

1102/20/t1

T65h1

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**BEM-ESTAR E QUALIDADE DA CARNE DE SUÍNOS E INFLUÊNCIA
DA SUPLEMENTAÇÃO COM SUBSTÂNCIAS CALMANTE NA FASE
DE PRÉ-ABATE DE ANIMAIS**

Autora: Letícia de Fátima Carvalho
Orientadora: Msc. Giuliana Zilocchi Miguel

"Trabalho de Conclusão de Curso de
graduação em Zootecnia, apresentado
ao Departamento de Zootecnia da
Universidade do Estado de Mato
Grosso – Campus Universitário de
Pontes e Lacerda, como parte das
exigências para obtenção do título de
BACHAREL EM ZOOTECNIA.

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2010

Carvalho, Leticia de Fátima.
C331b Bem-estar e qualidade da carne de suínos e influência da suplementação com substâncias calmantes na fase de pré-abate de animais / Leticia de Fátima Carvalho. – Pontes e Lacerda : [s.n.], 2010.
38 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado - Zootecnia) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda, 2010.
Orientadora: Prof. Msc. Julianna Zilocchi Miguel.

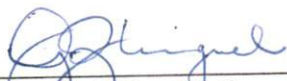
1. Anomalias. 2. Características da carne. 3. Consumo. I. Título. II. Pontes e Lacerda – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda.

CDU 637.5'64

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**BEM-ESTAR E QUALIDADE DA CARNE DE SUÍNOS E INFLUÊNCIA
DA SUPLEMENTAÇÃO COM SUBSTÂNCIAS CALMANTES NA FASE
DE PRÉ-ABATE DE ANIMAIS**

Autora: Leticia de Fátima Carvalho



Orientador: Profa. MSc. Giulianna Zilocchi Miguel



Membro: Dr. Ernani Nery de Andrade



Membro: Profa. Dra. Jocilaine Garcia

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2010

À Deus por acreditar em mim
À minha querida família, que lutou para me acolher
Aos meus pais Augusto Carvalho e Fátima Navarrete Carvalho
que mesmo nas dificuldades, não deixaram quebrar o alicerce da família.
Aos meus cinco irmãos que sempre me amaram.
Aos meus seis sobrinhos que mesmo nos momentos difíceis me fizeram sorrir.
Ao meu namorado Glelson Nóia Rodrigues,
por ter me passado tanta paciência.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus e a Nossa Senhora que sempre me deram força, sabedoria e coragem de enfrentar as barreiras da vida.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

À Prof^a Msc. Giulianna Zilocchi Miguel por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Aos professores componentes da banca examinadora, meus sinceros agradecimentos por suas colaborações a fim de produzir um melhor trabalho.

Em especial a professora e coordenadora da disciplina de Monografia Dr^a Jocilaine Garcia, por sempre está nos orientando.

Aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos que contribuíram para a minha formação acadêmica.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia em especial a Dona Simone, bibliotecária do Campus, e ao técnico do CPD o amigo Eder Salomão que tantas vezes me ajudou na conexão da internet, e que sempre me forneceu uma palavra amiga.

Aos colegas moradores do “CEU”, por compartilharem comigo tantas alegrias.

Em especial as meninas que já tiveram o companheirismo de ter morado comigo Anajara Balbinote, Daniele Tamiko, Haymora Farias da Silva, Daiane Caroline de Moura, Débora Masuti, Ligia, Anajara Balbinoti, Raquel Joanna, Gleice Kelly.

Aos meus colegas de turma por sempre estarem dispostos a trabalhar em grupo e ajudar ao próximo.

Aos amigos que me ajudaram na realização desse trabalho: Guilherme Barbosa, Letícia Paula Souza, Antônio Robis de Lima (Negão), Derquiane Sabaine, Marcos Antônio de Oliveira, Beatriz Lacerda Carvalho, Jane Cristina Carvalho, Ligia da Cunha, Anderson Eickhoff.

“É preciso amar as pessoas como se não houvesse o amanhã”
(Renato Russo).

RESUMO

No Brasil, o aumento da produção da carne suína vem atendendo à crescente demanda do mercado interno e externo. No ano de 2009, o Brasil registrou um aumento de 7,1% no abate de suínos, totalizando 30.876 milhões de unidades abatidas. Para atender a demanda por proteína animal, a produção intensiva de suínos aumentou, mas o aumento da produção tem que estar associada a um manejo que valorize o bem estar animal e cause o menor impacto ambiental possível, fatores amplamente exigidos pela sociedade consumidora atual. Os suínos são animais que apresentam susceptibilidade ao estresse ocasionado por práticas inadequadas empregadas no *ante mortem*. Todas as operações pré-abate transtornam a rotina dos animais deixando-os nervosos e agitados. Assim, em vez das reservas energéticas do músculo serem poupadas para servirem de substrato energético na transformação do músculo em carne, são gastas durante os estados de estresses, tanto que, o glicogênio é exaurido no *ante mortem* ou é aceleradamente degradado gerando dessa forma as anomalias DFD e PSE. Portanto, a carne fica imprópria para o processamento e consumo, tendo em vista os eventuais prejuízos econômicos dessas carnes anormais na ocorrência de PSE e DFD na carne suína. Visando a mitigação dos problemas causados pelo estresse, a inserção de substâncias calmantes na ração animal é um meio apropriado para alcançar tal objetivo, sendo assim é de grande importância elencar os produtos mais utilizados atualmente.

Palavras-chave: anomalias, características da carne, consumo, estresse.

ABSTRACT

In Brazil, the increase in pork production can meet the growing demand of domestic and foreign markets. In 2009, Brazil registered a 7.1% increase in the slaughtering of pigs, totaling 30.876 million units slaughtered. To meet the demand for animal protein, the intensive swine production tends to increase, but this has to be associated with a management that improves the animal welfare and cause least environmental impact, factors widely required by the current society. Swine are animals that show susceptibility to stress caused by improper practices employed in the *ante mortem*. Operations that disrupt animal's routine can make them nervous and agitated. So, instead muscles's energy reserves be spared to serve as substrate in the transformation of muscle into meat, are spent because stress, so the glycogen is depleted in the *ante mortem* or is rapidly degraded thus producing anomalies DFD and PSE. Therefore, the meat is unfit for processing and consumption, in view of the potential economic losses of meat abnormal occurrence of PSE and DFD in pork. To decrease the problems caused by stress, the inclusion of calming substances in animal feed is an appropriate way to achieve this goal, it is very important list the products used around the world.

Keywords: anomalies, consumption, meat characteristics, stress.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DA CARNE SUÍNA	11
2.2 QUALIDADE DA CARNE SUÍNA	11
2.2.1 Conversão do músculo em carne	13
2.3 BEM - ESTAR ANIMAL	16
2.3.1 Suínos suscetíveis ao estresse	18
2.3.2 Carne PSE e DFD	20
2.4 MANEJO PRÉ-ABATE DE SUÍNOS	21
2.4.1 Operações pré-abate	21
2.4.1.1 Granja	21
2.4.1.2 Embarque e Transporte	23
2.4.1.3 Desembarque e Recepção na Unidade de Abate	23
2.4.1.4 Seleção	23
2.4.1.5 Inspeção, curral de observação e matança de emergência	24
2.4.1.6 Jejum e dieta hídrica	24
2.4.1.7 Banho de aspersão	25
2.4.1.8 Acesso ao box de atordoamento	26
2.5.1 Substâncias e produtos que propiciam efeito calmante	27
2.5.1.1 Maracujá	27
2.5.1.2 Camomila	28
2.5.1.3 Vitaminas e Minerais	29
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Em uma pesquisa de âmbito mundial sobre a cadeia produtiva de suínos revelou-se que o rebanho de matrizes e reprodutores está em torno de 810.553 mil cabeças, com abate de 1.168,271 mil cabeças. A China é o país com maior consumo per capita de 37,6 kg e o Brasil ocupa quarto lugar no *ranking* com 13,2 kg (ANUALPEC, 2010).

No Brasil, o aumento da produção da carne suína pode atender à crescente demanda do mercado interno e externo. No ano de 2009, o Brasil registrou um aumento de 7,1% no abate de suínos, totalizando 30. 876 milhões de unidades abatidas. No topo da lista encontra-se a Região Sul representando 67,2% do total, seguida pela Região Sudeste com 17,4%. O Estado de Santa Catarina lidera a produção brasileira, sendo responsável por 27, 7% da produção (BRASIL, 2010a). A suinocultura possui 100.000 mil cabeças de matrizes destinadas à criação industrial no Estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2008a). Segundo estatísticas realizadas (BRASIL, 2008a), a quantidade de suínos no Estado de Mato Grosso, é de 1.620.061 cabeças.

Os primeiros trimestres entre os anos de 2001 a 2009, a Região Centro-oeste apresentou uma elevada variação positiva, com um aumento de 23% no volume de suínos abatidos, sendo liderada pelo o crescimento de 49,7% em Mato Grosso (BRASIL, 2010b).

A criação de suínos e aves se estendeu e ganhou importância na Região Centro-oeste pelo fato desta ser grande produtora e exportadora de grãos, gerando uma enorme quantidade de resíduos utilizados na alimentação dos animais que se destinam ao consumo humano. Atualmente frigoríficos têm sido implantados no Estado de Mato Grosso a fim de escoar a produção de carne suína para diversas regiões (MATO GROSSO, 2008b). A exigência na indústria de alimentos pela qualidade da carne é grande em razão da competitividade nos mercados atuais (RAMOS e GOMIDE, 2007).

A produção intensiva de suínos tende em aumentar e atender a demanda que a população mundial tem por proteína animal, por outro lado a sociedade valoriza o manejo animal que cause o menor impacto ambiental possível e que propicie condições mais humanitárias aos suínos (BRIDI et al., 2003).

Os suínos são animais que apresentam susceptibilidade ao estresse ocasionado por práticas inadequadas empregadas no manejo *ante mortem*. O manejo pré-abate, que antecede o sacrifício do animal é composto das operações de preparação e separação dos animais que

vão para o abate; embarque dos animais em caminhões transportadores; transporte até o frigorífico; desembarque dos animais na área de recepção; descanso e dieta hídrica e condução dos animais até a área de insensibilização. Todas essas operações transtornam a rotina dos animais deixando-os nervosos e agitados (LAMBOOIJ, 2007).

Assim, em vez das reservas energéticas do músculo ser poupadas para servirem de substrato energético na transformação do músculo em carne, são gastas durante os estados de estresse, dessa maneira, o glicogênio é exaurido no *ante mortem* ou é aceleradamente degradado gerando dessa forma as anomalias na carne que serão descritas no decorrer do texto, tornando a carne imprópria para o consumidor e para o aproveitamento na indústria de processamento (GOMIDE et al., 2006). Estas anomalias são, portanto, fator de grande prejuízo às indústrias da carne.

Uma possível solução para diminuir os problemas de estresse dos animais no manejo pré-abate é a introdução de produtos na dieta dos animais, com o objetivo de transferir função calmante e relaxante, diminuindo o estresse, sofrimento e dor desnecessários, além de amenizar os prejuízos. Devido às justificativas mencionadas, objetivou-se com este trabalho realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o uso de substâncias que podem ser utilizadas na fase pré-abate dos suínos com a finalidade de diminuir a incidência de estresse *ante mortem*.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DA CARNE SUÍNA

Com o aumento constante da população mundial, cresce conjunto a necessidade de produzir proteína animal. Dessa forma, a carne possui uma importância peculiar para o suprimento de nutrientes na dieta diária dos seres humanos, além do suprimento a carne deve também apresentar aroma, sabor, aparência e consistência agradáveis (RAMOS e GOMIDE, 2007).

Para conseguir atender a demanda de proteína animal, um dos meios é maximizar a produção da carne suína, devido esta possuir proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos monoinsaturados, vitaminas do complexo B (tiamina e riboflavina), ferro, selênio e potássio, nutrientes essenciais para o crescimento, manutenção e função das estruturas corporais dos seres humanos. Os carboidratos e gorduras armazenam energia em forma de gordura. A proteína, no organismo humano é dotada de uma lábil reserva que é catabolisada para manter os processos vitais durante o período de jejum, no intervalo entre as refeições, ou escassez protéica, por esse motivo é necessário o consumo diário de alimentos que forneçam proteínas de qualidade em proporções adequadas (MAGNONI e PIMENTEL, 2006).

2.2 QUALIDADE DA CARNE SUÍNA

A qualidade da carne dos suínos é influenciada por diversos fatores intrínsecos e extrínsecos aos animais. Os fatores extrínsecos estão relacionados ao manejo aplicado aos animais. Entre os fatores intrínsecos, o estado fisiológico dos animais antes do abate pode determinar alterações na qualidade final do produto que está sendo obtido, tais como as anomalias PSE e DFD (WARRIS, 2003).

A sigla PSE é originária das iniciais das palavras da língua inglesa “Pale”, “Soft” e “Exudative” que traduzidas significam carnes que apresentam características pálida, flácida e exudativa. Essas carnes apresentam características sensoriais e propriedades funcionais comprometidas devido à desnaturação das proteínas que não resistem à rápida glicólise *post-mortem* (OLIVO e SHIMOKOMAKI, 2006).

Um desvio de características sensoriais semelhante ao PSE que tem sido estudado em várias espécies animais é o fenômeno DFD, do inglês “Dark”, “Firm” e “Dry”, que significam escura, firme e seca. Este fenômeno também é considerado uma condição anormal da cor associada ao metabolismo muscular com reflexos nas propriedades funcionais (SHNEIDER et al., 2006).

Segundo Gomide et al. (2006) para determinar a qualidade da carne suína, é verificada a combinação de fatores de qualidade que resultam em cortes de boa aparência, bom paladar e de valor satisfatório ao consumidor. Devido a essa importância o autor cita que o “National Pork Producers Council” (NPPC) desenvolveu padrões para o monitoramento dessas características, estabelecendo uma série de limites para os principais atributos de qualidade da carne fresca, avaliada 24 horas *post mortem*. Esses limites, propostos para servirem apenas como referências para se atingir uma qualidade desejada (Tabela 1).

Tabela 1: Fatores que determinam a qualidade da carne suína fresca, avaliada 24 h *post-mortem*

Características	Limites	Observações
Coloração	3,0 a 5,0	Escala de 6 padrões
pH	5,6 a 5,9	-
Maciez	< que 3,2 kgf	Força de cisalhamento(lâmina Warner Bratzler), após 7 dias
Sabor	Intenso	Sem sabor indesejáveis
Grau de Marmoreio	2 a 4%	Escala de 7 Padrões
Perda por exsudação	< que 2%	-

Fonte: Adaptado de NPPC (1999) citado por Gomide (2006).

O NPCC estabelece alguns limites, que serão baseados na qualidade da carne desejável, carnes de coloração vermelho-rosada, de textura firme e não exudativa, sendo carnes classificadas de alta qualidade (ideal), variações nas suas características de qualidade resultam em carnes menos desejáveis (GOMIDE et al., 2006), como demonstrado pela Figura 1, a carne PSE (Figura 1a), que é uma carne de coloração cinza-rosada pálida, bastante mole e exudativa com aparência indesejável e encolhimento rápido, a carne DFD (Figura 1c) tem uma coloração vermelha-purpura escura, firme e seca com grande quantidade de retenção de água, e a carne desejável é classificada como RFN que significa uma carne vermelha, firme e não exudativa, sendo a carne ideal (Figura 1b).

Vários procedimentos de manejo pré-abate considerados inadequados predispoem os suínos a situações de desconforto acarretando problemas que desvalorizam a qualidade da

carne. Os suínos são animais naturalmente susceptíveis ao estresse que ocorre devido ao manejo pré-abate inadequado (DALLA COSTA et al., 2006).

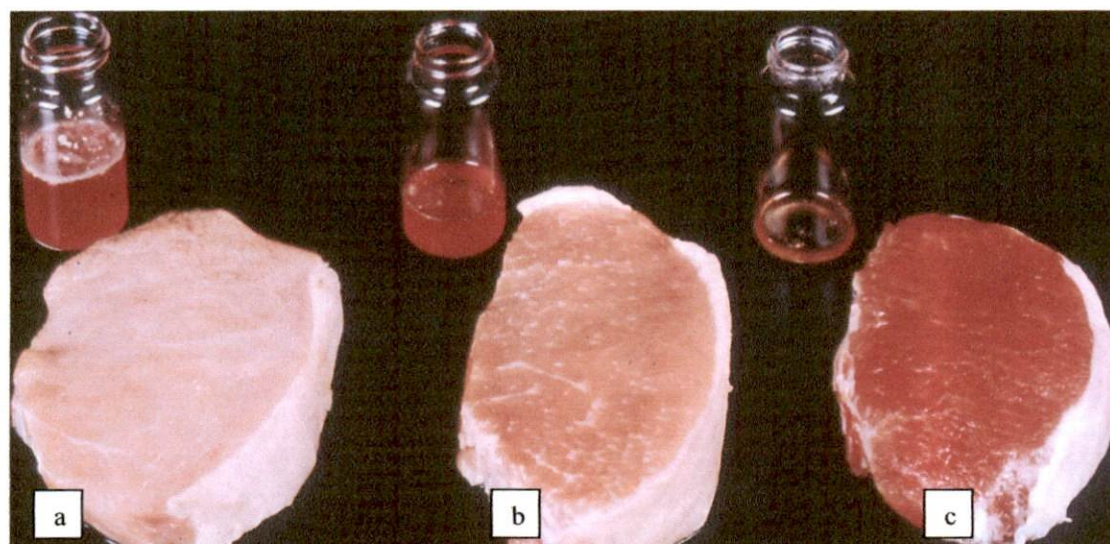


Figura 1: Padrões de classificação de qualidade da carne suína estabelecido pelo NPCC, sendo carne PSE (a), carne RFN (b) e carne DFD (c). Fonte: Lab (2003).

As reservas energéticas de glicogênio no músculo servem de substrato para as transformações bioquímicas do músculo em carne caracterizadas principalmente pela fermentação do glicogênio até ácido lático e, conseqüentemente, descenso do pH muscular. Quando o animal sofre estresse de longa duração tais como longos períodos de transporte e jejum no pré-abate, o glicogênio muscular é exaurido antes do abate, ainda no período que antecede as transformações bioquímicas do músculo, resultando em uma carne DFD. O glicogênio também pode ser degradado de forma acelerada quando os suínos são submetidos a estresse de curta duração tais como maus tratos do homem, mistura de lotes de animais ou brigas entre animais, gerando dessa forma a anomalia PSE (SILVEIRA, 2005a).

Estas anomalias modificam as características sensoriais da carne tornando-a indesejável do ponto de vista do consumidor. Também ocorre prejuízo nas propriedades funcionais o que acarreta fatores de grande prejuízo às indústrias da carne (WARRIS, 2003).

2.2.1 Conversão do músculo em carne

Paranhos da Costa et al. (2009), relatam que quando o animal está vivo denominamos de músculo a estrutura de fibras musculares, o processo de conversão do músculo em carne é

extremamente complexo, envolvendo mudanças metabólicas, bioquímicas, físicas e estruturais, podendo influenciar as características de qualidade da carne, como maciez, cor e sabor. Assim, os processos de abate, *ante-mortem* e *post-mortem*, que afetam a conversão do músculo em carne, são extremamente importantes no esforço global para controlar e aperfeiçoar a qualidade do músculo como alimento. Em alguns casos, a aparência pode se tornar anormal (carne DFD e PSE), causando problemas na aceitação pelo consumidor em carnes brancas ou que predomina o metabolismo glicolítico, como de aves e suínos, uma desnaturação acentuada de proteínas miofibrilares, resulta na condição indesejável conhecida como PSE (RAMOS e GOMIDE, 2007).

Quando o animal está vivo suas contrações musculares são realizadas na presença de glicose e oxigênio, e os metabólitos que formam o ácido láctico, são retirados do músculo por meio da circulação sanguínea. Após o abate do animal as funções do músculo não param, tendo continuidade na contração muscular diminuindo suas reservas energéticas, tornando as funções metabólicas alteradas. Ao término da sangria, é cessada a disponibilidade de oxigênio, dessa forma o músculo começa a utilizar glicogênio muscular e depositar o ácido láctico, fazendo com que ocorra a mudança do pH muscular, podendo ser reduzido em média de 7,0 para de 5,5 (PARANHOS DA COSTA, 2009).

A estimulação elétrica e a temperatura em que a carcaça for armazenada são fatores que podem influenciar o descenso do pH. A estimulação elétrica, acelera a glicólise, desse modo o valor do pH final da carne é decorrente simplesmente da reserva de glicogênio intramuscular no momento do abate, e temperaturas mais elevadas aceleram a queda de pH muscular induzindo uma desnaturação protéica na carne, gerando a condição PSE, ao querer minimizar estes casos, é realizado um rápido resfriamento da temperatura da carcaça, diminuindo a ocorrência de elevada temperatura e baixo pH, como demonstrado na Figura 2 as possíveis oscilações de pH da carne que podem ocasionar as anomalias (GOMIDE et al., 2006).

A análise dos componentes metabólicos (ATP e seus derivados), ou extensão da glicólise, a mensuração do pH pode-se estimar o estado de *rigor-mortis* em que se encontra o músculo. A mudança do pH é compatível ao acúmulo de ácido láctico, ocorrido devido as mudanças *post-mortem*. A grande importância que se dá para a quantidade e taxa de acúmulo de ácido láctico, vem devido a resposta que ele gera na qualidade final da carne, podendo mudar direta ou indiretamente, a cor e a aparência, o sabor e o aroma, a textura e as propriedades funcionais (RAMOS e GOMIDE, 2007).

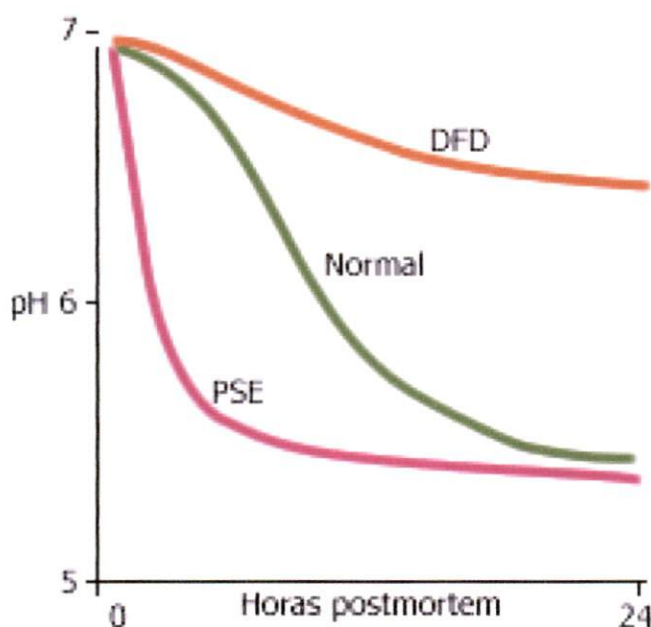


Figura 2: Demonstração de incidências de carnes DFD, Normal e PSE, conforme o pH. Fonte: Calvo (2007).

A coloração da carne depende da quantidade de mioglobina, do sexo, idade, localização anatômica do músculo e atividade física do animal. Fatores como estresse e pH final da carne também exercem efeitos na cor da carne. Bovinos e ovinos tem uma quantidade maior de hemoglobina do que suínos, pescados e aves. Ao entrar em contato com o ar, os pigmentos da carne reagem com o oxigênio molecular e formam um pigmento estável conhecido como oximioglobina, sendo responsável pela cor vermelha brilhante (Figura 3). A reação reversível denominada desoxigenação é causada pela dissociação do oxigênio devido ao baixo pH, aumento da temperatura, luz ultravioleta e baixa tensão de oxigênio. A desoxigenação da oximioglobina resulta na mioglobina reduzida instável. As condições que causam desoxigenação também são responsáveis pela oxidação formando a metamioglobina, de coloração marrom, indesejável (ROÇA, 2010).

Para melhorar o entendimento Souza (2010) exemplifica comentando que a coloração da carne é devido a três pigmentos: deoximioglobina, oximioglobina e metamioglobina. Deoximioglobina tem cor púrpura, observada na carne fresca. Após alguns minutos de exposição ao oxigênio a deoximioglobina se torna oxigenada formando o pigmento oximioglobina, que é brilhante e de cor vermelho cereja. Depois de horas ou dias em contato com ar, a oximioglobina dá lugar a um pigmento de cor marrom denominado metamioglobina pela substituição da molécula de oxigênio por uma molécula de água. O ciclo de mudanças na coloração da carne é reversível e dinâmico, podendo ocorrer alterações nos pigmentos oxi e metamioglobina. Um

típico exemplo desse processo são as carnes embaladas à vácuo (ausência de O_2) que apresentam cor amarronzada (metamioglobina) e minutos após serem abertas se tornam de cor vermelho cereja (oximioglobina).

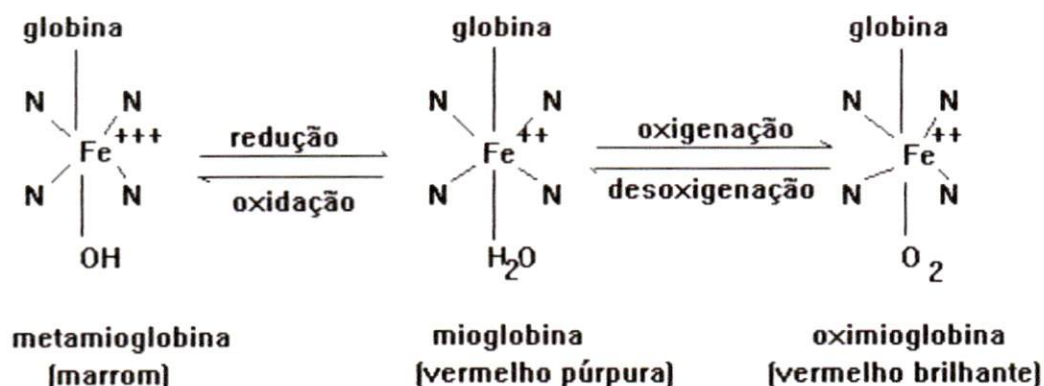


Figura 3: Reação da coloração da carne em contato com oxigênio. Fonte: Roça (2010)

2.3 BEM - ESTAR ANIMAL

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento disciplina o bem-estar animal nas legislações: 1) Decreto nº 30.691 de 1952 - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 1952); 2) Instrução Normativa nº 03 de 2000 - Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue (BRASIL, 2000); 3) Decreto nº 6.323 de 2007 - Produção Orgânica (BRASIL- 2007); e, 4) Instrução Normativa nº 56 de 2008 - Recomendações de Boas Práticas de Bem-estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico (BRASIL, 2008b).

Em atendimento à legislação brasileira e à preocupação de vários segmentos da sociedade espalhados pelo mundo, entre eles, o de consumidores de proteína animal o procedimento de manejo em todas as etapas de vida dos animais incluindo a fase terminal, deve ser cuidadoso e responsável.

O manejo que ocorre nas vésperas do abate, apesar de necessário é um dos momentos mais críticos do ponto de vista do bem-estar, pois pode ocasionar diversos tipos de sofrimentos, além de prejuízos econômicos irreparáveis. O comportamento do animal é o melhor indicador de seu bem-estar, e o animal saudável com bem-estar terá um bom rendimento de carcaça (DALLA COSTA et al., 2005).

A compreensão do comportamento animal deve ser importante no tratamento de animais de forma eficiente, bem como garantindo alta produtividade e bem-estar animal. Os estímulos físicos e ambientais que propiciem medo nos animais são susceptíveis de provocar evidentes respostas negativas comportamentais que podem ser inconsistentes com dificuldade no manejo (HEMSWORTH, 2007).

A qualidade da carne tem estreita relação com o bem-estar animal, e dessa forma os frigoríficos vêm trabalhando para adequar o manejo dos animais e as etapas envolvidas no processo de abate, de forma que os animais não sejam submetidos a práticas cruéis ou sofram excitação e desconforto desnecessário (GOMIDE et al., 2006).

A frequência de algumas rotinas e a presença do tratador, apesar de parecerem inofensivos, pode resultar em animais com medo. O medo ocasiona estresse, limita a produtividade animal e bem-estar, durante o estresse crônico os substratos essenciais para crescimento e reprodução podem ser desviados interferindo com o crescimento e reprodução (HEMSWORTH, 2007).

De acordo com Valle (2009) a demanda do mercado preconiza sistemas de produção que respeitem o bem-estar animal, do nascimento ao abate, para obterem melhores resultados econômicos, mediante o aumento da eficiência do sistema produtivo e da melhoria da qualidade do produto. Focando principalmente o manejo pré-abate o qual influência na qualidade da carne, couro, rendimento de carcaça, dando importância ao bem-estar, estará diminuindo as perdas decorrentes de lesões, e elevação do pH da carne, diminuindo assim sua vida útil.

Nos últimos 15 anos, no Brasil alguns frigoríficos e indústrias suínolas conscientes com a importância do bem-estar iniciaram a implantação de um programa de manejo pré-abate, objetivando reduzir a mortalidade e melhorar a qualidade de carcaça e carne. A primeira adequação que realizaram foi um plano de adequação das condições de transporte dos suínos da granja ao frigorífico, reduzindo o número de transportadores, padronizando os modelos de carroceria e a densidade de transporte dos animais (SILVEIRA e TALAMINI, 2010)

A Embrapa Aves e Suínos iniciou a disseminação das práticas de manejo pré-abate de suínos visando a solução de problemas observados na indústria, com a ocorrência de alterações nas carcaças tanto quantitativas (lesões), como as qualitativas (carnes PSE e DFD), provocadas por deficiências de manejo e transporte dos animais (ZANELLA e DURAN, 2000).

O Farm Animal Welfare Council (FAWC, 1992), na Inglaterra, definiu o bem-estar animal mediante o reconhecimento das cinco liberdades inerentes aos animais da seguinte forma:

a) Liberdade fisiológica: os animais não devem ser privados de água e alimento e devem manter suas funções fisiológicas/orgânicas em equilíbrio, sendo capazes de crescer e de se reproduzir normalmente;

b) Liberdade ambiental: as instalações devem ser adaptadas para que os animais sejam mantidos em ambientes próximos ao seu habitat natural, sendo livres para desenvolver suas características e capacidades naturais;

c) Liberdade sanitária: os animais devem estar livres de doenças, injúrias e sem sinais de má nutrição;

d) Liberdade comportamental: no local onde estiverem devem ter a possibilidade de exprimir comportamentos normais;

e) Liberdade psicológica: ausência de medo, frustração e ansiedade, pois isto resulta em comportamentos anormais e problemas de bem-estar.

O estudo dos fatores do estresse e as possibilidades de controle que o homem tem destes, oferece no futuro alentador para evitar sofrimento desnecessário dos animais. Devem-se levar em consideração vários fatores na criação de animais, como sistemas de manejo adequado, incluindo dietas, no sentido de poupar os animais de situações estressantes. Nas granjas de suínos, o manejo deve ser muito bem conduzido, evitando-se variações bruscas de temperatura, mudanças alimentares, superlotação, ruídos, problemas de aeração, entre outros. A nutrição protéica e energética inadequados pode deprimir o sistema imunológico, e predispor os animais a doenças (MAGALHÃES, 1998).

2.3.1 Suínos suscetíveis ao estresse

Bastante disseminado em suínos é a síndrome do estresse suíno (PSS), que pode chegar a causar morte durante o transporte, ocasionada quando os suínos passam por fatores estressantes, como ferimentos, doenças, brigas, extremos de temperatura e umidade. Não são todos os animais que passam por fatores estressantes que vão reagir com PSS, alguns são mais sensíveis, são os possuidores do gene halotano, que também ocasiona produção de carcaças com o maior percentual de carne magra. A alta incidência desse tipo de carne não pode ser

atribuída ao defeito genético, embora a maioria dos indivíduos recessivos e heterozigotos produza carne PSE. Independente da predisposição ao estresse, as condições de manejo e transporte devem ser controlados para diminuir ao mínimo o estresse que o animal é submetido (GOMIDE et al., 2006).

Há manifestação da hipertemia maligna associada a distúrbios da musculatura esquelética quando os animais são expostos a situações estressantes e a determinados agentes anestésicos, como o halotano, caracterizando-se PSS (SOARES et al., 2007).

A PSS ocasiona uma mutação de ponto no gene que codifica rianodina (RYR1), que controla a liberação de Ca^{2+} pelo retículo sarcoplasmático, e a liberação descontrolada de Ca^{2+} pelo retículo sarcoplasmático é responsável pela aceleração do metabolismo e consequente desenvolvimento de carnes PSE (FUJII et al., 1991).

O potencial glicolítico (PG) de um músculo no momento do abate pode ser capaz de prever a qualidade das carnes. É uma medida da combinação do conteúdo do glicogênio e de lactato do músculo, é um valor sensível ao tempo de amostragem e ao manejo da amostra do que a medida de glicogênio altos valores de PG indicam que o músculo é capaz de sustentar a glicólise por um tempo maior após o abate, levando à maior produção de ácido láctico e à consequente queda de pH, com a formação de carnes PSE, enquanto carnes com baixos valores de PG, ou seja, com baixo teor de glicogênio, possuem maior tendência em apresentarem características DFD (SCHINEIDER et al., 2006).

As carnes PSE e DFD apresentam alterações nos níveis dos nucleotídeos adenosina e inosina. A depleção de adenosina trifosfato (ATP) é a causa do início do *rigor mortis*. Após a morte do animal, o ATP é rapidamente convertido em adenosina difosfato (ADP) e subsequentemente em adenosina monofosfato (AMP) e inosina monofosfato (IMP). Nas carnes PSE e DFD, a quebra dos nucleotídeos de adenosina em IMP ocorre mais rapidamente do que em carnes normais. Portanto, músculos PSE e DFD contêm baixos níveis de ATP e altos níveis de IMP, enquanto altas concentrações de ATP e baixas quantidades de IMP são observadas em músculos normais (SOARES et al., 2007).

Os autores ainda comentam que em situação de estresse (Figura 4), há maior liberação de Ca^{2+} , o que promove aceleração metabólica do músculo, acarretando em queda brusca do valor de pH e proporcionando, assim, carne PSE; ao mesmo tempo, ocorre a quebra do ATP em ADP e finalmente, deste último, em IMP. A quantidade desses componentes do nucleotídeo pode variar de acordo com as condições de carne PSE, normal e DFD (SOARES et al., 2007).

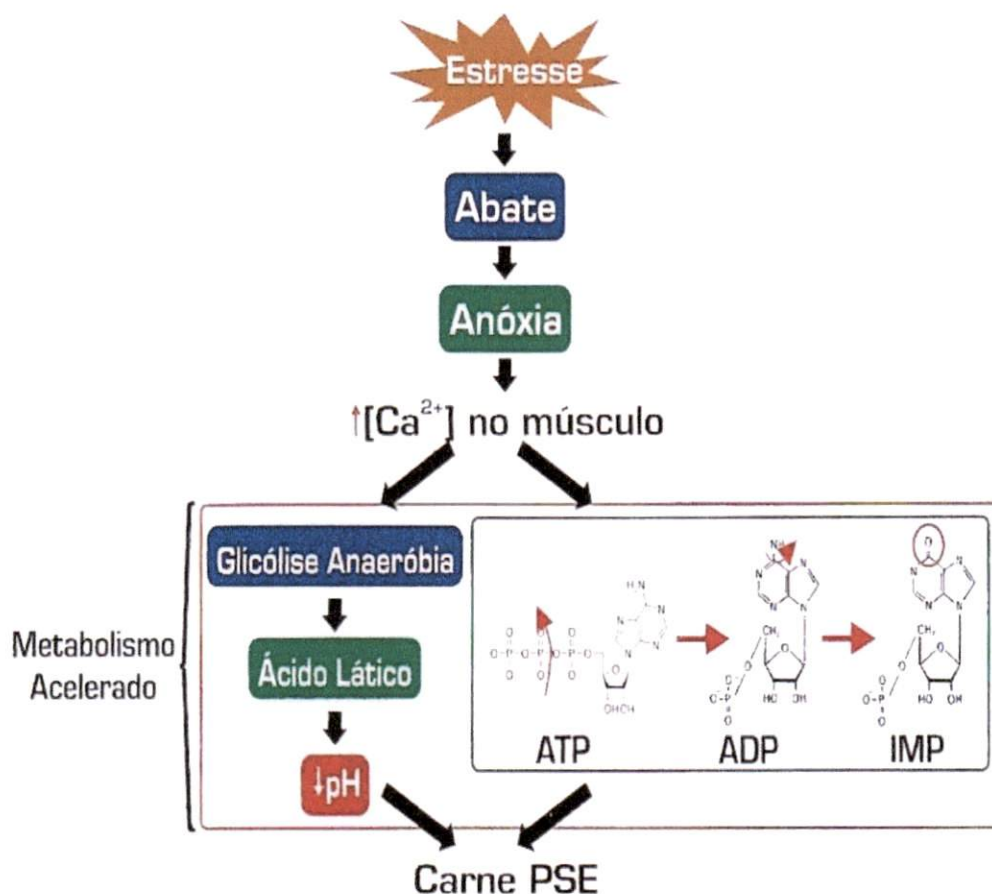


Figura 4: Demonstração da liberação de Ca^{2+} na carne de animal que foi estressado. Fonte: Soares et al. (2007).

2.3.2 Carne PSE e DFD

A carne PSE representa o principal problema de qualidade na indústria de carne suína, em razão de suas características como a baixa capacidade de retenção de água durante o processamento. O desenvolvimento da carne DFD, assim como no PSE, está relacionado ao manejo pré-abate. Os exercícios físicos que os suínos são submetidos no manejo pré-abate, como, transporte, movimentação, jejum prolongado e contato com suínos estranhos ao seu ambiente, acarretam ao consumo das reservas de glicogênio, levando a lentidão da glicólise com pouca formação de ácido láctico muscular, ocorrendo redução do pH ligeiramente nas primeiras horas e depois se estabiliza, permanecendo em níveis superiores a 6,0 (MAGANHINI et al., 2006).

2.4 MANEJO PRÉ-ABATE DE SUÍNOS

O manejo pré-abate dos animais tem influência direta sobre a qualidade da carne, por isso merece toda a atenção do produtor, principalmente nas fases que antecedem o manejo pré-abate, tendo uma resposta objetiva demonstrada pela qualidade da carne. Por meio da resposta da qualidade da carne, pode afirmar se houve ou não um manejo adequado voltado para o bem-estar animal (FÁVERO, 2003).

2.4.1 Operações pré-abate

Quando os suínos em terminação atingem o peso de abate na granja, eles são conduzidos ao matadouro, onde serão sacrificados. As operações pré-abate incluem todo um manejo envolvido antes do abate do animal, tanto na colheita, embarque, transporte desses animais para o frigorífico, desembarque, recepção, seleção, espera e condução ao abate, todas essas etapas induzem o animal a um estresse psicológico e fisiológico, os procedimentos essenciais para o que ocorra um manejo pré-abate de suínos com qualidade e segurança ao animal, segue ilustrado pelo fluxograma representado na Figura 5 (GOMIDE et al., 2006).

O transporte e o manejo pré-abate são condições estressantes para o animal, podendo interferir na qualidade da carcaça, reduzindo o rendimento da carcaça. Além disso, temos o fator econômico, pois todos os efeitos citados anteriormente levam a diminuição do valor econômico da carne (SOUZA, 2010).

2.4.1.1 Granja

As agroindústrias são as principais responsáveis pela organização do manejo pré-abate, onde as granjas devem ser informadas, com no mínimo 72 horas de antecedência sobre o dia e o horário do embarque dos suínos, o tempo de jejum que os animais serão submetidos antes do embarque e os procedimentos para a retirada dos animais da baia e do embarque dos mesmos no caminhão (DALLA COSTA et al., 2006).

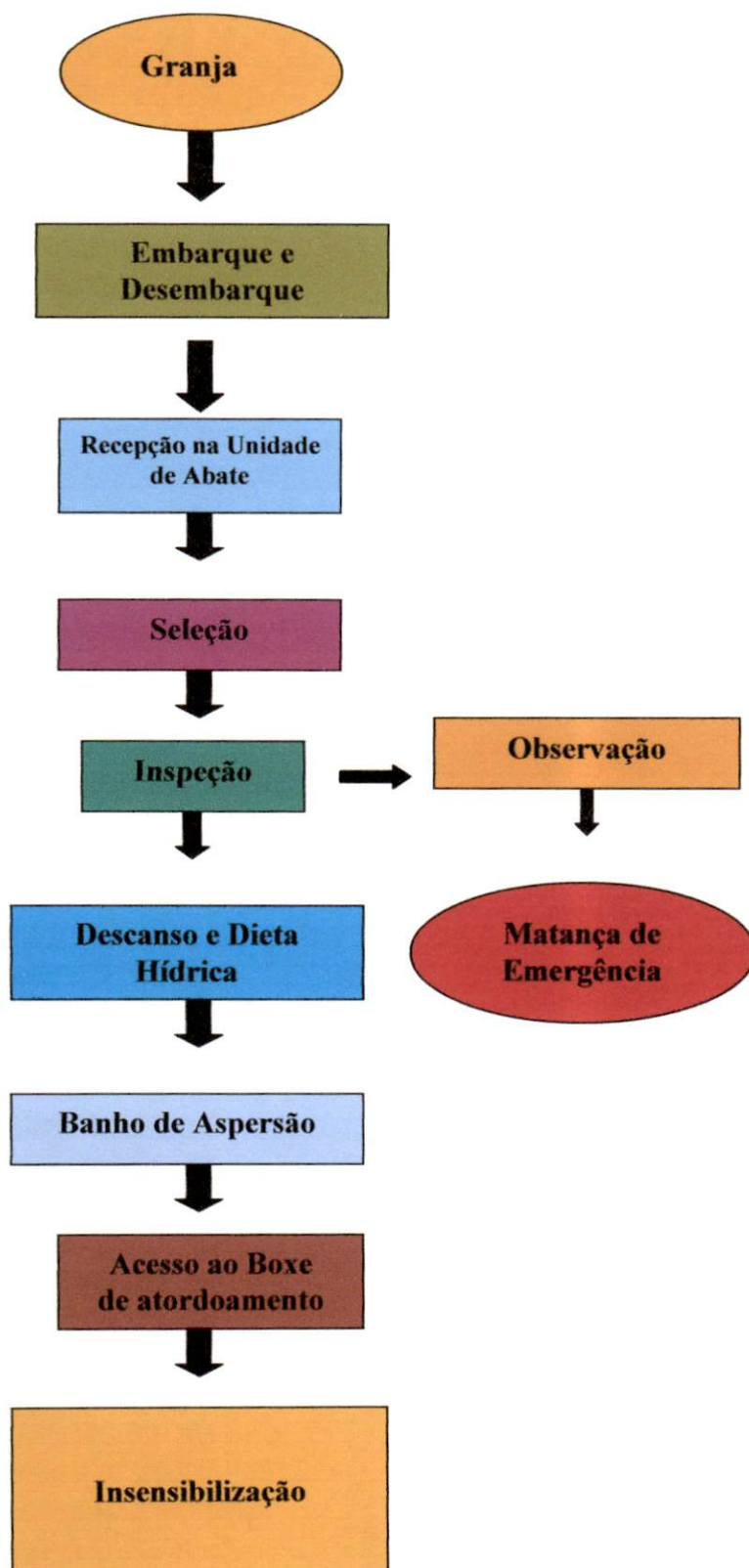


Figura 5: Fluxograma para realização do manejo pré-abate. Fonte: Adaptado de Gomide et al. (2006).

2.4.1.2 Embarque e Transporte

O embarque e o transporte é um dos fatores que prejudicam o bem-estar dos animais, como a atitude do tratador (os suínos reagem jogando-se uns sobre os outros, e muitas vezes perdem o equilíbrio caindo, aumentando a ocorrência de lesões na carcaça); lotes não contemporâneos; rampas de embarque mal projetadas; veículos mal-projetados; tempo de transporte e rampa de desembarque com alto grau de inclinação (DALLA COSTA, et al., 2007).

Os suínos são transportados por caminhões até o abatedouro, e através de rampas colocadas neles vão para baias de recepção. Os animais são inspecionados, separados por lotes de acordo com a procedência e permanecem nas baias (VENTURINI, et al., 2007).

2.4.1.3 Desembarque e Recepção na Unidade de Abate

A recepção dos animais no frigorífico deve ter o máximo de cuidado, iniciando com a retirada dos animais do caminhão até o encaminhamento dos mesmos nas baias de espera no abatedouro. Logo após o desembarque, os suínos necessitam no mínimo de duas horas para se recuperarem do estresse e dos esforços gerados durante o transporte. A duração do repouso é um fator muito importante para se recuperarem mesmo que a duração do transporte tenha sido curta. A aplicação de um banho após o desembarque permite a redução da temperatura na superfície corporal e limita o risco de hipertermia durante a estação quente, reduzindo a taxa de mortalidade (CHEVILLON, 2000).

A capacidade das baias não deverá ultrapassar a lotação de 40 suínos. O tamanho ideal das baias de espera é de 15 a 20 suínos. O equivalente a um compartimento do caminhão, de modo a limitar a mistura de animais no descarregamento, reduzindo as agressões e brigas. A densidade não deverá ser superior a 2 suínos/m² ou inferior a 1 suíno/m² (SANTOS, 2004).

2.4.1.4 Seleção

Após a acomodação dos suínos nas baias, é realizada nessa fase uma identificação e uma aparação dos animais que apresentem sintomas de doenças infectocontagiosas e outras

alterações que comprometem a sanidade da carne obtida. Os animais detectados com alguns desses sintomas são colocados em baias de observação, e se necessário é realizado uma matança de emergência (PINTO, 2008).

2.4.1.5 Inspeção, curral de observação e matança de emergência

A inspeção pode ser compreendida como o conjunto de ações de verificação do estado de saúde dos animais destinados ao abate. No Brasil, a prévia inspeção sanitária e industrial dos produtos de origem animal é de competência da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, de acordo com a Lei nº 7889 de 23 nov. 1989, sendo coordenada por Médicos Veterinários e com auxílio dos agentes de inspeção (NUNES, 2008).

Os animais, ou todo o lote se necessário, que apresentarem sinais clínicos de alterações patológicas são conduzidos ao curral de observação, esses animais são conduzidos a exames minuciosos, observação ou tratamento. No curral de observação são alterados os procedimentos rotineiros do pré-abate, sendo previsto o fornecimento de ração, mas se for determinado o abate normal ou de emergência não ocorrerá a alimentação desses animais. São encaminhados para a matança de emergência animais que estão em condição precária, físicas ou sanitárias, que os impossibilitem de chegar à sala de matança por seus próprios meios, suas finalidades principais são: evitar perdas econômicas, proporcionar condições humanitárias aos animais (diminuindo seu sofrimento), confirmar diagnósticos clínicos, evitar disseminação microbiana (PINTO, 2008).

2.4.1.6 Jejum e dieta hídrica

O jejum e a dieta hídrica antes do abate visam ao completo esvaziamento gástrico para minimizar os riscos de contaminação fecal pelo derramamento de conteúdo intestinal na carcaça durante a evisceração. As recomendações do autor quanto ao tempo total entre a última refeição e o abate variam, mas tendem a estar entre 16 a 24 horas (GOMIDE, 2006).

Dalla Costa, et al (2008) ressalta que o jejum pré-abate é realizado no período final da fase de terminação de suínos e dura até o abate, e que os animais não podem consumir nenhum tipo de alimento sólido, mas devem ter livre acesso a água. Poderão concluir no final

do experimento realizado que dentro das 15 a 18 h durante o manejo pré-abate é a melhor faixa de tempo proposto, para que não ocorra perda de peso e efeito sobre a incidência de úlcera esofágica-gástrica. KÖHLER e FREITAS (2005) testaram com 640 suínos com descanso e dieta hídrica de 18 e 24 h, divididas em 12 h de jejum hídrico na propriedade, 2 h 50 min. Na carroceria de caminhões até o frigorífico, e 3 h 0 min. ou 9 h 0 min. de descanso e dieta hídrica no frigorífico, puderam observar que não houve alteração de modo significativo na qualidade da carne suína, quando avaliados o pH em 45 minutos e nas 24 horas após o abate, e da capacidade de retenção de água, podendo observar outros ganhos como redução do estresse, lesões, fraturas e outros.

A ampla variação no peso do conteúdo estomacal, independentemente do tempo de jejum aplicado, pois o tempo de jejum total sugerido por alguns países como França, Reino Unido e Espanha tem como referência um conteúdo estomacal menor que 1,4kg. Há registros de que suínos que não sofreram jejum e são abatidos imediatamente após a chegada no abatedouro apresentam pH inicial no lombo muito baixo. Por outro lado, longos períodos de jejum associados a longos períodos de transporte ou de espera, tendem a diminuir a incidência de carne PSE (pálida, seca e exudativa) e de aumentar a prevalência de carne DFD (escura, dura e seca), devido à exaustão do glicogênio muscular, especialmente nos músculos que sustentam a postura e peso do animal (PEREIRA et al., 2009).

2.4.1.7 Banho de aspersão

Os animais são conduzidos para o abate por lotes, e durante o percurso são lavados com jatos de água clorada que podem ser de cima para baixo, de baixo para cima ou pelas laterais. O banho de aspersão com água com 1 atm de pressão dura em média 3 minutos (VENTURINI et al., 2007).

O banho de aspersão tem como finalidade principal, remove as sujidades, refresca os animais, reduzindo o esforço do sistema cardiovascular diminuindo a incidência de carne PSE, acalma os animais, reduzindo os comportamentos agressivos e facilitando o manuseio na entrada do corredor de atordoamento e aumentar a eficiência da insensibilização, quando usada a eletronarcolese, por melhorar a condução da eletricidade, reduzindo a resistência elétrica da pele (GOMIDE et al., 2006).

2.4.1.8 Acesso ao boxe de atordoamento

Após o banho de aspersão, inicia-se um afunilamento das paredes, resultando ao local chamado de seringa, que acrescido da construção de paredes impermeabilizadas (cimento liso), o comprimento deste local é proporcional a capacidade horária de abate, devendo comportar 10 e 20 % dos suínos neste período. Na seringa deve ter chuveiros instalados ou borrifadores em toda a extensão da seringa, liberando água potável ou hiperclorada, com pressão mínima de 1,5 atm, onde os animais devem permanecer durante 3 minutos. A finalidade principal é promover um banho individual e facilitar a entrada no boxe de atordoamento, mantendo a higiene e disciplina do abate, esse segmento termina na porta do boxe de insensibilização que é o primeiro equipamento encontrado na sala de matança (PINTO, 2008).

2.5 USO DE SUBSTÂNCIAS FITOTERÁPICAS PARA ESPÉCIES ANIMAIS

Um recurso que vem sendo utilizado para a diminuição do estresse é a utilização de substâncias fitoterápicas. A administração de fitoterápicos é um tratamento caracterizado pela prescrição individualizada, ou seja, de acordo com o quadro clínico, sinais e sintomas de cada animal, podendo sua formulação conter uma ou mais plantas de reconhecida ação farmacológicas, em diferentes preparações, magistrais ou oficiais. Os fitoterápicos possuem substâncias são denominadas de princípios ativos (BIESKI, 2007).

Um tratamento para prevenir doenças agudas e crônicas onde a cura acontece pôr meio de medicamentos que estimulam o organismo em seu funcionamento intrínseco, fortalecendo os mecanismos de defesa naturais. A homeopatia na medicina veterinária é praticada de forma muito semelhante à aplicada na humana. Ela pode fazer muito pelos animais, pois não trata apenas doentes leves ou crônicos, como também aqueles considerados graves e agudos (SOTO et al., 2006).

Com o objetivo de reduzir o estresse e melhorar o bem-estar animal está aumentando a busca por substâncias fitoterápicas para serem introduzidas nas dietas dos animais, nessa busca Reis et al. (2006), avaliaram o efeito da *Matricaria chamomilla* CH₁₂ (camomila)

utilizando um produto comercial homeopático, na concentração sérica de cortisol nos bovinos de corte. No 14º dia observaram que os bovinos do grupo que não foi adicionado *Matricaria chamomilla* CH₁₂ na dieta apresentaram 38,42% de cortisol sérico, hormônio indicativo de estresse, a mais que os animais tratados com camomila, mostrando assim a sua eficiência.

Silveira et al. (2005) adicionaram vitaminas D₃, C e E na dieta hídrica de perus a fim de verificar a redução do estresse e melhorias na qualidade da carne, entretanto não encontraram diferenças estatísticas em nenhum dos parâmetros de qualidade de carne avaliados, todavia houve melhora nos parâmetros de perda por exudação e cocção.

Togashi et al. (2007) alimentaram frangos de corte com dois níveis (4 e 8%) de subprodutos de maracujá a fim de avaliar a composição em ácidos graxos dos tecidos e não encontraram diferenças significativas nas características de carcaças avaliadas, tais como peso e rendimento.

2.5.1 Substâncias e produtos que propiciam efeito calmante

Dellalibera et al. (2009) relatam que a medida preventiva mais importante em rebanhos compostos por animais como suínos que são mais susceptíveis ao estresse, é como já mencionado o uso de manejos que reduzem ao máximo as condições estressantes. D'Souza (1998) cita que a alimentação dos suínos com substâncias calmantes deve ser orientada no sentido de conseguir controlar o estresse.

2.5.1.1 Maracujá

Com uma produção de aproximadamente 350 mil toneladas por ano, e rendimento de 9,9 t/ha, o Brasil destaca-se como principal produtor de maracujá (*Passiflora edulis*), com cerca de 90% da produção mundial, seguido do Peru, Venezuela, África do Sul, Sri Lanka e Austrália (FERRARI et al., 2004).

Atualmente os principais produtos advindos da cultura do maracujá são a polpa, que serve de matéria prima para elaboração de sucos, doces e outras formulações e o suco concentrado (OLIVEIRA et al., 2002), entretanto, no processo de esmagamento da fruta para a obtenção desses produtos são gerados resíduos industriais, tais como a casca (50%) e a

semente (26%) que já foram testados na alimentação animal por Otagaki e Matsumoto (1958) utilizando vacas leiteiras; Ariki (1977) utilizando bois e suínos e Togashi et al. (2007) utilizando frangos de corte.

Do maracujá extraem-se princípios ativos como a maracujina, a passiflora e a calmofilase, amplamente utilizadas na indústria farmacêutica homeopática e alopática como base para a fabricação de sedativos e antiespasmódicos (MONDAINI e KINPARA, 2003). Essa planta é utilizada principalmente pela ação benéfica sobre o sistema nervoso, sendo indicada, principalmente, no combate à ansiedade, à depressão e à insônia (MATOS, 2002).

2.5.1.2 Camomila

A produção em 2003 de Camomila (flores para infusão) foi de 121.190,90 Kg, incluindo partes das espécies das plantas, sementes e frutos, das utilizadas principalmente em perfumaria e medicina (BRASIL, 2003).

A *Matricaria chamomila*, é um fitoterápico conhecida popularmente como camomila-alemã, camomila-azul, camomila-comum e matricaria. É uma herbácea anual empregada como analgésica, anti-inflamatória, calmante, ansiolítica, cicatrizante, antiespasmódica, desinfetante e emoliente (DUARTE e LIMA, 2003)

A atividade ansiolítica e sedativa da camomila vem sendo atribuída ao seu princípio ativo à *apigenina*, um flavonóide isolado a partir da flor de camomila desidratada (UNSELD et al., 1989).

Avallone et al. (2000) testaram os efeitos sedativos e ansiolíticos da apigenina em ratos adultos e observaram que, em doses de 25 e 50mg kg⁻¹, exerceram atividade sedativa, mas não mostrou um claro efeito ansiolítico e relaxante muscular, sendo esses efeitos atribuídos à outros compostos da camomila.

Marques et al. (2010) avaliaram o comportamento de bicadas em aves, fornecendo alimentação com rações contendo 750mg de camomila kg⁻¹ de ração, elas permaneceram maior tempo em ócio em relação às aves submetidas aos demais tratamentos, sugerindo que as aves se tornaram menos agressivas. Não se observaram diferenças significativas para agressividade referente a bicadas agressivas, porém em relação à agressividade das montas entre as aves, esses mesmos autores verificaram efeito significativo, e o tratamento com

375mg de passiflora kg^{-1} de ração apresentou efeito positivo, uma vez que as aves manifestaram com menor frequência o comportamento agressivo.

2.5.1.3 Vitaminas e Minerais

A avançada utilização de vitaminas e minerais, vem sendo consumida antes e depois de atividades estressantes (transporte, vacinação, transferência) em animais de produção. A vitamina C e a suplementação vitamínica em grandes quantidades funcionam nestes como tranqüilizantes e anti-estressantes (TOSTES, 2005).

As pesquisas têm demonstrado que os oligoelementos como zinco, cobre, selênio e ferro estão envolvidos na imunocompetência. Muitos nutrientes são essenciais a resistência a doenças, que representam sistemas de suporte de saúde e que podem estar diminuídos ou prejudicados ao estresse. Assim, as vitaminas A, E, e C e os carotenóides são capazes de proteger as células da oxidação dos radicais livres, reduzir os efeitos dos eicosanóides e aumentar as respostas imune, humoral e celular. Evidências mostram que B-caroteno suprime a secreção do CRH e, conseqüentemente, de ACTH e glicocorticóides, no estresse induzido por exercício intenso. Os efeitos protetores das vitaminas E e C também podem ser, parcialmente, resultantes da redução dos níveis de glicocorticóides circulantes, tendo suplementação com estas vitaminas tem reduzido os níveis de glicocorticóides circulantes (MAGALHÃES, 1998).

Além desses benefícios a vitamina E sendo administrada fornece efeito antioxidante, prevenindo a oxidação enzimática dos componentes celulares como ácidos graxos poliinsaturados e LDL, pelo oxigênio molecular e radicais livres, outra vitamina que é considerada como antioxidante é a vitamina C, e beta-caroteno, embora as três tenham diferentes ações protetoras, acredita-se que a propriedade química comum e central para a sua ação biológica seja a capacidade inativar os radicais livres tóxicos do oxigênio. Os radicais de oxigênio reativos aumentam tanto como um produto do metabolismo normal quanto pela exposição à luz solar, ozônio entre outros, sabe-se que os radicais livres danificam as membranas lipídicas, proteínas e DNA celular (CHAMPE e HARVEY, 1996).

A suplementação com vitamina E visa aumentar concentração da mesma no músculo, possibilitando uma maior estabilidade da coloração da carne por meio do seu papel antioxidante (SOUZA, 2010).

É importante ressaltar que o estresse afeta o metabolismo de vitamina C. Ao observar que o animal está estressado, ou como prevenção, quando as condições possam ser adversas ao animal e causar estresse, como, por exemplo, no transporte de animais, recorre-se aos hipnosedativos (MAGALHÃES, 1998).

Por outro lado Silveira et al. (2005) avaliaram o efeito da adição da vitamina D₃, C e E na dieta hídrica de perus na redução do estresse, utilizaram 13.000 perus de 17 semanas de idade, que foram divididos em dois grupos um de testemunha e outro que foi testado, utilizaram para o grupo de teste um produto comercial- Solumine[®], que é a base das vitaminas acima citadas com concentração de 166.666 UI/Kg, a diluição e fornecimento do produto foi de 1ppm durante 7 dias. Observaram que apesar do grupo teste obter um menor estresse físico, estatisticamente não foi significativo.

A suplementação com magnésio pode ser feita com a utilização de aspartato de magnésio, sulfato de magnésio e cloreto de magnésio. Essa suplementação também é utilizada visando a diminuição de carne PSE e DFD em bovinos e suínos (SOUZA, 2010).

D'Souza et al. (1998) avaliaram a suplementação de magnésio na dieta de suínos. Para tal foram utilizados 48 suínos de peso vivo médio de 77 kg $\pm$ 9,7 kg, com dois tratamentos na dieta, uma dieta controle e uma dieta suplementada com 8% MgAsp, durante 5 dias, e dois diferentes manejos pré-abate: 1) manipulação mínima e 2) manipulação negativo antes do abate. Compararam os suínos nos diferentes tratamentos e avaliaram o pH em 40 minutos e 24 horas após o abate, peso da carcaça, % de perda de peso por gotejamento e % de frequência de carnes PSE, os resultados obtidos estão representados na Tabela 2.

Tabela 2: Efeito da suplementação com aspartado de magnésio (MgAsp) sobre o declínio do pH muscular e qualidade da carne indicadores no longuíssimo do tórax (LT) e bíceps femoral (BF)

Item	Controle		MgAsp		SEDc
	Mínima	Negativa	Mínima	Negativa	
pH 40 min					
LT	6.60	6.59	6.79	6.69	0.058
BF	6.54	6.42	6.62	6.49	
pH 24 h					
LT	5.48	5.51	5.61	5.57	0.030
BF	5.53	5.50	5.58	5.54	
% Perda por gotejamento					
LT	4.0	6.4	3.5	3.5	0.63
BF	3.0	4.8	2.2	4.7	
% PSEe	8	33	0	0	

Controle = dieta controle; MgAsp = dieta suplementada com 8% MgAsp, Mínima = Manipulação mínima no matadouro, Negativa= Manipulação negativa no matadouro, SED= erro padrão da diferença. Fonte: Adaptado D'Souza et al. (1998).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no estudo pesquisado pode-se concluir que os suínos são animais que possuem uma susceptibilidade ao estresse, podendo ter uma maior ocorrência de anomalias como PSE e DFD em sua carcaça, por esses motivos vem crescendo formas de minimizar essas ocorrências.

Várias propostas importantes para a diminuição do estresse nos animais vêm sendo discutidas, como o manejo e transporte sem estresse na suinocultura tendo papel fundamental para garantir o bem-estar animal, outra forma seria utilizar de medidas preventivas, como retirar a causa estressante, podendo também utilizar de substâncias que propiciem o efeito calmante, como, maracujá, camomila, vitaminas e minerais. Mesmo sendo um estudo novo é uma forma que vem sendo pesquisada e que já obtêm resultados positivos diminuindo a agitação do animal, já que situações estressantes são freqüentes na suinocultura moderna.

REFERÊNCIAS

ANUALPEC, Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: AgraFNP, 2010. 360 p.

ARIKI, J. Aproveitamento de cascas desidratadas e sementes de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *Flavicarpa*, Deg) na alimentação de frangos de corte. **Científica**, v.5, n.3, p.340-343, 1977.

BIESKI, I. G.C. **Princípios Básicos de Homeopatia**. In: _____, Apostila do 5º curso de insensibilização, em plantas medicinais: formação de multiplicadores. Módulo II. Cuiabá-MT, p 36-43, 2007.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Abate bovino fecha 2009 com queda de 2,5% em relação a 2008**, 2010-a. Disponível em: http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1578&id_pagina=1 > Acesso em: 17 ago. 2010

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estados@: Mato Grosso. 2008a, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=mt&tema=pecuaria2008> > Acesso em: 17 agost 2010

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. I - **Produção Animal do 1º Trimestre de 2010**. 2010-b, Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201001comentarios.pdf >. Acesso em: 17 agos. 2010

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. I 2003b, **Prodlist Agro/Pesca.2003 x NMC 2003** Disponível em: http://www.google.com.br/#hl=ptBR&source=hp&biw=1276&bih=615&q=ibge+%2B+camomila&aq=f&aqi=g10&aql=&oq=&gs_rfai=&fp=111e00860681258d >. Acesso em: 17 nov.. 2010

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto Lei nº 30691 de 29 de março de 1952. Estabelece regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 10785, 07 de julho 1952. Seção 1

BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 3 de 17 de janeiro de 2000. Estabelece o Regulamento Técnico de Métodos de Insensibilização para o Abate Humanitário de Animais de Açougue. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 14,

24 de janeiro de 2000, Seção 1

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 6323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta as Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica e de outras providências, **Diário Oficial da União** Brasília, p 2, 28 dez 2007, Seção 1

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 56 de 06 DE NOVEMBRO de 2008b. Estabelece os procedimentos gerais de Recomendações de Boas Práticas de Bem-Estar para Animais de Produção e de Interesse Econômico - REBEM, abrangendo os sistemas de produção e o transporte, **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 5, 07 nov. 2008, Seção 1

BRIDI, A. M., RUBENSAM, J. M., NICOLAIEWSKY, S. et al. Efeito do genótipo halotano e de diferentes sistemas de produção na qualidade da carne suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1362-1370, nov./dez. 2003.

CALVO, A. V., **El Benestar Animal I La Qualitat Del Producte Final**. In: MICÓ, R. J. Benestar animal en exploracions porcíones. Dossier Tècnic. Catalunya-Barcelona: RuralCat, gener 2007, p 24-27.

CHAMPE, P. C; HARVEY, R. A. **Bioquímica Ilustrada**. 2. ed. Porto Alegre-RS, Artmed, 1996. 446 p

CHEVILLON, P. O bem-estar dos suínos durante o pré-abate e no atordoamento. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA, 1, 2000, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p 152-168. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/anais00cv_portugues.pdf#page=65 Acesso em 15 nov. 2010

D'SOUZA, D.N., et al. The effects of dietary magnesium aspartate supplementation on pork quality. **Journal Animal Science**, v.3, p.104-109, 1998.

DALLA COSTA, O. A., et al. Avaliação das condições de transporte, desembarque e ocorrência de quedas dos suínos na perspectiva do bem-estar animal. **Comunicado Técnico** 459. EMBRAPA, Concórdia- SC, dez. 2007

DALLA COSTA, O. A., LUDKE, J. V.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.. Aspectos econômicos e de bem estar animal no manejo dos suínos da granja até o abate. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AVES E SUÍNOS, 4, 2005, Florianópolis – SC.

Anais... Florianópolis: Avesui, 2005. Disponível em: <
<http://www.freewebs.com/hotzel/DallaCostaTransporteSuinos.pdf>> Acesso em: 18 nov. 2010

DALLA COSTA, O. A., Tempo de jejum dos suínos no manejo pré-abate sobre a perda de peso corporal, o peso do conteúdo estomacal e a incidência de úlcera esofágica-gástrica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.1, jan-fev, 2008, p.199-205.

DALLA COSTA, O. A.; et al. Período de descanso dos suínos no frigorífico e seu impacto na perda de peso corporal e em características do estômago. **Ciência Rural**, Santa Maria- RS, v.36, n.5, p.1582-1588, set./out., 2006.

DELLALIBERA, F. I.; CLIMENI, B. S. O. ;MONTEIRO, M. V. Síndrome do estresse em suínos – relato de dois casos. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, Garça - SP, ano VII, n. 12, 2009. Disponível em: <
<http://www.revista.inf.br/veterinaria12/relatos/AnoVII-Edic12-RelCaso13.pdf>> Acesso em: 18 nov. 2010.

DUARTE, M., LIMA, M. P., 2003; Análise farmacopéica de amostras de camomila – *matricaria recutita* L., asteraceae pharmacopoeical analysis of chamomile samples - *matricaria recutita* L., asteraceae. **Visão Acadêmica**, Curitiba-SC, v. 4, n. 2, p. 89-92, Jul.-Dez./2003.

FARM ANIMAL WELFARE COUNCIL. Updates the five freedoms. **Veterinary Record**, London, v. 17, p. 357, 1992.

FÁVERO, J. A. **Produção de suínos: manejo pré-abate**, 2003. Disponível em: <
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Suinos/SPSuinos/preparo.html>> Acesso em: 14 nov. 2010

FERRARI, R. A.; COLUSSI, F.; AYUB, R. A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá – aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. 1, p. 101-102, abril 2004.

FRACARO, A. A., **Produção de suco e polpa de maracujá**. 2004. Disponível em: <
http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=630> Acesso em: 13 ago. 2010

FUJII et al., Identification of a mutation in porcine ryanodine receptor associated with malignant hypertermia. **Science Magazine**, v. 253, p 448-451, 1991. Disponível em: <
<http://www.sciencemag.org/content/253/5018/448.abstract>> Acesso em: 15 nov. 2010

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças**. Viçosa-MG : UFV, 2006. 370 p.

HEMSWORTH, P.H. Behavioural Principles of Pig Handling. In: GRANDIN, T. **Livestock Handling and Transport**. 3 ed. Preston- RU: Biddles, King's Lynn, 2007. p 214- 227

KÖHLER, R. G.; FREITAS, R. J. S. Qualidade da carne suína após dois tempos de descanso no frigorífico. **Archives of veterinary science**, Curitiba-PR, v. 10, n. 1, p 89-94, mar. 2005

LAB, E. **Integrated swine program**. 2003. Disponível em: <http://labs.ansci.illinois.edu/ellislab/7_isp.html>. Acesso em: 04 nov 2010

LAMBOOIJ, E. Transport of Pigs. In: GRANDIN, T. **Livestock Handling and Transport**. 3 ed. Preston- RU: Biddles, King's Lynn, 2007. p. 228 -244

MAGALHÃES, H. M. **Farmacologia veterinária: temas escolhidos**. Guaibá-RS: Agropecuária, 1998, 214 p

MAGANHINI et al. Ocorrência de PSE e DFD na carne suína. **Revista Nacional da Carne**, nº350.Ano 30, abril/2006, pg 63-78

MAGNONI, D E; PIMENTEL, I. **Importância Da Carne Suína na Nutrição Humana**, IN: VALENTINI, R. Impacto do consumo da carne suína sobre a saúde humana. Encarte Especial, Brasília: ABCS, v. 52, n. 2, mar./abr 2006.

MARQUES, R. H.; et al. Inclusão da camomila no desempenho, comportamento e estresse em codornas durante a fase de recria. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.2, fev., 2010, p.415-420

MATO GROSSO, **Associação dos Criadores de Suínos do Mato Grosso**. Cuiabá, 2008a.. Disponível em: <<http://www.acrismat.com.br/estatistica.asp?tipo=1>>. Acesso em 02 jun. 2008.

MATO GROSSO, Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso. **Comissões: Suinocultura**. Cuiabá, 2008b. Disponível em : <<http://www.famato.org.br/site/comissoes.php>>. Acesso em: 03 nov 2010

MATOS, F. J. A. **Farmácia Vivas**. 4. ed. Fortaleza: UFC, 2002. 267 p.

MONDAINI, I.; KINPARA, D. I. **Avaliação financeira da produção de maracujá.** Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2003. 32p.

NUNES, R. V. **Causas de condenações suínas de maior importância sanitária e econômica ocorridos em Frigoríficos junto ao Serviço de Inspeção Estadual (SIE-PR) no município de Francisco Beltrão, PR em 2007.** Disponível em: <<http://www.qualittas.com.br/documentos/Causas%20de%20condenacoes%20-%20Raphael%20Verdum%20Nunes.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2010.

OLIVEIRA, L. F. et al. Aproveitamento alternativo da casca de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.3, p.259-262, set./dez., 2002.

OLIVO, R.; SHIMOKOMAKI, M. Carne PSE. In: SHIMOKOMAKI, M.; et al. **Atualidades em ciência e tecnologia de carnes.** São Paulo: Varela, 2006, p.85-93.

OTAGAKI, K. K.; MATSUMOTO, H. Nutritive values and utility of passion fruit by products. **Journal Agriculture Food Chemistry**. v.6, n.1, 1958. p.54-57.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. P.; NEVES, J. E. G.; PFLANZER, S. Bem-Estar de Bovinos na Eminência do Abate: Aspectos Éticos e Técnicos do Abate Humanitário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 5, 2009, Campinas. **Anais...** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2009. p 18-25.

PEREIRA, A. A.; JUNQUEIRA, O. M.; SGAVIOLI, S. **Carne suína: fatores determinantes de sua qualidade.** 2009. Disponível em: <<http://pt.engormix.com/MA-suinocultura/administracao/artigos/carne-suina-fatores-determinantes-t215/124-p0.htm>>. Acesso em: 11 de Nov 2010.

PINTO, P. S. A. **Inspeção e higiene de carnes.** Viçosa: UFV, 2008, p. 24-87.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e metodologias.** Viçosa- MG: UFV, 2007.

REIS, L. S. L. S. et al. Matricaria Camomilla CH₁₂ Decreases Handling Stress In Nelore Claves. **Journal of Veterinary Science**, v.7, n.2, p.189-192, 2006.

ROÇA, R. O. **Propriedade da Carne.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n4/08.pdf>> Acesso em: 07 out. 2010.

SANTOS, F. A. Bem-estar dos suínos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.1, n 3, p.101-116, nov./dez. 2004. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/012V1N3P101_116_NOV2004.pdf Acesso em: 20 nov. 2010

SCHNEIDER, J. P. et al. Carne DFD em Frangos. In: SHIMOKOMAKI, M. et al. **Atualidades em Ciência e Tecnologia de Carnes**. São Paulo: Varela, 2006, p. 85-93.

SILVEIRA, E. T. F. Addition Of Liquid Flavor Vitamin D3 In Drinking Water Before Chicken Transport And Its Effects On The Stress, Carcass And Meat Quality. In: International Congress of Meat Science & Technology, 51, 2005, Baltimore, Maryland. **Anais...** Baltimore: International Congress of Meat Science & Technology, 2005 p.54-58

SILVEIRA, E.T.F. et al. Efeito da Adição da Vitamina D₃, C e E na Dieta Hídrica de Perus na Redução do Estresse e Melhorias das Características de Qualidade da Carne. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNE, 3, 2005, Campinas-SP. **Anais...** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2005. p 39-42.

SILVEIRA, P. R. S.; TALAMINI, D. J. D, A cadeia produtiva de suínos no Brasil, **Revista CFMV**, Brasília- DF- ano XIII/2007 nº 42 set./out./nov./dez. p. 35-41

SOARES, et al. Similaridade entre os sintomas da síndrome do estresse das aves (PtSS) e da síndrome do Estresse Suíno(PSS), originando as carnes PSE de frango. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, nº 361, Ano XXXI março/2007 p 69-76.

SOTO, F. R. M. et al. Implantação da homeopatia e avaliação dos índices de mortalidade de uma granja comercial de suínos comparado com a alopatia nas fases de creche, recria e terminação. **Veterinária e Zootecnia**. v.14, n.1, p. 107-114, jun 2007. Disponível em: http://www.fmvz.unesp.br/revista/volumes/vol14/Revista%20v14n01_2007_107_114.pdf Acesso em: 20 nov. 2010

SOUZA, A. A. **Tecnologias promissoras para melhora da qualidade da carne bovina**. Disponível em: <http://dgta.fca.unesp.br/carnes/Alunos%20PG/Zootecnia/roca316.pdf> Acesso em: 14 nov. 2010.

TOGASHI, C. K.; et al. Composição em ácidos graxos dos tecidos de frangos de corte alimentados com subprodutos de maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 36, n. 6, p. 2063-2068, 2007.

TOSTES, A. P. **Tranquilizantes e anti-estressante**. 2005. Disponível em: http://www.cobrap.org.br/site/artigos_vis.php?id=397. Acesso em: 02 out. 2010.

UNSELD, E. et al. Detection of desmethyldiazepam and diazepam in brain of different species and plants. **Biochemical Pharmacology**, Oxford, v.38, p.2473-2478, 1989.

VALLE, E. R. Controle de qualidade na propriedade rural e acesso a mercados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 5, 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 2009. p 7-9

VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, C. **Abate de suínos**, Boletim Técnico - PIE-UFES:01407 - Editado: 31.07.2007 Disponível em: <www.agais.com/telomc/b01407_abate_suinos.pdf> Acesso em: 10 nov 2010

WARRIS, P. D. **Ciencia de la carne**. Tradução de Jorge Ruiz Carrascal e Ramón Cava López. Zaragoza: Acribia. 2003. 309p.

ZANELLA, A.J.; DURAN, O. Pig welfare during load and transportation: a North american perspective. In: INTERNACIONAL VIRTUAL CONFERENCE ON PORK QUALITY. 1, Concórdia, SC. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p. 20-31.