativamente às carnes com coloração róseo normal.

DAVIS e col. ⁷, avaliando as taxas de umidade em músculos longissimus dorsi, constataram percentagens mais elevadas ($\bar{x} = 73,0\%$) nos músculos com coloração mais escura e menores naqueles que se apresentavam visualmente muito pálidos ($\bar{x} = 70,65\%$).

Finalmente, reunimos na quinta linha de pesquisa, os trabalhos versando sobre as alterações microscópicas nas carnes exsudativas.

O exame histológico do músculo exsudativo tem chamado a atenção de vários autores, sendo sua interpretação às vezes divergente. Assim, HENRY e col.¹⁷ com pararam cortes de músculo normal (gluteus superficialis) aos do mesmo músculo exsudativo, obtendo os seguintes resultados:

- Tecido muscular normal: as fibras musculares apresentaram-se dispostas paralelamente e mostraram estriações transversais normais.
- Tecido muscular exsudativo: as fibras musculares perderam suas estriações transversais e apresentaram uma série de dobras longitudinais.

LAWRIE e col.¹⁹ verificaram, no músculo longissimus dorsi com pH final 5.3, que as fibras musculares apresentavam-se frequentemente destorcidas e fragmentadas. Confirmando os achados anteriores, HENRY e BERNARD¹⁶ observaram em preparações, 30 minutos após o abate, dobras acentuadas podendo levar a uma fragmentação das fibras musculares.

COSSARD⁵ supõe que, a imagem histológica típica da miopatia exsudativa e despigmentada é aquela obtida de amostras 6 horas após o abate e em músculos muito alterados do pernil. Esse autor observou, nessas condições, que as fibras musculares apresentavam zonas segmentadas, com miofibrilas desintegradas, reduzidas ao estado granuloso.

Mais recentemente, PASTEA e MANOIU²⁴, levando em consideração a gravidade das lesões, verificaram que, nos casos mais leves, havia perda das estriações transversais e presença de edemas interfibrilares; nas lesões medianas, as fibras apresentavam-se hialinizadas e nos casos mais graves, evidenciava-se fragmentação das fibras.

Por outro lado, WISMER-PEDERSEN^{38, 39} não observou nenhuma diferença de ordem microscópica entre os músculos longissimus dorsi de suínos cujo pH, obtido 45 minutos após o abate, apresentava-se elevado (6.6) ou diminuído (5.5).

III - MATERIAL E MÉTODOS

1. Material

Sete lotes de suínos, totalizando 29 animais sem características raciais definidas, do tipo comum, usualmente destinados ao abate no Brasil representaram o material para a presente pesquisa. A distribuição dos animais nos lotes está detalhada no QUADRO 1, tendo sido estudadas 87 amostras de lombo, pernil e paleta.

2. Amostragem

Cada amostra foi representada por segmentos das regiões nobres, na face medial de uma meia carcaça. Para a obtenção das amostras foi obedecida a seguinte rotina:

- a) em cada ida ao acaso no estabelecimento de abate, sorteava-se um lote* de animais, dentre aqueles destinados ao abate do dia;
- b) tomavam-se 10% do número de animais de cada lote sorteado, denominando-se consecutivamente de grupos 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, aos sete lotes de animais assim obtidos;
- c) os suínos eram identificados através de brincos plásticos, obedecendo a uma numeração crescente, à proporção em que eram escolhidos ao acaso, após o exame "ante-mortem" de rotina;
- d) transportavam-se, em seguida, os animais para os boxes de matança, através de caminhões, a céu aberto, seguindo-se os processamentos usuais na indústria, de acordo com a legislação brasileira para o abate de suínos;

*lote: grupo de animais adquirido pela indústria, de determinado proprietário e com proveniência conhecida.

- e) após a serragem de cada carcaça, escolhia-se ao acaso uma meia carcaça e desviava-se para o Departamento de Inspeção Final, para a realização do exame macroscópico em cada amostra.

QUADRO 1 - Conduta obedecida para a obtenção de amostras em carcaças de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977, segundo os lotes e épocas do ano.

LOTE	ÉPOCA DO ANO	QUANTIDADE DE ANIMAIS	IDENTIFICAÇÃO DAS MEIA-CARCAÇAS	AMOSTRAS
1	dezembro	5	1	1a - 1b - 1c
			2	2a - 2b - 2c
			3	3a - 3b - 3c
			4	4a - 4b - 4c
			5	5a - 5b - 5c
2	janeiro	5	6	6a - 6b - 6c
			7	7a - 7b - 7c
			8	8a - 8b - 8c
3	janeiro	5	9	9a - 9b - 9c
			10	10a - 10b - 10c
			11	11a - 11b - 11c
			12	12a - 12b - 12c
4	fevereiro	3	13	13a - 13b - 13c
			14	14a - 14b - 14c
			15	15a - 15b - 15c
			16	16a - 16b - 16c
5	fevereiro	4	17	17a - 17b - 17c
			18	18a - 18b - 18c
			19	19a - 19b - 19c
			20	20a - 20b - 20c
6	março	2	21	21a - 21b - 21c
			22	22a - 22b - 22c
7	março	7	23	23a - 23b - 23c
			24	24a - 24b - 24c
			25	25a - 25b - 25c
			26	26a - 26b - 26c
			27	27a - 27b - 27c
			28	28a - 28b - 28c
			29	29a - 29b - 29c

LEGENDA: a= lombos
 b= pernis
 c= paletas

3. Metodologia.

3.1. Exame macroscópico.

Chegadas ao Departamento de Inspeção Final (DIF), as amostras eram submetidas ao exame macroscópico.

O exame adotado, apoiado no preceituado por BEMBERS e SATTERLE², obedeceu ao esquema que se segue:

- 1º) evidenciavam-se as regiões nobres na face medial da meia carcaça;
- 2º) procedia-se ao exame macroscópico em cada amostra, no que diz respeito à coloração e exsudação, através da observação visual da massa muscular;
- 3º) identificava-se cada amostra que apresentava coloração e exsudação fora do normal, isto é, musculatura pálida (despigmentada) e excessivamente exsudativa, apresentando-se portanto, menos consistente ao tato;
- 4º) finalmente, confirmavam-se os resultados positivos, comparando-se de per si cada amostra despigmentada e exsudativa com outra homóloga, cuja pigmentação e exsudação apresentavam-se normais e musculatura mais consistente ao tato;
- 5º) examinava-se em cada amostra afetada, o aspecto macroscópico da afecção, no que tange à instalação das lesões na massa muscular e a intensidade das mesmas quanto à despigmentação e exsudação, utilizando-se como critério:

P - instalação parcial

T - instalação total

+ - exsudação e despigmentação discretas

++ - exsudação e despigmentação nítidas

+++ - exsudação e despigmentação acentuadas

A rotina descrita replicou-se para as três regiões nobres estudadas, colecionadas segundo o QUADRO 1, no período de dezembro a março, época compreendida nos meses de verão.

3.2. Exames físico-químicos.

Os exames físico-químicos efetuados foram: pH, umidade e poder de retenção hídrico.

Os músculos nas amostras afetadas apresentavam-se atingidos parcialmente, evidenciando zonas pálidas entremeadas por zonas pigmentadas. Levamos em consideração, na obtenção dos fragmentos, os músculos de maior porte em cada amostra ou sejam: longissimus dorsi, na região lombar; massa muscular correspondente à fusão dos músculos adductor e gracilis, no pernil e músculo subscapularis, na paleta. Na designação dos músculos supra-citados, valemo-nos da nomenclatura utilizada por SISSON ³² para os suínos.

Para a realização dos exames supra-citados obedeceu-se à seguinte rotina:

1. Nas amostras afetadas, colhiam-se dois fragmentos de músculo com aproximadamente 10 g, na área lesada (zona pálida) e na área contígua (zona pigmentada), respectivamente.
2. Nas amostras não afetadas, obtinha-se um fragmento de músculo com aproximadamente o mesmo peso.
3. Acondicionavam-se, separadamente, os fragmentos em saquinhos plásticos, identificando-se cada embalagem através do número da meia carcaça e da denominação da região nobre correspondente.
4. Quando colhiam-se dois fragmentos de uma mesma região (amostra afetada), anotava-se também, a que área pertencia o fragmento, se à lesada ou à contígua.

5. Transportavam-se os fragmentos obtidos imediatamente ao laboratório, para realização dos exames físico-químicos.

As medidas do pH foram obtidas pelo método da diluição. Colocava-se num pequeno becker partes iguais de carne moída (7g) e água destilada. Introduzia-se o eletrodo de vidro tipo GCT 157 C e fazia-se a leitura na escala do aparelho (pH meter HM-7A TOA).

Os teores de umidades foram obtidos por determinação direta, baseado na técnica usualmente utilizada pelo laboratório de análises de produtos de origem animal - LAPRO-DIPOA-SP. Utilizou-se o secador TOPPAN MPRTU/100 dotado de um capô contendo uma lâmpada infra-vermelha Philips ref. 13372 e/479 de 220 V e 250 W, acoplado a uma balança de precisão SAUTER-TOPPAN, série M.

Para a determinação do teor de umidade obedeceu-se à seguinte rotina:

1. levantava-se o capô do dispositivo de secagem;
2. colocava-se o pratinho vazio de alumínio e levava-se à escala 0;
3. pesava-se 1g de cada fragmento de músculo;
4. abaixava-se o capô do secador e levava-se a escala complementar de umidade à 0;
5. regulava-se o seletor de voltagem para 220 Volts (temperatura máxima);
6. ajustava-se o tempo de secagem em 10 minutos, ligando-se automaticamente a lâmpada infra-vermelha;
7. terminado o processo de secagem, lia-se na escala complementar a perda de umidade, em percentagem, do peso original.

Obtiveram-se as medidas do poder de retenção hídrico, de acordo com a técnica de GRAU e HAMM¹². O

compressímetro de GRAU e HAMM é constituído por duas placas retangulares (10 x 4 cm) de material rígido e transparente, superpondo-se uma à outra por meio de dois parafusos fixos às extremidades da placa inferior e ajustando-se por meio de borboletas.

Essa operação foi realizada de acordo com o esquema abaixo:

1. colocava-se 300 mg de carne sobre um pedaço quadrado (7 x 7 cm) de papel de filtro, comprimindo-se entre as duas placas durante 5 minutos;
2. suspendia-se a placa superior, decorrido esse período de tempo e tirava-se o papel filtro contendo o halo deixado pelo líquido extravasado;
3. delineava-se, por sobreposição em papel milimetrado, a superfície total do halo (A), bem como a imagem fixada pelo fragmento de carne após pressão (B);
4. realizava-se a contagem em mm^2 das superfícies assim obtidas, subtraindo-se do valor de A o de B, obtendo-se o poder de retenção hídrico da amostra, expresso em perda de líquido.

3.3. Exame microscópico.

Paralelamente à obtenção de material para os exames físico-químicos, empreendia-se a colheita de fragmentos com aproximadamente 0,5 cm de espessura, visando o exame histológico das fibras musculares.

As colheitas eram realizadas sobre os mesmos músculos, aproximadamente 20 minutos após o abate. Da mesma forma, colhiam-se 2 fragmentos nas amostras afetadas: um na zona pálida (área lesada), outro na zona pigmentada (área contígua). Nas amostras não afetadas tomava-se apenas um fragmento de músculo com a mesma dimensão.

Cada fragmento era imerso em líquido de BOUIN. Após fixação, os fragmentos eram processados segundo a técnica histológica usual e em seguida emblocados em parafina (HAM e LEESON¹³).

De cada bloco foram retirados cortes histológicos de 5 μ de espessura e corados pela hematoxilina-eosina.

4. Tratamento estatístico.

Inicialmente, foram testadas as distribuições dos dados relativos às características físico-químicas das amostras (pH, umidade e poder de retenção hídrico), para verificar se as mesmas possuíam distribuição normal, tendo em vista a aplicação de testes paramétricos para as comparações entre médias.

Para tal, foi utilizado o teste do χ^2 (Qui quadrado) ao nível de significância de 5%, segundo SNEDECOR³³.

Em seguida, verificando-se que os dados possuíam distribuição normal, aplicamos o teste "t" de STUDENT, ao nível de significância de 5%, segundo SNEDECOR³³, para a comparação das médias dos diferentes pares de observação, tanto no caso de amostras provenientes de uma só região da mesma carcaça, como no de amostras provenientes de mesmas regiões em carcaças diferentes.

Para relacionar nas regiões estudadas as amostras afetadas e não afetadas, assim como, a instalação e intensidade das lesões nas amostras afetadas, procedeu-se à análise percentual dos dados.

IV - R E S U L T A D O S

Os dados obtidos relativos às caracte
rísticas macroscópicas nos lombos, pernis e paletas, encon
tram-se relacionados nos QUADROS 2, 3 e 4, respectivamente.
Estes deram origem à TABELA 1, na qual observa-se que 34,4%
dos lombos apresentaram-se afetados ao exame macroscópico,
vindo a seguir o pernil com 27,5% e finalmente 10,3% das
paletas apresentaram-se afetadas. As demais amostras estu
dadas, correspondentes às três regiões nobres, foram clas
sificadas como não afetadas (65,6% de lombos; 79,5% de per
nis e 89,7% de paletas).

Os resultados obtidos, no que tange à
instalação das lesões na massa muscular e intensidade das
mesmas, acham-se agrupados nos QUADROS 5, 6 e 7 correspon
dentes ao lombo, pernil e paleta, respectivamente. Desses
dados constituiu-se a TABELA 2, onde pôde-se constatar que,
em 100% dos lombos, pernis e paletas estudados as lesões
instalaram-se parcialmente na massa muscular, evidencian
do, no exame macroscópico dos feixes musculares, áreas le
sadas e as áreas contíguas a essas, aparentemente normais.
Não houve portanto, instalação total das lesões por tôda
a extensão das fibras musculares.

Segundo a TABELA 2, verifica-se ainda
que as intensidades das lesões variaram entre as amostras a
fetadas, podendo-se observar que 60% dos lombos apareceram
com lesões discretas, enquanto que, esse percentual mos
trou-se mais elevado com relação ao pernil (75%) e paleta
(100%). Por outro lado, pode-se verificar que as lesões a
presentaram-se nítidas em 20% dos lombos, decrescendo em
relação aos pernis (12,5%) e não tendo sido constatadas nas
paletas. No que diz respeito às intensidades acentuadas,
a região lombar apresentou-se em 1º plano, com 20% de ca
sos, enquanto que os pernis apresentaram apenas 12,5%. Nas
paletas não foram constatadas, da mesma forma, lesões que
se enquadrassem na categoria acima referida.

QUADRO 2 - Características macroscópicas e classificação dos lombos de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

AMOSTRA	CARACTERÍSTICA MACROSCÓPICA		CLASSIFICAÇÃO DA AMOSTRA
	COLORAÇÃO	EXSUDAÇÃO	
1	N	N	NA
2	N	N	NA
3	An	An	A
4	An	An	A
5	N	N	NA
6	N	N	NA
7	N	N	NA
8	N	N	NA
9	An	An	A
10	N	N	NA
11	N	N	NA
12	An	An	A
13	An	An	A
14	An	An	A
15	An	An	A
16	N	N	NA
17	N	N	NA
18	N	N	NA
19	N	N	NA
20	N	N	NA
21	N	N	NA
22	N	N	NA
23	N	N	NA
24	N	N	NA
25	N	N	NA
26	N	N	NA
27	An	An	A
28	An	An	A
29	An	An	A

LEGENDA: N= coloração e exsudação normais
 An= coloração e exsudação anormais
 NA= amostra não afetada
 A= amostra afetada

QUADRO 3 - Características macroscópicas e classificação dos pernis de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

AMOSTRA	CARACTERÍSTICA MACROSCÓPICA		CLASSIFICAÇÃO DA AMOSTRA
	COLORAÇÃO	EXSUDAÇÃO	
1	N	N	NA
2	N	N	NA
3	An	An	A
4	An	An	A
5	N	N	NA
6	N	N	NA
7	N	N	NA
8	N	N	NA
9	An	An	A
10	N	N	NA
11	An	An	A
12	An	An	A
13	An	An	A
14	N	N	NA
15	An	An	A
16	N	N	NA
17	N	N	NA
18	N	N	NA
19	N	N	NA
20	N	N	NA
21	N	N	NA
22	An	An	A
23	N	N	NA
24	N	N	NA
25	N	N	NA
26	N	N	NA
27	N	N	NA
28	N	N	NA
29	N	N	NA

LEGENDA:

N= coloração e exsudação normais
 An= coloração e exsudação anormais
 NA= amostra não afetada
 A= amostra afetada

QUADRO 4 - Características macroscópicas e classificação das paletas de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

AMOSTRA	CARACTERÍSTICA MACROSCÓPICA		CLASSIFICAÇÃO DA AMOSTRA
	COLORAÇÃO	EXSUDAÇÃO	
1	N	N	NA
2	N	N	NA
3	An	An	A
4	An	An	A
5	N	N	NA
6	N	N	NA
7	N	N	NA
8	N	N	NA
9	N	N	NA
10	N	N	NA
11	N	N	NA
12	N	N	NA
13	An	An	A
14	N	N	NA
15	N	N	NA
16	N	N	NA
17	N	N	NA
18	N	N	NA
19	N	N	NA
20	N	N	NA
21	N	N	NA
22	N	N	NA
23	N	N	NA
24	N	N	NA
25	N	N	NA
26	N	N	NA
27	N	N	NA
28	N	N	NA
29	N	N	NA

LEGENDA:

N= coloração e exsudação normais
 An= coloração e exsudação anormais
 NA= amostra não afetada
 A= amostra afetada

TABELA 1 - Percentuais de lombos, pernis e paletas afetados e não afetados, em carcaças de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), 1978.

REGIÕES CLASSIFICAÇÃO	L O M B O		P E R N I L		P A L E T A	
	FREQ.	%	FREQ.	%	FREQ.	%
AFETADO	10	34,4	8	27,5	3	10,3
NÃO AFETADO	19	65,6	21	72,5	26	89,7
TOTAL	29	100,0	29	100,0	29	100,0

QUADRO 5 - Instalação e intensidade das lesões em lombos de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

AMOSTRA	INSTALAÇÃO DAS LESÕES NA MASSA MUSCULAR	INTENSIDADE DAS LESÕES NA MASSA MUSCULAR
1	0	0
2	0	0
3	P	+
4	P	+
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	P	+
10	0	0
11	0	0
12	P	++
13	P	++
14	P	+
15	P	+++
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	P	+++
28	P	+
29	P	+

LEGENDA:

- 0= aspecto macroscópico normal
- P= instalação parcial
- = exsudação e despigmentação discretas
- += exsudação e despigmentação nítidas
- ++= exsudação e despigmentação acentuadas

QUADRO 6 - Instalação e intensidade das lesões em pernis de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

AMOSTRA	INSTALAÇÃO DAS LESÕES NA MASSA MUSCULAR	INTENSIDADE DAS LESÕES NA MASSA MUSCULAR
1	0	0
2	0	0
3	P	++
4	P	+
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	P	+
10	0	0
11	P	+
12	P	+
13	P	+
14	0	0
15	P	+++
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	P	+
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0

LEGENDA:

0=aspecto macroscópico normal
P=instalação parcial
+=exsudação e despigmentação discretas
++=exsudação e despigmentação nítidas
+++=exsudação e despigmentação acentuadas

QUADRO 7 - Instalação e intensidade das lesões em paletas de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

AMOSTRA	INSTALAÇÃO DAS LESÕES NA MASSA MUSCULAR	INTENSIDADE DAS LESÕES NA MASSA MUSCULAR
1	0	0
2	0	0
3	P	+
4	P	+
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	P	+
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0

LEGENDA:

- 0= aspecto macroscópico normal
- P= instalação parcial
- += exsudação e despigmentação discretas
- ++= exsudação e despigmentação nítidas
- +++ = exsudação e despigmentação acentuadas

TABELA 2 - Percentuais das intensidades das lesões em lombos, pernis e paletas afetados, provenientes de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), 1978.

REGIÕES INSTALA- ÇÕES DAS LESOES INTEN- SIDADES	L O M B O				P E R N I L				P A L E T A			
	Par- cial	%	Total	%	Par- cial	%	Total	%	Par- cial	%	Total	%
+	6	60,0	0	0,0	6	75,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0
++	2	20,0	0	0,0	1	12,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
+++	2	20,0	0	0,0	1	12,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
T O T A L	10	100,0	0	0,0	8	100,0	0	0,0	3	100,0	0	0,0

Legenda: + = exsudação e despigmentação discretas
 ++ = exsudação e despigmentação nítidas
 +++ = exsudação e despigmentação acentuadas

Os dados relativos às características físico-químicas nos lombos e pernís acham-se agrupados nos QUADROS 8 e 9, respectivamente, constando estes dos resultados obtidos com relação ao pH, poder de retenção hídrico (PRH) e umidade nos lombos e pernís afetados (área lesada e área contígua) e lombos e pernís não afetados. Com base nos dados obtidos nos QUADROS 8 e 9 foram elaboradas as TABELAS 3 e 4, onde estão relacionados os valores estatísticos calculados para esses dados: média aritmética ($\bar{x}$), variância (s^2), desvio padrão (s), erro padrão da média ($s_{\bar{x}}$), coeficiente de variabilidade nas amostras independentes (CV), número de observações (N), graus de liberdade (GL) e os valores do teste "t" de STUDENT, obtidos através das comparações entre as médias dos diferentes pares de comparações.

Na TABELA 3, os pares de observações analisados nos lombos, segundo as três características físico-químicas estudadas, computadas através do teste "t", mostraram haver diferenças estatisticamente significantes, ao nível de $\alpha = 5\%$ entre lombos afetados (área lesada) e lombos não afetados, com relação ao pH ($|t| = 6,40 \geq t_{\alpha=0,05}$), revelando uma variabilidade em relação às médias, ou seja, as variâncias apresentaram-se diferentes. O teste "t" revelou, da mesma forma, diferença significativa quando compararam-se a média do pH nas áreas contíguas às lesões em lombos afetados e a média de pH dos lombos não afetados ($|t| = 5,90 \geq t_{\alpha} = 0,05$).

Na TABELA 3, vemos ainda que as médias do pH nas amostras dependentes, provenientes da mesma carga e obtidas dos valores tomados nas áreas lesadas e contíguas dos respectivos lombos afetados, foram também significativamente diferentes, haja visto o valor de $|t| = 3,27 \geq t_{\alpha} = 0,05$.

Com relação ao poder de retenção hídrico na região lombar, ao compararem-se as médias aritméticas dos valores obtidos nos lombos afetados (área lesada) e lombos não afetados, obteve-se um valor para $|t| = 10,44$

QUADRO 8 - Dados relativos às características físico-químicas estudadas nos lombos afetados e não afetados de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

Características físico-químicas Amostras	P H			P.R.H.			UMIDADE		
	lombos afetados		lombos não afetados	lombos afetados		lombos não afetados	lombos afetados		lombos não afetados
	área lesada	área contígua		área lesada	área contígua		área lesada	área contígua	
1	-	-	5,95	-	-	1.019	-	-	65,0
2	-	-	6,00	-	-	1.080	-	-	70,3
3	5,60	5,75	-	1.841	1.520	-	70,3	68,0	-
4	5,75	5,80	-	1.897	1.433	-	65,8	71,0	-
5	-	-	6,10	-	-	849	-	-	70,8
6	-	-	6,00	-	-	1.137	-	-	70,5
7	-	-	5,95	-	-	1.012	-	-	72,0
8	-	-	5,90	-	-	1.104	-	-	67,2
9	5,70	5,80	-	1.856	1.484	-	69,0	73,0	-
10	-	-	6,00	-	-	948	-	-	71,0
11	-	-	5,80	-	-	1.198	-	-	75,0
12	5,35	5,70	-	1.879	1.605	-	72,3	71,8	-
13	5,20	5,80	-	1.846	1.480	-	68,8	72,2	-
14	5,70	5,70	-	1.873	1.460	-	68,2	71,1	-
15	5,00	5,60	-	1.916	1.510	-	70,3	69,8	-
16	-	-	5,95	-	-	997	-	-	71,3
17	-	-	6,00	-	-	852	-	-	72,0
18	-	-	5,80	-	-	1.078	-	-	60,0
19	-	-	5,80	-	-	1.002	-	-	66,0
20	-	-	5,85	-	-	1.128	-	-	67,0
21	-	-	6,00	-	-	1.017	-	-	70,0
22	-	-	5,80	-	-	1.106	-	-	72,4
23	-	-	6,00	-	-	1.158	-	-	70,0
24	-	-	6,00	-	-	1.353	-	-	74,0
25	-	-	5,80	-	-	1.424	-	-	72,0
26	-	-	6,00	-	-	1.227	-	-	73,0
27	5,00	5,70	-	2.489	1.701	-	74,0	72,3	-
28	5,60	5,75	-	1.589	979	-	73,4	67,4	-
29	5,70	5,75	-	1.505	772	-	70,2	69,0	-

QUADRO 9 - Dados relativos às características físico-químicas estudadas nos pernis afetados e não afetados de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

Características físico-químicas Amostras	P H			P.R.H.			UMIDADE		
	pernis afetados		pernis não afetados	pernis afetados		pernis não afetados	pernis afetados		pernis não afetados
	área lesada	área contígua		área lesada	área contígua		área lesada	área contígua	
1	-	-	6,30	-	-	1.057	-	-	73,0
2	-	-	6,35	-	-	1.374	-	-	68,0
3	5,30	5,65	-	1.882	1.550	-	71,0	73,5	-
4	5,70	5,75	-	1.838	1.460	-	72,0	73,0	-
5	-	-	6,20	-	-	540	-	-	72,0
6	-	-	5,90	-	-	1.268	-	-	68,2
7	-	-	6,00	-	-	989	-	-	69,2
8	-	-	6,20	-	-	1.100	-	-	73,3
9	5,40	5,80	-	1.888	1.483	-	73,5	71,2	-
10	-	-	6,30	-	-	1.111	-	-	70,6
11	5,35	5,70	-	1.926	1.425	-	71,0	71,3	-
12	5,50	5,85	-	1.893	1.810	-	73,3	69,3	-
13	5,40	5,70	-	1.900	1.712	-	74,6	65,5	-
14	-	-	6,20	-	-	1.277	-	-	65,6
15	5,10	5,60	-	2.071	1.525	-	70,0	67,2	-
16	-	-	6,10	-	-	1.002	-	-	72,4
17	-	-	5,80	-	-	1.265	-	-	64,0
18	-	-	6,00	-	-	1.108	-	-	73,0
19	-	-	6,20	-	-	994	-	-	69,0
20	-	-	6,30	-	-	542	-	-	64,0
21	-	-	5,80	-	-	1.365	-	-	73,0
22	5,00	5,75	-	1.794	676	-	67,0	69,0	-
23	-	-	6,00	-	-	910	-	-	72,0
24	-	-	5,95	-	-	829	-	-	75,0
25	-	-	5,85	-	-	1.073	-	-	70,0
26	-	-	6,10	-	-	949	-	-	74,0
27	-	-	5,85	-	-	1.023	-	-	68,0
28	-	-	6,00	-	-	1.294	-	-	75,0
29	-	-	5,90	-	-	1.169	-	-	70,0

TABELA 3 - Resultados obtidos através de análise estatística dos dados referentes ao pH, poder de retenção hídrico e umidade em lombos afetados e não afetados, Sertãozinho (SP), 1978.

Características físico-químicas Relações de análises Valores estatísticos	P H					P. R. H.					UMIDADE				
	A x C		B x C		A x B	A x C		B x C		A x B	A x C		B x C		A x B
$\bar{x}$	5,46	5,93	5,74	5,93	-0,28	1.869,10	1.088,89	1.394,40	1.088,89	474,70	70,23	69,97	70,56	69,97	-0,33
s^2	0,09	0,01	0,003	0,01	0,07	66.654,10	21.546,88	83.175,82	21.546,88	30.898,90	6,21	12,74	3,69	12,74	12,00
s	0,03	0,09	0,06	0,09	0,27	258,17	146,79	288,40	146,79	175,78	2,49	3,57	1,92	3,57	3,46
s_x	0,09	0,02	0,02	0,02	0,08	81,64	33,68	91,20	33,68	55,59	0,79	0,82	0,61	0,82	1,10
CV(%)	5,46	1,60	1,09	1,60	-	13,81	13,48	20,68	13,48	-	3,59	5,10	2,72	5,10	-
N	10,00	19,00	10,00	19,00	10,00	10,00	19,00	10,00	19,00	10,00	10,00	19,00	10,00	19,00	10,00
G L	27,00		27,00		9,00	27,00		27,00		9,00	27,00		27,00		9,00
t	6,40*		5,90*		3,27*	10,44*		3,81*		8,54*	0,20 ^{ns}		0,48 ^{ns}		0,30 ^{ns}

Legenda: A = área lesada
 B = área contígua à lesão
 C = lombos não afetados
 * = diferença estatisticamente significativa $\alpha = 0,05$
 ns = diferença estatisticamente não significativa

TABELA 4 - Resultados obtidos através de análise estatística dos dados referentes ao pH, poder de retenção hídrico e umidade em pernis afetados e não afetados, Sertãozinho (SP), 1978.

Características físico químicas Relações de análises Valores estatísticos	P H					P. R. H.					UMIDADE				
	A x C		B x C		A x B	A x C		B x C		A x B	A x C		B x C		A x B
	A	C	B	C	A x B	A	C	B	C	A x B	A	C	B	C	A x B
$\bar{x}$	5,34	6,06	5,73	6,06	- 0,38	1.899,00	1.059,00	1.455,13	1.059,00	443,88	71,55	70,44	70,00	70,44	1,55
s^2	0,05	0,03	0,01	0,03	0,04	6.500,86	51.916,70	116.364,12	51.916,70	99.654,13	5,73	10,91	7,71	10,91	14,87
s	0,22	0,18	0,08	0,18	0,20	80,63	227,85	341,12	227,85	315,68	2,39	3,30	2,78	3,30	3,86
$\frac{\sum x}{n}$	0,08	0,04	0,03	0,04	0,07	28,51	49,72	120,60	49,72	111,61	0,85	0,72	0,98	0,72	1,36
CV(1)	4,11	2,95	1,40	2,95	-	4,25	21,52	23,44	21,52	-	3,34	4,69	3,97	4,69	-
N	8,00	21,00	8,00	21,00	8,00	8,00	21,00	8,00	21,00	8,00	8,00	21,00	8,00	21,00	8,00
GL	27,00		27,00		7,00	27,00		27,00		7,00	27,00		27,00		7,00
$ t $	9,09 *		5,07 *		5,49 *	10,09 *		3,64 *		3,98 *	0,86 ^{ns}		0,34 ^{ns}		1,14 ^{ns}

Legenda: A = área lesada
 B = área contígua à lesão
 C = pernis não afetados
 * = diferença estatisticamente significativa $\alpha = 0,05$
 ns = diferença estatisticamente não significativa

$\geq t_{\alpha} = 0,05$, o que demonstrou haver diferença estatisticamente significativa entre essas duas médias. Surpreendeu-nos que as áreas contíguas às lesões tenham apresentado maior perda de líquidos, ($\bar{x} = 1.394,40$) em relação à média obtida nos lombos não afetados ($\bar{x} = 1.088,89$), tendo sido constatada diferença significativa ($|t| = 3,81 > t_{\alpha} = 0,05$. Por sua vez, as médias do poder de retenção nas áreas lesadas e contíguas às lesões provenientes dos respectivos lombos afetados (amostras dependentes), quando comparadas pelo teste "t" de STUDENT evidenciaram-se estatisticamente diferentes ($|t| = 8,54 > t_{\alpha} = 0,05$).

Ainda na TABELA 3, no que diz respeito aos teores de umidade, o teste "t" não revelou diferenças significantes em nenhum dos pares de observações, haja visto seus valores terem sido menores que $t_{\alpha} = 0,05$. Neste caso, não houve variação nos teores de umidade total entre os lombos afetados - área lesada - e os lombos não afetados, o mesmo ocorrendo entre os lombos afetados - área contígua - e lombos não afetados e entre as áreas lesadas e contígua, nos lombos afetados.

As mesmas relações de análises realizadas nos pernis, quanto às características físico-químicas estudadas, acham-se agrupadas na TABELA 4, onde o valor computado pelo teste "t" demonstrou a existência de diferença estatisticamente significativa, quando comparou-se a média aritmética dos valores do pH nos pernis afetados - área lesada - ($\bar{x} = 5,34$) com aquela nos pernis não afetados ($\bar{x} = 6,06$), tendo-se encontrado para $|t|$ o valor $9,09 > t_{\alpha=0,05}$. Da mesma forma que na região lombar, o teste "t" revelou diferença significativa ($|t| = 5,09 > t_{\alpha} = 0,05$) ao comparar-se a média aritmética do pH das áreas contíguas às lesões ($\bar{x} = 5,73$) com aquela obtida nos pernis não afetados ($\bar{x} = 6,06$). Finalmente, quando comparou-se a média do pH obtida nas áreas lesadas com a média obtida nas áreas contíguas em pernis afetados, obteve-se o valor de $|t| = 5,49 > t_{\alpha} = 0,05$, revelando dessa forma uma diferença significativa entre essas duas áreas (amostras dependentes).

Quando comparou-se a média aritmética correspondente ao poder de retenção nos pernis afetados - área lesada - com aquela obtida nos pernis não afetados encontrou-se um valor de $|t| = 10,09 > t_{\alpha} = 0,05$, demonstrando, mais uma vez, a existência de diferença estatisticamente significativa, em relação a essa característica físico-química. O poder de retenção hídrico, do mesmo modo que o pH, mostrou a existência de diferença significativa quando comparou-se o valor médio alcançado nos pernis afetados - área contígua - com os pernis não afetados ($|t| = 3,64 > t_{\alpha} = 0,05$). Ainda com relação à capacidade de retenção de líquidos das duas áreas (lesada e contígua) consideradas nos pernis afetados, ambas apresentaram-se estatisticamente diferentes, tendo em vista o valor de "t" encontrado ($|t| = 3,98 > t_{\alpha} = 0,05$).

Finalmente, ainda na TABELA 4, constato-se que os teores de umidade não diferiram estatísticamente; a média aritmética obtida nas áreas lesadas dos pernis afetados, não apresentou diferença significativa quando comparada com aquela nos pernis não afetados ($|t| = 0,86 > t_{\alpha} = 0,05$). O mesmo ocorreu entre as áreas contíguas às lesões e pernis não afetados ($|t| = 0,34 > t_{\alpha} = 0,05$), bem como, nas amostras dependentes, ou seja, na área lesada e área contígua em pernis afetados ($|t| = 1,14 > t_{\alpha} = 0,05$).

Tendo sido constatado um número reduzido de paletas afetadas, não nos foi possível avaliar as características físico-químicas nesta região, o que procurar-seá investigar posteriormente.

Nos QUADROS 10, 11 e 12 acham-se os resultados relativos aos exames microscópicos dos lombos, pernis e paletas afetados, referentes às áreas lesadas propriamente ditas e às áreas contíguas às lesões. Nas áreas lesadas das três regiões estudadas, os cortes histológicos revelaram alterações variadas nas fibras musculares, encontrando-se mais frequentemente uma homogeneização das fibras, com perda de estriações, observando-se em alguns cortes, fibras musculares fragmentadas e em outros, fragmentos.

tação acentuada em todo o campo microscópico.

As áreas contíguas também apresentaram se alteradas. As fibras musculares, nas três regiões consideradas, apresentaram, na maioria dos cortes, predominantemente, áreas de acidofilia, às vezes, acompanhadas por algumas fibras homogêneas ou fragmentadas.

A microscopia realizada nas amostras macroscopicamente não afetadas, revelou a presença de fibras musculares íntegras.

QUADRO 10 - Exames microscópicos das fibras musculares em lombos afetados de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

AMOSTRA	LOMBOS AFETADOS	
	ÁREA LESADA	ÁREA CONTÍGUA
3	-Fibras musculares homogêneas(perda de estriações) -Áreas eosinófilas	-Áreas eosinófilas -Ligeiro edema
4	-Fibras homogêneas(perda de estriações) -Áreas eosinófilas	-Fibras musculares com áreas eosinófilas
9	-Fibras homogêneas(sem estriações) -Áreas eosinófilas	-Áreas de eosinofilia -Ligeiro edema
12	-Fibras musculares fragmentadas e eosinófilas	-Área eosinófila -Presença de infiltrado celular -Hemorragia e edema no interstício
13	-Fragmentação e eosinofilia das fibras musculares	-Algumas fibras homogêneas(perda de estriações) -Áreas eosinófilas
14	-Fibras homogêneas(sem estriações) e eosinófilas	-Ligeira eosinofilia em algumas áreas
15	-Fragmentação acentuada das fibras musculares -Eosinofilia	-Algumas fibras musculares apresentando fragmentação -Eosinofilia
27	-Fragmentação acentuada das fibras musculares -Eosinofilia	-Algumas fibras fragmentadas -Eosinofilia
28	-Fibras homogêneas(perda de estriações) -Áreas eosinófilas	-Áreas eosinófilas nas fibras musculares
29	-Fibras homogêneas(sem estriações) -Eosinofilia	-Áreas eosinófilas nas fibras musculares

QUADRO 11 - Exames microscópicos das fibras musculares em pernis afetados de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

AMOSTRA	PERNIS AFETADOS	
	ÁREA LESADA	ÁREA CONTÍGUA
3	-Fibras musculares fragmentadas -Área extrema de eosinofilia e discreto edema no perimísio	-Algumas fibras homogêneas(sem estriações) -Eosinofilia
4	-Fibras homogêneas(perda de estriações)	-Áreas eosinófilas
9	-Fibras musculares homogêneas(sem estriações)	-Áreas eosinófilas em meio a outras normais -Edema muito discreto no interstício
11	-Fibras homogêneas(perda de estriações)	-Áreas de fibras praticamente normais, no interstício infiltrado de células mononucleares -Eosinofilia
12	-Fibras musculares homogêneas(sem estriações) -Eosinofilia	-Áreas eosinófilas
13	-Fibras homogêneas(sem estriações) -Áreas eosinófilas	-Ligeira eosinofilia
15	-Fragmentação acentuada das fibras musculares	-Algumas fibras musculares fragmentadas -Eosinofilia
22	-Fibras musculares homogêneas(sem estriações)	-Áreas eosinófilas em meio a outras normais

QUADRO 12 - Exames microscópicos das fibras musculares em paletas afetadas de suínos abatidos no Município de Sertãozinho (SP), durante o verão de 1977.

AMOSTRA	PALETAS AFETADAS	
	ÁREA LESADA	ÁREA CONTÍGUA
3	-Fibras homogêneas(perda de estriações) <u>e</u> eossinófilas	-Em algumas áreas ligei <u>ra</u> ra eosinofilia
4	-Fibras homogêneas(sem estriações) -Eosinofilia	-Áreas eosinófilas
13	-Fibras musculares hom <u>o</u> gêneas(perda de estria <u>ç</u> ões) -Eosinofilia	-Eosinofilia -Em uma área extenso in <u>filtrado</u> celular <u>n</u> o interstício -Edema discreto no peri <u>misio</u> , junto a <u>fibras</u> normais

V - D I S C U S S Ã O

A análise da literatura apresentada pareceu nos suficiente para demonstrar a preocupação dos especialistas em detectar as carnes suínas de baixa qualidade, sobretudo no que se refere à miopatia exsudativa e despigmentada, através da inspeção macroscópica, da avaliação das características físico-químicas e das lesões microscópicas nas fibras musculares, visando oferecer ao público um produto de qualidade comprovada.

Os resultados referentes às características macroscópicas registrados nos QUADROS 2, 3 e 4 merecem uma análise detalhada. As lesões apresentaram aspecto visual caracterizado pela palidez e exsudação anormais, denotando ao tato uma consistência flácida, confirmando as afirmativas de vários especialistas (HENRY e col.¹⁷, COSSARD⁵, COUTEFONGEA¹⁰, SCHULER³¹, BEMBERS e SATTERLE², segundo os quais as carnes afetadas apresentam-se moles, pálidas e exsudativas. Este fato leva à conjectura imediata de que algum fator de stress estaria agindo sobre os animais antes do abate, situação concorde e bem demonstrada por LENDFERS²¹ e RULCKER²⁷.

Por outro lado, após o abate, encontraram-se amostras afetadas no lombo, pernil e paleta, contrariando os achados de COSSARD⁵ e HENRY e col.¹⁷, segundo os quais, imediatamente depois da matança, as lesões só eram visíveis nos pernis, enquanto os demais músculos tinham conservado sua coloração normal. Nossos dados, entretanto, são corroborados pelas observações de SCHULER³¹ que verificou à inspeção macroscópica, lesões características da miopatia exsudativa em músculos do pernil e lombo, os quais apresentavam-se mais atingidos que os outros. Ademais, na presente pesquisa, verificou-se que, numa mesma carcaça as lesões na paleta apareceram sempre mais discretas e associadas a alterações nas regiões do lombo e pernil, fazendo crer que, para que esta região apareça comprometida é necessário que o lombo e pernil já se apresentem lesados. Is

so parece claro, visto que tanto o lombo como o pernil apareceram como sendo as regiões de eleição para a instalação da afecção na carcaça (TABELA 1). Assim, os contrastes entre as regiões estudadas, demonstraram a existência de uma maior frequência das alterações anátomo-patológicas na região do lombo (34,4%) e pernil (27,5%), seguindo-se pela paleta (10,3%). Isso leva a supor, em maior predisposição dos músculos dessas regiões (lombo e pernil) para apresentarem alterações bioquímicas, características das carnes pálidas, flácidas e úmidas, além de coadunar-se plenamente com os achados de GOUTEFONGEA e CHARPENTIER¹¹. Estes constataram que, normalmente, o músculo longissimus dorsi e aqueles do pernil são sempre os primeiros a serem afetados pela miopatia, através da evidenciação dos defeitos que ela acarreta.

Com relação à maneira como as lesões apareceram na massa muscular ao exame macroscópico, constatou-se que nas três regiões nobres os músculos apresentaram-se parcialmente atingidos e em graus variados de intensidade quanto à despigmentação e exsudação (QUADROS 5, 6 e 7).

Essa constatação, analisada à luz das de GOUTEFONGEA¹⁰ e SCHULER³¹, faz ver que as amostras afetadas apresentaram musculatura com afecção parcial, evidenciando áreas visivelmente alteradas e outras com aparência normal.

Os aspectos das lesões variaram de intensidades, tendo sido constatadas exsudação e despigmentação discretas, ora nitidamente visíveis e, por vezes, a musculatura apresentou-se acentuadamente lesada. Esses resultados concordam, de um lado com as observações de COSSARD⁵ e SCHULER³¹, segundo os quais há uma variação na coloração dos músculos afetados; por outro lado, coadunam-se com as conclusões de DAVIS e col.⁷, que obtiveram uma correlação significativa entre a coloração do lombo e a quantidade de água livre na musculatura, demonstrando que, quanto mais pálida for esta, maior a quantidade de água livre. Assim, ao se analisar a TABELA 2, constatou-se que houve maior fre

quência de lesões nítidas e acentuadas no lombo (20%) e no pernil (12,5%), não tendo ocorrido na paleta (0,0%). Por outro lado, alterações discretas foram patentes nas três regiões, tendo sido menos frequentes no lombo (60%) e no pernil (75%) que na paleta (100%). Este fato leva a pensar que as alterações da miopatia denotam, após o abate, esta dos mais avançados nessas duas regiões. Esses achados concordam perfeitamente com as constatações de GOUTEFONGEA e CHARPENTIER¹¹, segundo os quais a afecção manifesta-se em maiores intensidades no músculo longissimus dorsi e naque les do pernil.

Relativamente ao estudo das características físico-químicas detectadas, são altamente significativos os dados constantes nas TABELAS 3 e 4, com relação ao lom bo e pernil, respectivamente.

Na TABELA 3, o teste "t" revelou haver di ferenças estatisticamente significantes ao comparar-se as médias de pH entre lombos afetados - área lesada ($\bar{x} = 5,46$) e lombos não afetados ($\bar{x} = 5,93$), o que, à luz dos achados de RULCKER²⁷, consolida a hipótese do stress "ante-mortem". Segundo o autor, este promove alterações na carne suína, consideradas como características da miopatia exsudativa e despigmentada, dentre estas encontrando-se a diminuição do pH "post-mortem". Os resultados do presente estudo concor daram com os achados de DAVIS e col.⁷ segundo os quais, 45 minutos após o abate, o valor médio do pH em músculos lon gissimus dorsi muito pálidos, apresentava-se diminuído (5.50) e que nos mesmos músculos com colorações normais (não afetados) este valor atingia a 6.12. Possivelmente, os valores um pouco mais elevados encontrados por este au tor estivessem relacionados aos aspectos macroscópicos das amostras por ele estudadas, visto que segundo GOUTEFONGEA¹⁰, as medidas do pH variavam com a coloração dos múscu los. Por outro lado, os resultados encontrados no estudo em pauta, diferem dos de THORNTON³⁵, quando este descreve que 45 minutos após a matança, as carnes com pH 6.1 apresen taran-se macroscopicamente afetadas e naquelas com pH 6.3 não houve instalações de lesões.

A média obtida dos valores do pH nas áreas contíguas às lesões nos lombos afetados ($\bar{x} = 5,74$) apresentou-se inferior àquela alcançada nos lombos não afetados ($\bar{x} = 5,93$), tendo-se revelado através do teste "t" uma diferença significativa ($|t| = 5,90 \geq t_{\alpha} = 0,05$). Entretanto, essa mesma média nas áreas contíguas ($\bar{x} = 5,74$) mostrou-se superior àquela obtida para o pH nas áreas lesadas propriamente ditas ($\bar{x} = 5,46$), tendo sido constatada pelo teste "t" uma diferença estatisticamente significativa nessas duas áreas estudadas nos lombos afetados ($|t| = 3,24 \geq t_{\alpha} = 0,05$). Esse fato mostra que os valores do pH nas áreas contíguas encontram-se entre os obtidos para as áreas lesadas dos lombos afetados e os observados nos lombos não afetados. Essa constatação faz supor que as áreas próximas às lesões tenderiam a mostrar-se afetadas, uma vez que o pH apresentou uma queda mais rápida do que aquela verificada nos lombos não afetados, 45 minutos após o abate, sendo conhecida de longa data a importância da rapidez da queda do pH "post-mortem" na caracterização do estado exsudativo (WISMER-PEDERSEN³⁸, SCHAPIRA³⁰).

Ainda na TABELA 3, verifica-se que as áreas lesadas dos lombos afetados apresentaram maior perda de líquido ($\bar{x} = 1.869,10$), demonstrando menor capacidade de retenção hídrica que os lombos não afetados ($\bar{x} = 1.089,99$). Através do teste "t" comprovou-se que essa diferença entre as médias foi significativa ao nível de 5%, concordando estes resultados com os achados de RIBEIRO²⁵ e DAVIS e col.⁷, que constatarem maior perda de líquido em lombos (músculos longissimus dorsi) pálidos e exsudativos do que naqueles macroscopicamente normais. Essas constatações levam a crer que com o abaixamento brusco do pH nos limites do ponto isoelétrico das proteínas musculares, o poder de retenção de líquidos pelas fibras apresentou-se diminuído em decorrência da desnaturação proteica, a qual se traduz por menor fixação da água às proteínas, resultando num aumento da água livre no músculo. Fato este, aliás, que se encontra plenamente de acordo com os estudos empreendidos por WISMER-PEDERSEN³⁹ e HEFFRON¹⁴.

Concernentemente às áreas contíguas às lesões, encontrou-se para o poder de retenção hídrico um valor médio ($\bar{x} = 1.394,40$) superior à média aritmética obtida nos lombos não afetados ($\bar{x} = 1.088,89$). Esta diferença mostrou-se significativa ($|t| = 3,81 \geq t_{\alpha} = 0,05$), indicando maior perda de líquido nas áreas imediatamente próximas às lesões nos lombos afetados, do que naqueles não afetados. Entretanto, as áreas contíguas apresentaram maior capacidade de retenção, evidenciando menor perda de líquido ($\bar{x} = 1.394,40$), quando comparadas com as áreas lesadas ($\bar{x} = 1.860,10$). Pelo teste "t" foi constatada uma diferença estatisticamente significativa nas duas áreas estudadas no mesmo lombo ($|t| = 8,54 \geq t_{\alpha} = 0,05$). Essas observações demonstram que os valores do poder de retenção hídrico nas áreas contíguas, da mesma forma que os do pH, acham-se compreendidos entre aqueles obtidos nas áreas lesadas e os valores obtidos nos lombos não afetados. Esse fato reforça a suposição de que nas áreas contíguas haveria uma tendência da musculatura a apresentar as alterações características da miopatia exsudativa e despigmentada, uma vez que o poder de retenção hídrico apresentou-se diminuído, em sincronia com o pH, ambas as medidas denotando valores médios aquém daqueles observados nos lombos não afetados 45 minutos após o abate.

Os teores de umidade não apresentaram diferenças significantes ($|t| = 0,20 \geq t_{\alpha} = 0,05$) quando comparou-se a média obtida nos lombos afetados - áreas lesadas - ($\bar{x} = 70,23$) com aquela obtida nos lombos não afetados ($\bar{x} = 69,97$). Da comparação entre o valor médio obtido nas áreas contíguas ($\bar{x} = 70,56$) e aquele registrado nos lombos não afetados ($\bar{x} = 69,97$) o teste "t" igualmente revelou diferenças não significativas ($|t| = 0,48 \geq t_{\alpha} = 0,05$), o mesmo ocorrendo quando compararam-se os valores médios alcançados nas áreas lesadas ($\bar{x} = 70,23$) e contíguas ($\bar{x} = 70,56$) nos mesmos lombos. Esses resultados contradizem os achados de FALK e col.⁹ e NELSON e col.²³, os quais determinaram em músculos longissimus dorsi afetados um conteúdo de umidade significativamente mais elevado do que nos músculos não afetados, discordando, da mesma forma, das

constatações de DAVIS e col.⁷, segundo os quais, nos músculos pálidos e exsudativos as taxas de umidade apresenta vam-se diminuídas. Os resultados da presente pesquisa con cordaram entretanto de um lado com os achados de WISMER-PEDERSEN³⁸, que trabalhando com dez amostras de lombos (músculo longissimus dorsi) verificou que as diferenças e xistentes entre as mesmas, com relação à água perdida, não se relacionavam com a umidade total, concluindo que essas diferenças eram devidas às variações do poder de retenção hídrico; concordaram também com as constatações de BILLON,³ HENRY e col.¹⁷ e ROZIER e ROSSET²⁶. De acordo com esses autores a carne exsudativa apresenta teor de umidade nor mal, não havendo excesso de água, porém má retenção hídri ca.

Analisando-se todas as combinações constan tes na TABELA 4, relacionadas com as características físi co-químicas no pernil, verificaram-se resultados semelhan tes àqueles observados no lombo. O teste "t" mostrou ha ver diferença estatística significativa ($|t| = 9,09 \geq t_{\alpha} = 0,05$) entre a média aritmética dos valores do pH nos per nis afetados - área lesada - ($\bar{x} = 5,34$), e aquelas obtidas nos pernis não afetados ($\bar{x} = 6,06$), revelando uma diminui ção rápida do pH nas áreas lesadas logo após o abate. Esses resultados concordam com os achados de HENRY e col.¹⁷, que medindo o pH em 34 pernis, sobre os músculos gluteus medius, gluteus superficialis e na massa comum formada pe los músculos gracilis e adductor, obtiveram valores médios mais elevados ($\bar{x} = 6,1$) para os pernis não afetados e valo res mais baixos ($\bar{x} = 5,24$) nos pernis afetados pela miopa tia exsudativa e despigmentada. Observações semelhantes foram constatadas por DALRYMPLE e KELLY⁶ segundo os quais o pH em pernis afetados é significativamente mais baixo que nos pernis normais.

O valor de $|t| = 5,09 \geq t_{\alpha} = 0,05$, demons trou a existência de diferença estatística significativa en tre a média do pH nas áreas contíguas às lesões ($\bar{x} = 5,73$) e a média nos pernis não afetados ($\bar{x} = 6,06$). Nos pernis afetados o valor médio do pH nas áreas contíguas às lesões

apresenta-se portanto mais baixo do que aquele obtido em pernis não afetados pela miopatia. Por outro lado, verifica-se que a média do pH nestas áreas contíguas ($\bar{x} = 5,73$) revela-se maior que aquela obtida nas áreas lesadas ($\bar{x} = 5,34$, constatando-se pelo teste "t" uma diferença estatisticamente significativa nas duas áreas consideradas nos mesmos pernis ($|t| = 5,49 \geq t_{\alpha} = 0,05$). Esse fato revela, semelhantemente ao ocorrido na região lombar, que o valor médio do pH nas áreas contíguas encontra-se no limite entre aquele obtido para as áreas lesadas dos pernis afetados e a média do pH nos pernis não afetados. Partindo-se dessa constatação, verifica-se que a glicogenólise nas áreas contíguas já apresenta uma aceleração considerável, acarretando uma queda mais rápida do pH nos 45 minutos que se seguem ao abate; isto leva a supor que estas áreas imediatamente próximas às lesões têm tendência a apresentarem-se afetadas exteriorizando mais tarde as lesões características da miopatia exsudativa e despigmentada.

Nas áreas lesadas dos pernis afetados (TABELA 4) há maior perda de líquido ($\bar{x} = 1.899$), revelando menor capacidade de retenção hídrica que nos pernis não afetados ($\bar{x} = 1.059$), tendo sido demonstrado pelo teste "t" uma diferença significativa entre essas duas médias ($|t| = 10,09 \geq t_{\alpha} = 0,05$). Sendo observado na presente experiência bem como nos trabalhos de RIBEIRO²⁵ e DAVIS e col.⁷ fenômeno análogo na região lombar (m. longissimus dorsi), estes resultados fazem supor que o poder de retenção hídrico nas áreas afetadas dos pernis acha-se igualmente condicionado ao pH, concordando plenamente com as conclusões de WISMER-PEDERSEN³⁹ e HEFFRON¹⁴, segundo os quais, quanto mais próximo o valor do pH da carne do ponto isoelétrico das proteínas musculares, tanto menor será sua capacidade de reter a água, acarretando um baixo poder de retenção hídrico. Na mesma tabela, a área contígua à lesão apresentou uma média aritmética ($\bar{x} = 1.455,13$) maior do que aquela obtida nos pernis não afetados ($\bar{x} = 1.059$), com relação ao poder de retenção hídrico. Deste modo, constatou-se nas áreas contíguas uma perda de líquido mais elevada do que aquela observada nos pernis não afetados. Da comparação

entre as médias apareceu uma diferença significativa ($|t| = 3,64 > t_{\alpha} = 0,05$). Por outro lado, verificou-se menor perda de líquido nas áreas contíguas ($\bar{x} = 1.455,13$) do que nas áreas lesadas ($\bar{x} = 1.899$), tendo sido comprovado ser esta diferença estatisticamente significativa quando compararam-se as médias entre si nas duas áreas consideradas, nos mesmos pernis.

A capacidade de retenção hídrica nas áreas contíguas assume, igualmente ao pH, posição intermediária em relação aos valores médios registrados nas áreas lesadas dos pernis e naqueles não afetados. Essas constatações impõem que haveria uma tendência nas áreas próximas às lesões de apresentarem alterações típicas da miopatia exsudativa e despigmentada. Nessas áreas, tanto no pernil como no lombo, já se pode observar, nos 45 minutos após o abate, uma glicogenólise acelerada, acarretando uma diminuição do pH e do poder de retenção hídrico abaixo dos valores médios observados nos músculos normais dessas mesmas regiões.

Ainda com relação ao pernil, não se observaram diferenças significativas entre os diferentes pares de observações, quanto aos teores de umidade total. Essas constatações encontram apoio no trabalho de BILLON³, o qual verificou não existir diferenças marcantes entre a água total de pernis exsudativos e não exsudativos, afirmação essa que coincide com as de ROZIER e ROSSET²⁶, segundo os quais, a água perdida mantém-se sobre as seções musculares logo que o poder de retenção é diminuído, razão pela qual a umidade permanece constante.

Os resultados dos exames microscópicos, nas áreas lesadas dos lombos, revelaram alterações patentes das fibras musculares. Assim, os dados constantes do QUADRO 10 mostraram que as imagens histológicas nas áreas lesadas variaram de acordo com as intensidades das lesões na massa muscular. Nas amostras 3, 4, 9, 14, 28 e 29, nas quais as lesões se apresentaram discretas, verificaram-se fibras musculares homogêneas (com perda das estriações) e áreas aci

dófilas. Nos lombos que mostraram-se nitidamente afetados pela miopatia exsudativa e despigmentada, os cortes histológicos evidenciaram fibras musculares portadoras de fragmentação e acidofilia (amostras 12 e 13). Finalmente, os exames microscópicos realizados nas amostras 15 e 27, com lesões acentuadas, traduziram-se por uma fragmentação intensa em tôdas as células musculares.

Esses resultados concordam, em parte, com as imagens histológicas encontradas por PASTEIA e MANOIU²⁴, segundo os quais, nas lesões leves havia perda das estriações das fibras, e naquelas graves, as fibras musculares apresentavam-se fragmentadas. Discordam, entretanto, desse autor, no que diz respeito à presença de degeneração hialina do tipo Zenker, a qual também não foi verificada por LAWRIE e col.¹⁹ e HENRY e BERNARD¹⁶ que observaram constantemente as fibras fragmentadas nos cortes histológicos realizados no m. longissimus dorsi.

Os resultados da presente pesquisa discordam dos de WISMER-PEDERSEN^{38, 39}, o qual não verificou qualquer alteração histológica em cortes de músculo longissimus dorsi atingido pela miopatia exsudativa e despigmentada.

Quanto às áreas contíguas às lesões, nas amostras da região lombar, apareceu como alteração comum, uma acidofilia das fibras musculares. Surpreendeu-nos que, além disto, algumas fibras nas amostras 13, 15 e 17, já apresentassem alterações mais avançadas em suas estruturas (homogeneização e fragmentação). Essas modificações não permitiam, entretanto, a detecção da afecção ao exame macroscópico, por restringirem-se a um pequeno número de fibras. Esse fato indica que as áreas imediatamente próximas às lesões tenderiam a apresentar, com a evolução da afecção, características macroscópicas semelhantes às aquelas verificadas nas áreas lesadas propriamente ditas, ao exame "post-mortem".

No QUADRO 11, as áreas lesadas nos pernis a apresentaram alterações microscópicas semelhantes àquelas encontradas nas mesmas áreas na região lombar. Assim, nos cortes histológicos das amostras 4, 9, 11, 12 e 13, com alterações discretas, verificaram-se fibras homogêneas com perda de suas estriações. Não ocorreu o mesmo com relação a amostra 3 que apresentou-se nitidamente lesada, observando-se fibras musculares fragmentadas. Finalmente, nos exames microscópicos realizados na amostra 15, com lesões macroscópicas acentuadas, observou-se a presença de uma fragmentação intensa das células musculares.

Esses resultados acham-se consoantes com os achados de HENRY e col.¹⁷. Estes autores verificaram em pernis exsudativos (m. gluteus superficialis), que as fibras musculares haviam perdido suas estriações, não tendo sido porém, registrados os aspectos macroscópicos das lesões. Pode-se supor que os pernis afetados apresentassem lesões discretas, em virtude de não terem sido verificadas fragmentações das células musculares. Por outro lado, os presentes resultados discordam de COSSARD⁵, pelo fato deste autor ter verificado em pernis acentuadamente lesados, fibras musculares reduzidas ao estado granuloso, talvez devindo suas verificações terem sido feitas 6 horas após o abate.

Ainda no QUADRO 11, no que tange às áreas contíguas às lesões, visualizou-se a presença de acidofilia nas fibras musculares. Verificaram-se também algumas fibras homogêneas (sem estriações) e fragmentadas nas amostras 3 e 15, respectivamente. Entretanto, essas alterações não foram suficientes para que as características macroscópicas se apresentassem visíveis nas áreas contíguas, por acharem-se circunscritas a um pequeno número de fibras. Isto nos faz crer que as áreas imediatamente próximas às lesões tenderiam a apresentar-se totalmente lesadas, com a evolução da miopatia nas fibras musculares.

Concernentemente aos resultados dos exames microscópicos nas áreas lesadas das paletas, os dados cons

tantes no QUADRO 12, mostraram que nas três amostras estudadas (3, 4 e 13), cujas lesões apresentaram-se macroscopicamente discretas, foram observadas fibras musculares homogêneas, com perda das estriações e acidofilia. Nas áreas contíguas às lesões, da mesma forma que nos lombos e pernis, verificaram-se nos cortes histológicos fibras acidófilas, o que nos surpreendeu de certa forma, visto que o tecido muscular apresentou pH ácido, sendo portanto de se esperar que fossem corados pelo radical básico do sal neutro (corante). Entretanto, segundo HAM e LEESON ¹³, não é perfeitamente conhecido o modo pelo qual os corantes agem sobre os tecidos nos métodos de coloração. Esses autores explicam que a natureza da atração que os tecidos exercem sobre os corantes da classe dos sais neutros, não é tão simples, não se podendo afirmar que as substâncias acidófilas sejam necessariamente básicas.

VI - CONCLUSÕES

À luz do presente trabalho pode-se extrair as seguintes conclusões:

- 1º) Os suínos destinados ao abate em nosso meio são suscetíveis de apresentar ao exame "post-mortem" músculos pálidos e exsudativos.
- 2º) As regiões afetadas nas carcaças apresentam lesões visíveis após o abate.
- 3º) O pH das carnes anormais apresenta-se diminuído 45 minutos após o abate em relação ao pH das carnes normais.
- 4º) Nas amostras afetadas dos lombos e pernis, o poder de retenção hídrico apresenta-se diminuído, havendo maior perda de líquidos pelas fibras musculares.
- 5º) A umidade total permanece inalterada nas carnes exsudativas e despigmentadas.
- 6º) As áreas contíguas, apesar de mostrarem aspecto normal, apresentam as características físico-químicas alteradas, com tendência a evidenciar as modificações típicas da miopatia exsudativa e despigmentada.
- 7º) As fibras musculares apresentam-se alteradas, denotando desde o aparecimento de fibras com áreas acidófilas e sem estriações até a fragmentação total das fibras nos casos mais acentuados.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARTELS, H. et al.- Inspección Veterinária de la carne. Zaragoza, Acríbia, 1971. p. 340-5.
2. BEMBERS, M. & SATTERLE, L.D. - Physico-chemical characterization of normal and PSE porcine muscle myoglobins. J. Food Sci., Chicago, 40: 40-3, 1975.
3. BILLON, J. - Note sur quelques particularités du pH musculaire chez deux espèces animales de boucherie. Bul. Acad. vét. Fr., Paris, 27: 403-8, 1954.
4. BRASIL, Leis, decretos, etc. Inspeção post mortem . In:——. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Aprovado pelo Decr. 30.691, de 29/3/1952, alterado pelo Decr.1.255, de 25/6/1962. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1963. tít. 7, cap. 3, sec. 3.
5. COSSARD, J. - La myopathie exsudative et dépigmentaire du porc. Alfort, 1957. /Thèse pour le doctorat - École Nationale Vétérinaire/
6. DALRYMPLE, R.H. & Kelly, R.F. - Incidence of PSE pork in midwestern and southern hogs. J. anim. Sci. , Champaign, 29: 120-1, 1969. /Resumo, 72/
7. DAVIS, C. E. et al. Evaluation of the character and incidence of PSE in a herd of southeastern-grown experimental pigs. J. anim. Sci., Champaign, 38: 746-51, 1974.
8. DUTSON, T. R. et al - Histochemical activity of some lysosomal enzymes in normal and in pale, soft and exsudative pig muscle. J. anim. Sci., Champaign , 32: 233-8, 1971.

9. FALK, S.N. et al. - Myodegeneration syndrome in swine. Misc. Publ. Okla. agric. Exp. Stn., Stillwater, 9: 100-9, 1971.
10. GOUTEFONGEA, R. - Les viandes exsudatives: revue bibliographique. Ann. Zootech., Paris, 12: 297-357, 1963.
11. GOUTEFONGEA, R. & CHARPENTIER, J. - Étude de la répartition topographique de la myopathie exsudative et dépigmentaire du porc. Ann. Zootech., Paris, 15: 279-90, 1966.
12. GRAU, R. & HAMM, R. - Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung im Muskel. Naturwissenschaften, Berlin, 40: 29-30, 1953.
13. HAM, A. W. & LEESON, T.S. - Descrição geral da histologia e das técnicas histológicas elementares. In:—. Histologia. 2. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1963. p. 1-10.
14. HEFFRON, J.J.A. - Metabolic and functional properties of skeletal muscle in relation to meat quality. J. S. Afr. vet. med. Ass., Pretoria, 44: 119-29, 1973.
15. HENNING, W.R. et al. - Effects of muscle quality on chemical and physical properties of country-style hams. J. anim. Sci., Champaign, 31: 183, 1970.
16. HENRY, M. & BERNARD, C. - Sur la teneur en cytochrome C des muscles de porc normaux et myopathiques. C. R. Acad. Agric. Fr., Paris, 46: 638-42, 1960.
17. HENRY, M. et al. - Contribution à l'étude de l'acidose des viandes du porc, dites exsudatives: lésions macroscopiques, microscopiques et biochimiques. Rev. Path. gén. comp., Paris, 55: 857-91, 1955.

18. LAWRIE, R.A. - Post mortem glycolysis in normal and exsudative longissimus dorsi muscles of the pig in relation to so-called white muscle disease. J.comp. Path., London, 70: 273-95, 1960.
19. LAWRIE, R.A. et al. - Abnormally low ultimate pH in pig muscle. Nature, London, 182: 807-8, 1958.
20. LECLERCQ, P. - Manuel des agents d'inspection des aliments d'origine animale. Paris, Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 1973. p. 13-4, 81-7.
21. LENDFERS, L.H.H.M. - Qualité de la viande et mortalité au cours du transport de porcs d'abattage. In: REUNION DES INSTITUTS DE RECHERCHES SUR LES VIANDES, 15., Helsinki, 1969. Helsinki, 1969. p. 30-6
22. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. DNPA. DIPOA.- Normas higiênicas sanitárias e tecnológicas para a produção de carnes de suínos e derivados. s.n.t. /Mimeografado/
23. NELSON, T.E. et al. - Porcine malignant hyperthermia: observations on the occurrence of pale, soft, exudative musculature among susceptible pigs. Amer. J.vet. Res., Chicago, 35: 347-50, 1974.
24. PASTEA, Z. & MANOIU, I. - Histopathologie du tissu musculaire dans la myodystrophie exsudative métabolique expérimentale et spontanée chez le porc. Rec. Méd. vét., Paris, 143: 441-58, 1967.
25. RIBEIRO, P. - Contribution a l'étude de la myopathie exsudative et dépigmentaire du porc. Lyon, 1971. /Thèse pour la maîtrise es-sciences vétérinaires - Ecole Nationale Vétérinaire/
26. ROZIER, J. & ROSSET, R. - Evolution du muscle des animaux de boucherie après l'abattage. Aspects macros

- copiques, physicochimiques, biochimiques et histologiques. Rec. Méd. vét., Paris, 143: 441-58, 1967.
27. RULCKER, C.- The influence of physical training and short-time physical stress on colour, fluid loss, pH, adenosine triphosphatase and glycogen of the Gracilis muscle in pigs. Acta vet. scand., Kobenhavn, 9(suppl. 4): 1-44, 1968.
 28. SANZ-EGANA, C. - Carnes insalubres. In: ——. La inspección veterinaria en los mataderos, mercados y vaquerías. 6. ed. Barcelona, Revista Veterinária de España, 1955. p. 185-208.
 29. SAYRE, R.N. et al. - Comparison of muscle characteristics and post mortem glycolysis in three breeds of swine. J. anim. Sci., Champaign, 22: 1012-20, 1963.
 30. SCHAPIRA, G. - Elements de biochemie générale. 5. ed. Paris, Flammarion, 1959. p.211-8.
 31. SCHULER, A. - Die Myopathia exsudativa beim Schwein und ihre fleischschauliche Beurteilung. Schweiz. Arch. Tierheilk., Zürich, 110: 154-8, 1968.
 32. SISSON, S. - Porcine miology. In: GETTY, R. Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals. 5. ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 1975. v. 2, p. 1256-67.
 33. SNEDECOR, G.W.- Statistical methods: applied to experiments in agriculture and biology. 5. ed. Ames, The Iowa State University Press, 1956.
 34. THORNTON, H.- Compêndio de inspeção de carnes. s. L.p., FREMAG, 1968. p. 175-81.
 35. THORNTON, H.- Deleterious changes in meat. In: ——. Aspects of meat inspection. London, Baillière Tindall, 1973. p. 63-72.

36. WAGNER, A.J. - The porcine stress syndrome. Vet. med. Rev., Leverkusen, 9: 68-77, 1972.
37. WILSON, A. - Abnormal and general pathological conditions. In:———. Practical meat inspection. 2. ed. Oxford, Blackwell, 1975. p. 84-99.
38. WISMER-PEDERSEN, J. - Quality of pork in relation to rate of pH change post mortem. Food Res., Champaign, 24: 711-27, 1959.
39. WISMER-PEDERSEN, J. - Neuere Fortschritte in der Interpretation der Qualität von Schweinefleisch. Fleischwirtschaft, Frankfurt, 15: 409-15, 1963.