



PAULA VIEIRA BOARI

**FATORES PRÉ-ABATE RELACIONADOS AO BEM-ESTAR
ANIMAL QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DA CARNE
SUÍNA – UMA REVISÃO**

LAVRAS - MG

2020

PAULA VIEIRA BOARI

**FATORES PRÉ-ABATE RELACIONADOS AO BEM-ESTAR ANIMAL QUE
INFLUENCIAM A QUALIDADE DA CARNE SUÍNA – UMA REVISÃO**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do
Curso de Engenharia de
Alimentos, para a obtenção do
título de Bacharel.

Prof^a Dr^a. Alcinéia de Lemos Souza Ramos

Orientadora

LAVRAS - MG

2020

PAULA VIEIRA BOARI

**FATORES PRÉ-ABATE RELACIONADOS AO BEM-ESTAR ANIMAL QUE
INFLUENCIAM A QUALIDADE DA CARNE SUÍNA – UMA REVISÃO
PRE-SLAUGHTER FACTORS RELATED TO ANIMAL WELFARE THAT
INFLUENCE THE MEAT QUALITY OF SWINE - A REVIEW**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do
Curso de Engenharia de
Alimentos, para a obtenção do
título de Bacharel.

APROVADO EM 04 DE JUNHO DE 2021

Prof^a. Dr^a. Alcinéia de Lemos Souza Ramos

Prof. Dr. Eduardo Mendes Ramos

Prof^a. Dr^a. Maria Emília de Sousa Gomes

Prof^a. Dr^a. Alcinéia de Lemos Souza Ramos

Orientadora

LAVRAS – MG

2020

À minha querida e eterna mãe, que dedicou toda sua vida à felicidade e bem-estar de suas filhas e marido, e que sempre fez o possível e o impossível para que este e tantos outros sonhos se tornasse realidade.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por ter me dado força e perseverança para a realização desse sonho.

Aos meus Pais, por todo esforço investido na minha educação, pelo apoio incondicional que me deram ao longo de toda minha vida, pelos incentivos que serviram de base para as minhas realizações e por todo amor e carinho a mim dedicado.

A minha família por todo apoio e carinho que sempre me ofereceram, e por sempre terem acreditado em mim.

À minha irmã, que sempre esteve ao meu lado, me aconselhando e dando força nos momentos difíceis.

A todos os meus amigos e colegas da graduação, que sempre compartilharam os momentos difíceis, os desafios, as alegrias, e que sempre estiveram disponíveis para ajudar, incentivar e inspirar, especialmente Laura, Fernanda Ramos, Fernanda Vilela e Rafael.

À minha orientadora Prof^a Dr^a. Alcinéia, que apesar da intensa rotina de sua vida acadêmica aceitou me orientar neste trabalho, me dedicando seu tempo e conhecimento.

A todos os professores do Departamento de Ciência dos Alimentos, por terem transmitido seus conhecimentos com tanto amor e dedicação.

À Universidade Federal de Lavras, por me proporcionar um ensino de qualidade e possibilitar meu crescimento profissional.

Obrigada!

RESUMO

Em um mercado com consumidores cada vez mais conscientes a respeito da sua alimentação e informados sobre os processos que envolvem a produção de alimentos, a qualidade dos produtos nunca foi tão importante para definir o sucesso ou a ruína de uma indústria. A busca e valorização por produtos de empresas que tenham práticas sustentáveis e integras é crescente e vem pouco a pouco transformando os hábitos dos consumidores. O bem-estar dos animais é fundamental na obtenção de carnes de alta qualidade e quando não é atendido, causa perdas significativas para as indústrias através das alterações post-mortem, provocando alterações na cor, na textura e na capacidade de retenção de água dos produtos. O bem-estar dos animais compreende diversos fatores, sendo o estresse dos animais no período pré-abate um dos mais impactantes na qualidade da carne. Em função disso a garantia do bem-estar dos animais contribui não só para a qualidade tecnológica dos produtos, mas também para a qualidade ética e respeitando a sensibilidade dos animais.

Palavras-chave: Carne Suína. Qualidade. Bem-Estar Animal. PSE. DFD

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	9
2.1	Objetivo geral	9
2.2	Objetivos específicos	9
3	METODOLOGIA	10
4	REFERENCIAL TEÓRICO	10
4.1	História da carne suína	10
4.2	Suinocultura brasileira	11
4.3	O mercado atual da carne suína	12
4.4	Tendências alimentares.....	13
4.5	Qualidade da carne suína	15
4.5.1	Aspectos nutricionais	16
4.5.2	Aspectos sensoriais	16
4.5.2.1	Cor	16
4.5.2.2	Maciez e textura	17
4.5.2.3	Suculência	18
4.5.2.4	Sabor e aroma.....	19
4.5.3	Aspectos higiênicos e sanitários da carne suína.....	19
4.5.4	Aspectos tecnológicos.....	20
4.5.4.1	pH.....	24
4.5.4.2	Capacidade de retenção de água (CRA)	24
4.5.5	O bem-estar animal e sua influência na qualidade da carne.....	24
4.5.5.1	Manejo dos suínos	27
4.5.5.2	Transporte	27
4.5.5.3	Tempo de jejum	28
4.5.5.4	Tempo de descanso e dieta hídrica	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país privilegiado quando o tema é a produção de alimentos, primeiramente por seu clima tropical favorecer a produção de diversos alimentos durante a maior parte do ano, assim como, a disponibilidade de terras aptas para a agricultura. O aproveitamento de tecnologias visando a melhoria dos processos e a conexão entre os elos da cadeia, o tornam uma aposta promissora para o futuro.

Atualmente o país ocupa o terceiro lugar no ranking mundial da produção de alimentos, sendo o segundo maior país exportador, fato este que se deve principalmente ao uso da ciência e da tecnologia como estratégias para a obtenção de vantagens na utilização dos seus inúmeros recursos naturais, como água, solo e clima.

Em paralelo a este cenário, o que ocorre no mundo é uma crescente demanda por alimentos, ocasionada pelas mudanças socioeconômicas e demográficas que a sociedade vem atravessando, isso gera expectativas e preocupações sobre uma possível escassez de alimentos em um futuro próximo.

Na economia, o agronegócio é um importante pilar de sustentação, sendo este setor, o carro chefe da economia, movimentando recursos e gerando empregos em todas as etapas que são compreendidas (insumos, produção, distribuição e consumidor final).

Em termos de quantidade, depois da soja, as carnes ocupam o segundo lugar no ranking das exportações do agronegócio. Não se limitando ao mercado externo, no Brasil, também há uma demanda significativa por produtos cárneos. A produção de carne suína tem apresentado números interessantes para o setor, tanto para exportações quanto para o consumo interno e, se consolidando cada vez mais no mercado.

Os consumidores por sua vez, estão mais interessados em saber a origem e a forma de produção dos seus alimentos, se atentando aos aspectos nutricionais como medida de prevenção a doenças e, exigindo das empresas práticas sustentáveis e íntegras. Nesse sentido, as indústrias para se manterem ativas no mercado, buscam alternativas para atender as necessidades de seus clientes, acompanhando e se adequando as transformações da sociedade.

Os hábitos alimentares dos consumidores estão em constante mudança, contudo, a qualidade dos alimentos foi desde o princípio uma exigência fundamental, uma vez que ela é responsável pela permanência de um produto no mercado. Podendo ser avaliada de diferentes

maneiras e através de inúmeras percepções. A qualidade de um produto pode ser classificada de forma objetiva ou subjetiva. Quando objetiva trata-se dos aspectos tecnológicos, como, pH, cor, capacidade retenção de água, já a forma objetiva está ligada com a percepção de cada indivíduo.

Muitos fatores influenciam a qualidade da carne, podendo eles, serem intrínsecos ou extrínsecos. A qualidade da vida dos animais é de fundamental importância nesse processo, não só porque melhora as características tecnológicas dos produtos cárneos, mas também, a qualidade ética, uma vez que a capacidade de sentir dos animais será respeitada.

O bem-estar animal ocorre quando existe harmonia entre os animais, as pessoas que os manejam e as instalações. Quando os fatores estressantes são minimizados e/ou eliminados, os animais atingem um estado onde estarão livres para realizar seus comportamentos característicos, sem sofrimentos, como, dor, fome, medo, entre outros. É sabido que alguns desvios de qualidade da carne suína são devidos ao estresse que o animal sofre no período pré-abate. Estes são responsáveis por provocar alterações bioquímicas capazes de prejudicar importantes propriedades tecnológicas da carne suína, ocasionando os desvios de qualidade e, conseqüentemente, a rejeição dos consumidores.

Com isso e, considerando a importância que produção de carne suína tem na economia do Brasil e do mundo, a crescente demanda por alimentos, o cenário oportuno para sua produção e sua contribuição para a garantia da segurança alimentar, tornou-se pertinente um estudo acerca da qualidade da carne suína abordando fatores relacionados ao bem-estar dos animais no período pré-abate que à influenciam.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Realizar um estudo sobre a carne suína evidenciando sua importância no mercado brasileiro e mundial, investigando o comportamento do consumidor, abrangendo os principais aspectos que classificam a qualidade da carne suína, bem como realizar uma análise de fatores relacionados ao bem-estar dos animais no manejo pré-abate que influenciam diretamente na qualidade da carne.

2.2 Objetivos específicos

- I. Levantar os aspectos da qualidade da carne;

II. Estudar as alterações bioquímicas que ocorrem no período post-mortem e sua influência nas propriedades tecnológicas da carne;

III. Abordar os principais desvios de qualidade da carne suína;

IV. Apresentar os fatores relacionados ao bem-estar dos animais no período pré-abate, que influenciam na qualidade da carne.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso começou pela definição do tema, após ser definido o tema, foram realizadas pesquisas a respeito da história dos suínos, panorama da suinocultura, dados de mercado atual, tendências alimentares, qualidade da carne suína e seus principais aspectos, bem-estar dos animais e por fim os fatores do manejo pré-abate que tem influencia a qualidade da carne.

Para execução deste presente trabalho, foram consultadas as bases científicas Scientific Electronic Library (SciELO) e o Google acadêmico. As palavras-chaves utilizadas nas buscas foram: “qualidade”, “carne suína”, “bem-estar animal”, “influência”, “post-mortem”. As buscas foram efetuadas no período compreendido entre agosto de 2020 a abril de 2021. Os artigos foram selecionados utilizando-se os seguintes critérios: número de citações, ano de publicação sendo limitado aos últimos 24 anos de publicações, e relevância do artigo para o tema do trabalho de conclusão de curso.

Para as consultas das legislações vigentes relacionadas a qualidade da carne suína, foi utilizado os sites de buscas do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), assim como a Biblioteca de Alimentos também encontrada no portal online da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

Após longas pesquisas e estudos realizados a respeito do tema escolhido, o trabalho foi escrito de forma prática, buscando esclarecer o tema de forma simples e objetiva.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 História da carne suína

Segundo Roppa (2014), o suíno domesticado de nome científico *Sus scrofa* é um animal originado do javali, do sudeste da Ásia entre 5,3 e 3,5 milhões de anos, ainda não se sabe ao certo onde ocorreu a primeira domesticação, contudo os primeiros registros arqueológicos datam entre 8000 a 5000 mil anos a.c. Ainda segundo Roppa (2014), o suíno era o principal alimento das primeiras aldeias fixas dos antigos nômades, pouco tempo depois, a criação desses mamíferos se tornou a principal atividade dessas comunidades.

No Brasil, os primeiros suínos foram trazidos por Martim Afonso de Souza no ano de 1532 (ROPPA, 2014). Os suínos se adaptaram facilmente ao clima tropical brasileiro, o que permitiu aos criadores o desenvolvimento de diversas raças próprias, hoje em dia grande parte dessas raças foram melhoradas e/ou substituídas por raças de melhor desempenho e produtividade (FAGANELLO, 2009).

Na alimentação, desde os períodos pré-históricos onde os animais eram consumidos crus (CHEVITARESSSE, 2019), até os dias atuais onde é possível processar esse alimento e ofertá-lo em diversos produtos, a carne suína sempre foi uma importante fonte de nutrição humana, além de agradar ao paladar de muitos.

Segundo o antropólogo Câmara Cascudo, “A carne de porco figurou desde logo no cardápio usual brasileiro”, nas festas de “comer e de beber” que os colonizadores portugueses promoviam os produtos de charcutaria eram importados de Portugal, pois sua presença era indispensável. Já os brasileiros que não tinham acesso a tais produtos sempre que podiam caçavam um “porco-do-mato”, e fazê-lo sem convidar os vizinhos para saborear essa carne era considerado uma provocação (CASCUDO, 2016).

Em Portugal, no ano de 1578 em meio ao caos do desaparecimento do Rei D. Sebastião, o suíno e hortaliças eram alimentos comuns do dia a dia dos portugueses, não só a carne era muito utilizada na alimentação, mas também a banha conhecida como “manteiga de porco”, era utilizada para fritar as guloseimas das doçarias portuguesas (CASCUDO, 2016).

4.2 Suinocultura brasileira

A suinocultura brasileira é uma das etapas do Sistema agroindustrial de Suínos, que compreende desde as indústrias produtoras de insumos, granjas, agroindústrias, indústria de alimentos, distribuidores até os consumidores finais (GUIMARÃES et al. 2017).

O Brasil é o quarto maior produtor de carne suína do mundo, atrás apenas da China, União Europeia e Estados Unidos. A produção de carne suína está presente na maioria dos estados do país, sendo que em 2019, Santa Catarina foi o estado detentor do maior número de abates de suínos, representando 29,59% do total de animais abatidos, seguido por Paraná e Rio Grande do Sul com 19,85 e 19,26 respectivamente (ABPA, 2020).

Em 2015 foram abatidos no Brasil 39.263.964 suínos, resultado da produção de um plantel reprodutivo de 1.720.255 matrizes, totalizando um produto interno bruto da suinocultura de R\$62,576 bilhões e uma movimentação de R\$ 149,867 bilhões no fechamento de toda a cadeia (ABCS,2016).

Avaliando dados de consumo é possível verificar o progresso desse setor econômico, em 2015 a China foi a maior consumidora de carne suína, seguida pela União Europeia, Estados Unidos, Rússia, Vietnã e Brasil. A previsão é que em 2024 o consumo per capita chegue a 35,5 kg mundialmente (ABCS,2016).

4.3 O mercado atual da carne suína

A cadeia produtora de carne suína configura uma parcela importante para o agronegócio brasileiro, contribuindo efetivamente na economia do país pela geração de empregos e renda. Além disso, esta é uma das principais proteínas consumidas no Brasil, sendo um alimento essencial na garantia da segurança alimentar devido a suas propriedades nutricionais.

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), em 2019 o Brasil chegou a produzir 3,983 mil toneladas, sendo que 19% deste montante foram exportados, gerando uma receita de 1,597 milhões de dólares e ocupando o quarto lugar no ranking de países exportadores.

Para a suinocultura Brasileira, 2019 foi um ano promissor. Fatores como o declínio da produção desta proteína na China devido à peste suína africana (PSA), e a retomada das exportações para a Rússia, contribuíram para que fosse a carne mais produzida. Segundo informações divulgadas pela Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS, 2020), houve um aumento de 4,66% na produtividade quando comparado ao ano anterior. Em relação as carnes bovinas e frango, os aumentos na produção foram de 2,85% e 0,30% respectivamente.

Já em 2020, o cenário econômico da suinocultura brasileira passou por altos e baixos, devido principalmente a crise econômica e sanitária provocada pela pandemia do COVID-19. Dados da Secretaria do Comércio Exterior (SECEX), mostraram que no início da pandemia, período compreendido entre março e abril, houve uma queda significativa nos preços. A partir de abril os preços subiram, até que, em dezembro um movimento atípico para o setor, fez com que o ano fechasse em queda, com desvalorização acima de 20% em algumas regiões.

As exportações permaneceram em alta em 2020, com exceção para o mês de dezembro. A China foi o país que mais importou carne suína do Brasil, devido as crises sanitárias que o País vem enfrentando desde que a PSA dizimou metade do seu rebanho. As exportações em 2020 totalizaram 1,01 milhão de toneladas, 36,7% a mais que em 2019 (CEPEA, 2020).

Com a pandemia ainda ativa em 2021, o mercado de suínos ainda passará por oscilações, pois a volta à normalidade do funcionamento do comércio só será possível com a população vacinada em massa. Fatores como a continuação do auxílio emergencial, clima, inflação e safras também vão influenciar nesse mercado. Dentre todas as incertezas, o mercado aposta que as exportações continuem em alta, alavancada principalmente pelo mercado chinês (ABCS, 2020).

Com a crescente consolidação do mercado suinocultor no Brasil e no exterior, juntamente com expectativas favoráveis ao aumento nas exportações, os elos da cadeia produtiva estão cada vez mais comprometidos a alcançar novos mercados e atender as exigentes demandas dos consumidores atuais, os quais estão cada vez mais preocupados com a forma que os alimentos são produzidos e qualidade dos produtos ofertados.

4.4 Tendências alimentares

É evidente que todos os indivíduos no decorrer de suas vidas passam por constante mudanças nos seus gostos, preferências e escolhas. Essas mudanças são influenciadas basicamente por transformações econômicas, sociais, políticas e culturais de uma sociedade e ocorrem constantemente no mundo inteiro. Hoje em dia, com o fácil acesso a informações através das mídias sociais, uma transformação que ocorre do outro lado do mundo influencia significativamente e de forma rápida os hábitos do consumidor brasileiro (FIGUEIREDO, 2016).

Fatores como, o crescimento populacional, crescimento econômico, urbanização, aumento da renda per capita são essenciais quando se analisa os hábitos dos consumidores. Com o crescimento da população a demanda por alimentos aumenta, segundo projeções a população mundial continuará crescendo, passando de 7,7 bilhões em 2019 para 8,5 bilhões em 2030, chegando a 10,9 bilhões de pessoas em 2100 (UN, 2019).

Ainda segundo a Organização das Nações Unidas, outras mudanças demográficas também são notadas mundialmente: o aumento da expectativa de vida das pessoas, a inserção das mulheres no mercado de trabalho, a diminuição na taxa de fertilidade e o aumento da população ativa. Tais mudanças propiciam o crescimento econômico, o aumento da renda per capita e criam oportunidades de novos nichos de mercado (UN, 2019).

O crescimento econômico pode ser avaliado a partir do produto interno bruto (PIB), este que fechou 2020 com 7,4 trilhões de reais, representando uma retração de 4,1% e interrompendo 3 anos consecutivos de alta nos anos 2017 a 2019. Apesar dos prejuízos provocados pela pandemia estarem evidentes na economia do país, o setor do agronegócio foi o único a apresentar alta de 2% (ALVARENGA; SILVEIRA, 2021).

No âmbito social os mesmos fatores que alavancam a produção de alimentos, geram discussões a respeito dos danos causados ao meio ambiente propagados pela produção em larga escala. Isso é refletido pouco a pouco no perfil de compra do consumidor, os quais começam a valorizar empresas que tenham práticas sustentáveis e com responsabilidade ética.

Culturalmente, as pessoas estão cada vez mais conscientes a respeito da alimentação saudável e os benefícios que essa traz a saúde, tornando-se gradativamente mais exigentes com os aspectos nutricionais dos alimentos. Isso ocorre graças à melhora no nível de escolarização da população brasileira, ao fácil acesso à informação e à cultura (Figueiredo, 2016).

São muitos fatores que vão influenciar de forma direta ou indireta o perfil de compra do consumidor, nesse sentido, cabe as indústrias do setor de alimentos acompanharem em tempo real as mudanças que vem acontecendo para estarem um passo à frente, atendendo as necessidades dos consumidores de forma inovadora, criativa e sustentável.

De acordo com o relatório do setor alimentar baseado em uma análise de informações estratégicas das últimas demandas de consumidores a nível mundial, as macrotendências alimentares foram agrupadas em cinco classes: Sensorialidade e Prazer, Saudabilidade e Bem-

estar, Conveniência e Praticidade, Confiabilidade e Qualidade, Sustentabilidade e Ética (MORAES et al., 2010).

Devido ao contato comercial e cultural que o Brasil possui com os países onde foram realizadas as pesquisas e pelas grandes influências das multinacionais aqui sediadas, pode-se assumir que os consumidores brasileiros seguem as tendências globais. Resultados encontrados em uma pesquisa nacional realizada pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), mostra que três grandes tendências nacionais se assemelham as globais. Conveniência e Praticidade, Confiabilidade e Qualidade e Sensorialidade e Prazer, sendo a quarta tendência uma junção de Saudabilidade e Bem-Estar e Sustentabilidade e Ética (MORAES et al., 2010).

Ao mesmo tempo que o consumidor demanda produtos que atendam as novas tendências alimentares também é necessário que esses alimentos sejam inócuos, ou seja, que não ofereçam riscos físicos, químicos e microbiológicos a saúde do consumidor. Tendo isso em vista, os segmentos produtores de carne suína adotam a qualidade como estratégia de disputa pela permanência e expansão no mercado (RAMOS; GOMIDE, 2007).

4.5 Qualidade da carne suína

A qualidade da carne suína é um assunto complexo que abrange diversos fatores relacionados ao animal em si e fatores externos aos quais os animais são submetidos, que juntos se interagem e influenciam a qualidade da carne. Além disso, a percepção de qualidade varia para cada mercado consumidor e para os diferentes elos da cadeia, dependentes do nível conhecimento de cada pessoa. Nesse caso, os aspectos que envolvem o conceito de qualidade são: aspectos sanitários, rendimento, valores tecnológico, nutricionais e sensoriais (BRIDI; SILVA, 2013).

Segundo Sarcinelli, Venturini e Silva (2007), a qualidade da carne suína é uma das grandes questões preocupantes dos consumidores exigentes. Segundo os autores, é a interação de fatores ambientais, intrínsecos e extrínsecos, e a genética que influenciam as características de qualidade da carne, como, textura, cor, sabor, suculência e aroma. Os fatores intrínsecos são, a genética, a alimentação, a idade e o sexo, já os fatores extrínsecos são, o manejo do animal no período pré-abate e as condições de refrigeração das carcaças (SARCINELLI; VENTURA; SILVA, 2007).

4.5.1 Aspectos nutricionais

A carne suína classificada como carne vermelha é um alimento rico em nutrientes como proteína de alto valor biológico, fonte de vitaminas do complexo B, ácidos graxos monoinsaturados e minerais (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007). Segundo Bertol (2019), a carne suína é uma importante fonte de proteína para alimentação humana, apresentando teor de proteína maior que 18% nos principais cortes desprovidos de gordura de cobertura, contudo o teor de gordura, de proteína e o valor calórico variam de acordo com o músculo ou corte.

A relação proteína: água varia de acordo com o teor de gordura sendo igual ou menor que 0,3, já o colesterol fica na faixa de 60 mg por 100g de carne nos cortes mais magros a 80 mg por 100g de carne nos cortes mais gordurosos (BERTOL, 2019).

A carne suína é uma das principais fontes de vitaminas do complexo B. Como exemplo, a vitamina B1, além de possuir alto teor de potássio que ajuda no controle da pressão arterial e, minerais, como, zinco, ferro e selênio (RESENDE; CAMPOS, 2015).

4.5.2 Aspectos sensoriais

4.5.2.1 Cor

A primeira impressão que um consumidor tem a respeito da qualidade da carne é através da cor, ela é a responsável por atrair ou provocar a rejeição de um determinado produto, sendo um dos principais aspectos sensoriais levados em conta na hora de decidir pela compra de um produto in natura, tendo em vista que para os consumidores este é o principal indicador de frescor e qualidade. O principal pigmento responsável pela cor da carne é a mioglobina que dependendo de sua quantidade e seu estado químico determina as diferentes cores da carne (KOBBLITZ, 2011).

De acordo com Sarcinelli (2007), o teor do pigmento mioglobina existente na carne varia com o sexo, idade, músculo e atividade física realizada pelo animal, sendo a cor caracterizada por ser uniforme, entre rosada e avermelhada com uma pequena camada de gordura branca.

Carnes que são provenientes do abate de animais estressados além de outros fatores, como exemplo, a genética, tendem a apresentar desvio do padrão de qualidade da cor, fugindo da coloração rosada/avermelhada desejável. Nesses casos, ocorre dois principais tipos de

desvios, as carnes PSE (Pale, soft and exsudative) que são carnes pálidas, flácidas e exsudativas. E, as carnes DFD (Dark, firm and dry) que são carnes escuras, duras e secas.

Em todos esses casos a carne é rejeita pelo consumidor, primeiramente por ser associada a produtos deteriorados por sua aparência pálida ou por ser associada a carnes de animais velhos quando sua coloração é escura.

4.5.2.2 Maciez e Textura

A textura, em conjunto com outros aspectos como, cor, suculência, maciez, sabor e aroma, determinam características sensoriais qualitativas da carne e são de grande importância, sendo que a textura flácida ou muito firmes, típicas de desvios da qualidade não são toleráveis pelo consumidor (LEITE, 2014).

Segundo Krüger (2018), o padrão de qualidade aceitável pelo consumidor é de uma carne firme e magra, sendo o aspecto sensorial mais importante a ser avaliado após a compra do produto, através da facilidade com que ocorre a mastigação, corte e ruptura da mesma.

Segundo Koblitz (2011), a maciez é o principal atributo de qualidade, essa sensação refere-se à facilidade que ocorre a mordida e fragmentação da carne no ato da mastigação, podendo ser determinada tanto pela atuação de enzimas durante o rigor mortis, como também pela genética, sexo, idade, velocidade de resfriamento da carcaça e a taxa de queda do pH.

A idade do animal influencia negativamente na maciez da carne, pois as fibras musculares que são organizadas em feixes crescem no comprimento e diâmetro ao longo do tempo aumentando a sua resistência ao corte, outro fator é a proporção de colágeno solúvel, que diminui com o passar do tempo tornando a carne menos macia (BERTOL, 2019).

Segundo Bertol e Campos et all, a gordura intramuscular, aquela presente dentro das células musculares, conhecida como gordura de marmoreio, em maior teor resulta em uma maior suculência e maciez da carne suína. O que acarreta uma maior aceitabilidade da carne pelo consumidor. Os níveis da gordura intramuscular capazes de melhorar as características sensoriais da carne suína variam de 2,2% a 3,4% (BERTOL, 2019).

4.5.2.3 Suculência

Segundo Caldara et al. (2012), a sensação sensorial promovida pela suculência da carne é a liberação de líquido durante o movimento inicial da mastigação, podendo estar relacionada com a capacidade de retenção de água da carne, nesse estudo foi verificado que quanto maior é a perda de água durante o processo de cozimento menor é a percepção de suculência da carne pelos consumidores.

A gordura presente ao redor dos músculos (intermuscular) também auxilia positivamente a percepção de suculência da carne, uma vez que funciona como uma barreira física a perda de líquido durante o cozimento, já a gordura de marmoreio (intramuscular), é o que mantém a percepção de suculência durante o ato de mastigação (SARCINELLI; VENTURA; SILVA, 2007).

Segundo Campos (2008), durante a mastigação a primeira impressão de suculência que é percebida é devido a liberação do líquido muscular presente na carne, posteriormente essa percepção é mantida graças ao conteúdo de gordura de intramuscular, muito embora a carne suína tenha pouco teor de gordura intramuscular.

4.5.2.4 Sabor e aroma

Segundo Dognani, Aguiar, et al. (2016), o sabor e aroma da carne suína são outros atributos influenciados por fatores pré-abate, como, genética, idade, sexo, alimentação e manejo. O pH final, o resfriamento e armazenamento das carcaças e o método de cozimento também podem influenciar esses aspectos sensoriais (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

Em uma pesquisa realizada pela Associação Paulista de Criadores de suínos, foi verificado que os brasileiros consideram o sabor como seu principal aspecto, estudantes do ensino médio da região Sul brasileira quando questionados sobre os principais motivos de consumirem carne de suíno, o sabor e aroma característicos foram responsáveis por 65% das respostas (THOMS et al., 2010).

4.5.3 Aspectos higiênicos e sanitários da carne suína

Assim como para os seres humanos a carne é uma excelente fonte de nutrientes, também para os micro-organismos e vermes representa uma ótima fonte de substratos, o que a torna propícia para o desenvolvimento dos mesmos, sendo que muitos são capazes de

transmitir doenças, representando um risco biológico ao consumidor final (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

Para a garantir a qualidade biológica da carne suína é necessário adotar hábitos higiênico-sanitários durante todas as etapas de processamento, além de serem produzidas em locais onde tenha condições higiênico-sanitárias adequadas, respeitando as normas das Boas Práticas de Fabricação, os Procedimentos de Higienização Pré-Operacional, os Procedimentos Sanitários Operacionais, entre outros.

As normas higiênico-sanitárias pertinentes a produção de alimentos e produtos de origem animal em específico, são disponibilizadas através de legislações pelos órgãos oficiais fiscalizadores, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), que devem ser consultadas com o objetivo da produção de alimentos seguros, algumas delas serão citadas abaixo:

DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017 – ATUALIZADO PELO DECRETO 10.468 DE 18 DE AGOSTO DE 2020, dispõe sobre o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Este regulamento é a legislação principal dos produtos de origem animal que define todos os produtos, estabelece normas e requisitos sanitários, dispõe de parâmetros estruturais básicos e padrões de qualidade e identidade dos alimentos e da indústria processadora de produtos de origem animal (BRASIL,2017).

PORTARIA Nº 711, DE 1º DE NOVEMBRO DE 1995 (ALTERADA PELA PORTARIA Nº 1.304, DE 7 DE AGOSTO DE 2018) – Aprova as Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Abate e Industrialização de Suínos. Esta portaria define especificamente para a indústria processadora de carne suína, as normas técnicas de localização, instalações, industrialização e equipamentos, assim como, parâmetros de processo, como exemplo, o fluxo do processo, temperaturas, tempo das operações, entre outros (MAPA,1995).

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC 331, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019 – Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação (ANVISA,2019).

INSTRUÇÃO NORMATIVA – IN 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019- Estabelece a lista de padrões microbiológicos para alimentos (ANVISA,2019).

A RDC 331, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019 juntamente com IN 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019, estabelece padrões microbiológicos de alimentos com o objetivo de evitar as infecções causadas por alimentos contaminados com microrganismos patogênicos, ou seja, aqueles capazes de causar danos a saúde do consumidor. Também é uma forma de avaliar se a higiene das instalações, equipamentos e utensílios e as boas práticas de fabricação estão sendo eficazes. A IN 60, define para as categorias específicas de alimentos, os microrganismos mais prováveis de contaminar os alimentos, sejam eles patogênicos ou indicadores. (ANVISA, 2019).

PORTARIA Nº 368, DE 4 DE SETEMBRO DE 1997 – dispõe sobre os requisitos essenciais de higiene e boas práticas na elaboração de alimentos destinados ao consumo humano. Esta portaria estabelece as normas gerais higiênicas-sanitárias e boas práticas de fabricação para instalações, manipuladores, equipamentos, aplicáveis a qualquer estabelecimento que elabore, industrialize, fracione, armazene ou transporte alimentos (MAPA,1997).

PORTARIA Nº 1.428, DE 26 DE NOVEMBRO DE 1993 – Estabelece orientações para a obtenção de produtos com padrões de identidade e qualidade, visando a saúde do consumidor. Determina para alimentos e serviços de alimentação a adoção de Boas Práticas de Fabricação/Produção através de programas de autocontrole e o atendimento aos padrões de identidade e qualidade dos alimentos (BRASIL,1993).

RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA RDC 275, DE 21 DE OUTUBRO DE 2002 - Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e a lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. Dispõe sobre as regras sobre os Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) e os checklist de verificação do cumprimento das Boas Práticas de Fabricação (BPF) (ANVISA,2002).

4.5.4 Aspectos tecnológicos

4.5.4.1 pH

Após o abate dos animais, o pH da carcaça sofre um declínio que a depender do estado fisiológico do animal no momento do abate vai acontecer mais rápido ou mais lentamente e com diferentes amplitudes, o que influencia de forma direta ou indireta diversas

características de qualidade da carne, como, cor, textura, capacidade de retenção de água, maciez, suculência e sabor (RUBENSAM, 2000).

As transformações bioquímicas que ocorrem no músculo após o abate se devem, como já visto anteriormente, a fatores pré e/ou pós abate, genética, nutrição, exercício e manejo. Tais mudanças e a quantidade de glicogênio disponível no músculo quando cessa a circulação sanguínea e, conseqüentemente o suprimento de oxigênio, afetam o pH inicial e final da carcaça (BERTOL,2019).

Dentro da indústria muitos são os elementos que podem influenciar na qualidade da carne, segundo Ludtke et al. (2006), na etapa ante-mortem quando os animais estão submetidos a situações estressantes, como exemplo, manejo inadequado, mistura com outros grupos, hipertermia, eles desenvolvem mecanismos homeostáticos de resposta com o objetivo de voltar ao seu estado natural.

Dentre todas as reações desencadeadas pelo fator estressante, as reações bioquímicas fundamentam o declínio do pH post-mortem, o qual está diretamente ligado à qualidade da carne. Conforme afirma Ludtke et al (2006), quando a diminuição do pH post-mortem foge da normalidade, revelam-se os defeitos da carne: PSE e DFD.

Em condições normais o pH da carne é aproximadamente 7,2, o pH inicial (na primeira hora post-mortem), fica em torno de 6,0 e cai para valores próximos de 5,6, sendo classificada em carne RFN (Reddish-pink, firm and non exudative): carne de cor normal, textura firme e não exudativa, sendo esta carne considerada de alta qualidade (BRIDI; SILVA, 2013).

O principal defeito da carne suína e que mais gera prejuízos as indústrias é a carne PSE, cor pálida, textura flácida e com baixa capacidade de retenção de água, na carne PSE é observada a presença de três fatores, estresse agudo pré-abate, pré-disposição genética (gene halotano) e potencial glicolítico no abate (BRIDI; SILVA, 2013).

Carnes PSE são o principal problema relacionado à qualidade da carne, pois causa grandes perdas econômicas para indústria, uma vez que sua aparência pálida e textura flácida são rejeitadas pelos consumidores, e a baixa capacidade de retenção de água a torna inapropriada para a industrialização. Com as capacidades funcionais comprometidas, como exemplo a excessiva perda de líquido durante o cozimento, esse tipo de carne se torna

inadequado para o processamento de produtos cozidos. (MAGANHINI; MARIANO; SOARES et al, 2007).

Segundo Maganhini et al. (2007), as causas da carne PSE estão atreladas a fatores genéticos, nutrição e manejo, sendo a principal causa do estresse suíno a sua predisposição genética, causada pelo gene halotano. O gene halotano foi desenvolvido a partir de cruzamentos genéticos objetivando uma carne mais magra em função das demandas dos consumidores da década de 60, não só a carne mais magra foi obtida, mas junto a ela surgiu a síndrome do estresse suíno, conhecida em inglês como PSS (Pork Stress Síndrome).

Segundo Ludtke et al. (2006), a anomalia PSE ocorre quando os animais são submetidos a um estresse agudo antes do abate, gerando um aumento da concentração dos hormônios adrenalina e noradrenalina no sangue, como resposta fisiológica ao estresse. Esses hormônios podem interferir no metabolismo muscular, aumentando a temperatura corporal e levando a uma rápida decomposição de glicogênio muscular, gerando assim acúmulo de ácido láctico no músculo e consequentemente um rápido decaimento do pH à valores inferiores a 5,8 quando a temperatura da carcaça ainda está elevada em torno de 38 °C.

A combinação do pH baixo e temperatura elevada ainda na primeira hora post-mortem, provoca a desnaturação das proteínas musculares com consequente redução na sua capacidade de retenção de água (MAGANHINI et al., 2007).

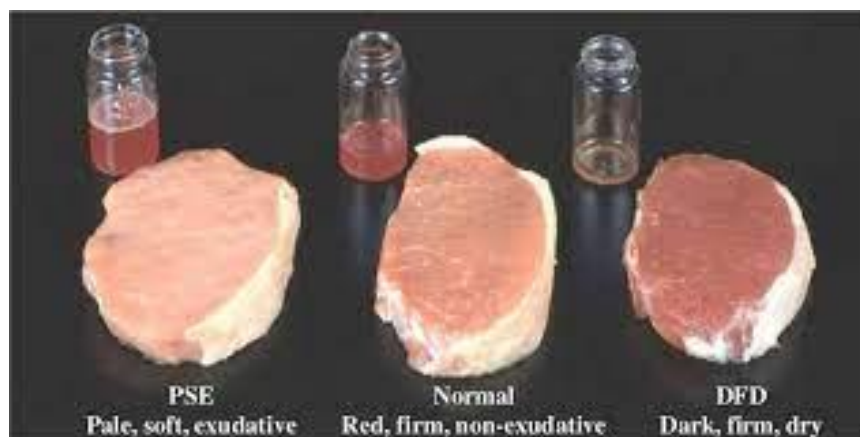
Carnes DFD são carnes de aparência escura, textura firme e com grande capacidade de retenção de água. Ocorre quando os animais passaram por um estresse crônico no manejo pré-abate, como hipertermia, grandes esforços físicos, contato com outros grupos de suínos, transporte por longas distâncias e longos período de descanso pré-abate. Nesse caso, as reservas de glicogênio são completamente esgotadas, como consequência o pH muscular terá uma rápida e pequena redução levando a um pH final em geral acima de 6,0 (RUBENSAM, 2000).

Com o pH elevado, as proteínas miofibrilares apresentam máxima capacidade de retenção de água, levando ao comprometimento da vida útil do produto uma vez que o meio está propício ao desenvolvimento microbiano (RUBENSAM, 2000).

A carne DFD também é rejeitada pelos consumidores, pois sua aparência escura é associada a carne de animais mais velhos ou mesmo relacionadas a deterioração do produto (RAMOS; GOMIDE, 2007).

Na figura 1 abaixo, é possível observar a diferença que ocorre na coloração das carnes PSE e DFD para Normal, e, a quantidade de líquido exsudado. E na tabela 1 é possível verificar os padrões de qualidade da carne suína.

Figura 1 – Diferenças entre colorações e quantidade de líquido exsudado das carnes suínas PSE, DFD e Normal.



Fonte: Nepomuceno, 2016.

Tabela 1 – Padrões de qualidade da carne suína.

Atributo	Padrão desejado
Cor visual ¹	3 a 5 (rosa avermelhado a vermelho púrpura)
Aparência	Superfície não aquosa
Textura	Firme
pH final	5,6 a 5,9
Marmoreio ² (%)	2 a 4
Perda de fluidos por gotejamento (%)	≤ 2,5
Warner Bratzler shear force ³ (kg)	< 3,2

¹Escala de 6 pontos (1= rosa pálido; 6= vermelho escuro) (National Research Council, 1999).

²Escala de 10 pontos (1= 1% de gordura intramuscular; 10= 10% de gordura intramuscular) (National Research Council, 1999).

³Medida aos 7 dias de maturação, indica o grau de maciez

Fonte: Bertol et al., 2010 adaptado de National Research Council, 1998.

Observando os desvios da qualidade da carne suína citados acima, é possível perceber o potencial que o estresse dos animais tem em causar problemas tecnológicos na carne. Além

dos enormes prejuízos provocados a indústria, a falta de bem-estar dos animais implica na integridade das indústrias que estão sendo cada vez mais cobradas pelos seus consumidores para atuarem de forma sustentável e ética.

4.5.4.2 Capacidade de retenção de água (CRA)

A capacidade de retenção de água representa uma importante propriedade físico-química da carne pois afeta diretamente o rendimento, a textura e a cor tanto, dos produtos in natura como dos processados (BERTOL, 2019). A CRA pode ser definida como a habilidade de reter a água quando submetida a ações externas, como cozimento, corte, moagem, também pode ser utilizada como parâmetro de avaliação da qualidade da carne (SOARES; SILVA; GÓIS, 2017).

A CRA depende da interação proteína-água, o que ocorre no ponto isoelétrico é um forte interação proteína-proteína, o que faz com que a capacidade de retenção de água seja prejudicada (SOARES et al., 2017). Quando ocorre um rápido decaimento no pH do músculo após o abate, aparece o defeito PSE, nesse caso, a carne apresenta uma alta liberação de líquido devido ao valor do pH estar próximo ao ponto isoelétrico da miosina (aproximadamente 5,1), o que provoca o encolhimento dos miofilamentos e precipitação de proteínas solúveis, o que promove o aumento da palidez (BERTOL, 2019).

No caso das carnes PSE, as propriedades físico-químicas, capacidade de retenção de água, textura e cor, estão comprometidas ao ponto de torná-las inadequadas para serem matéria-prima de produtos de presuntaria, além de sua aparência pálida na forma in natura causar rejeição pelos consumidores (RUBENSAM, 2000).

De maneira inversa, o não decaimento do pH post-mortem também ocasiona em defeitos da carne suína (apesar de ser mais comum em bovinos), conhecidos como DFD. Nesse caso, o alto valor de pH post-mortem faz com que a carne retenha muita água, devido as ligações proteína-água estarem favorecidas pois o pH está muito acima do ponto isoelétrico (RUBENSAM, 2000). Com o alto teor de água dentro das células, a luz incidida sobre a carne é pouco refletida o que torna a aparência dessa carne mais escura (RUBENSAM, 2000).

4.5.5 O bem-estar animal e sua influência na qualidade da carne

Quando falamos em qualidade da carne devemos levar em consideração alguns fatores que afetam de forma significativa a conversão do músculo em carne. Os fatores ante-mortem estão relacionados a: alimentação, idade, genética e bem-estar animal. Já os fatores post-mortem, englobam: resfriamento inadequado, estimulação elétrica e maturação das carcaças (FELICIO, 1997).

Nos fatores ante-mortem a qualidade de vida dos animais é de fundamental importância para a qualidade da carne. Segundo Ludtke et. al, o conceito de bem-estar “As cinco liberdades”, desenvolvido pelo comitê Brambell e aprimorados pelo Farm Animal Welfare Council – FAWC (Conselho de Bem-estar na produção animal) têm sido adotados mundialmente, não só por melhorar a qualidade tecnológica dos produtos cárneos, mas também a qualidade ética (Abate humanitário de suínos).

De acordo com Leite et al. (2014) citando um artigo publicado pela Farm Animal Welfare Council, definiu-se o bem-estar animal mediante às cinco leis da liberdade, sendo elas:

I. Liberdade fisiológica: Os animais não devem ser privados de água e alimento e devem manter suas funções fisiológico-orgânicas em equilíbrio, sendo capazes de crescer e de se reproduzir normalmente;

II. Liberdade ambiental: As edificações 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;

III. Liberdade sanitária: Os animais devem estar livres de doenças, injúrias e sem sinais de má nutrição;

IV. Liberdade comportamental: No local onde estiverem devem ter a possibilidade de exprimir comportamentos normais;

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

Para garantir o bem-estar dos animais, primeiramente é necessário conhecer e entender o seu comportamento, seus estímulos sensoriais, conceitos como zona de fuga e área cega, ponto de equilíbrio, entre outros. Os animais se comportam na maioria das vezes baseados em experiências anteriores, devido a isso a importância de todos os elos da cadeia produtora

estarem alinhados com um único objetivo, o de produzir carne de qualidade (Ludtke et al., 2015).

Para o manejo dos animais no período que antecede o abate atingir a harmonia (bem-estar), três fatores devem ser considerados, são, as pessoas, os animais e as instalações, que estão sempre interligados e interdependentes. Quando a harmonia é atingida os níveis de estresse diminuem, tanto para o manejador como para os animais (Ludtke et al., 2015).

Os fatores relacionados ao bem-estar dos animais que influenciam a qualidade da carne no período pré-abate são, conforme apresentado por Ludtke et al. (2015): Manejo dos suínos, transporte, tempo de jejum, tempo de descanso e dieta hídrica.

4.5.5.1 Manejo dos suínos

O manejo dos suínos em todas as etapas pré-abate deve ser cuidadoso, visando o bem-estar dos animais e uma boa interação do manejador. Os manejadores devem ser pessoas comprometidas e cuidadosas, que sejam treinadas para conduzir os suínos de forma eficiente, evitar embargos e estresse durante o percurso.

Os funcionários que forem conduzir os animais precisam ser bons observadores do comportamento dos animais e de si próprio, uma vez que o seu comportamento irá influenciar diretamente no comportamento dos suínos. Para isso, deve conhecer os conceitos de zona de fuga e ponto de equilíbrio.

Os equipamentos ou atitudes utilizadas durante o manejo, quando utilizados de forma correta, encorajam os animais a seguirem na direção onde o manejador deseja. Os equipamentos podem ser: chocalhos, remos, voz, palmas, ar comprimido, pranchas, lonas, estímulos com as mãos e bastões elétricos, os quais são tolerados apenas quando todos os recursos anteriores não fizeram efeito desejado. Deve-se restringir o uso dos bastões elétricos apenas em situações de extrema necessidade e nunca ser aplicada em lugares como, focinho, genitais, olhos, entre outros.

4.5.5.2 Transporte

O transporte adequado dos animais é de suma importância, pois a falta de bem-estar nessa etapa pode causar grandes prejuízos para a indústria de carne suína.

As instalações de embarque e desembarque devem favorecer o deslocamento dos animais, terem estruturas firmes, possuir largura que permitam a passagem de dois suínos por vez e não possuir buracos ou vãos no piso. As rampas devem ter inclinação máxima de 20°, possuir piso antiderrapante, limpo e sem poças de água e com paredes laterais com 1 metro de altura.

Recomenda-se que dias antes do embarque dos animais para o frigorífico, o produtor faça um planejamento avaliando quais animais estão aptos e livres de lesões para serem transportados e quantos animais serão carregados, desta forma poderá calcular corretamente a densidade adequada dos caminhões. A densidade recomendada pela Comissão Europeia é de 235 kg/m², de forma que os suínos possuam espaço para se sentar ou se deitar durante o percurso.

O transporte dos animais deve ser realizado no período noturno ou durante a manhã, pois durante esses horários a temperatura está mais amena, o que reduz o estresse dos animais. O motorista deve ser cuidadoso no transporte e deve estar orientado sobre as boas práticas para não afetar o bem-estar dos animais. Os caminhões devem estar limpos e não possuir buracos no piso ou arestas cortantes que possam machucar os animais.

4.5.5.3 Tempo de jejum

O tempo de jejum é o tempo contabilizado a partir do horário da última alimentação do suíno até o horário do abate, recomenda-se o mínimo de 12 horas e o máximo de 18 horas, devendo ser respeitado o mínimo de 8 horas de jejum. Neste período é contabilizado o tempo de jejum na granja, no transporte e no frigorífico, considerando o período de descanso pré-abate.

O jejum dos suínos tem como objetivo a redução da contaminação no momento da evisceração, evitar estômago cheio, bem como a redução da mortalidade durante o transporte. Tempo de jejum prolongados, provocam gasto excessivo de energia e perda de rendimento nas carcaças.

O estresse provocado pela fome do animal gera uma inquietação no mesmo, que acarreta o consumo das reservas de glicogênio presentes no músculo, interferindo no pH final da carne. É proibido que o tempo de jejum ultrapasse 18 horas, caso haja necessidade de

postergação do abate, os animais deverão ser alimentados e, posteriormente cumprir o tempo de jejum.

4.5.5.4 Tempo de descanso e dieta hídrica

Durante o manejo pré-abate, embarque na granja, transporte e desembarque no frigorífico, os suínos passam por longos períodos de estresse, sendo necessário um período de recuperação antes do abate. A instalação de descanso deve oferecer um ambiente calmo, para que os suínos possam descansar do estresse físico do transporte.

É recomendado um período de 2 a 4 horas de descanso, sendo necessário cumprir o mínimo de 2 horas de descanso e dieta hídrica no frigorífico. Em períodos longos de descanso, os suínos começam a interagir com os demais do grupo o que pode acarretar problemas na qualidade da carne e comprometimento do bem-estar, pois quando ocorre mistura de lotes, os animais irão estabelecer uma nova hierarquia social, o que acarreta gasto de energia e lesões na pele.

Os animais precisam de espaço suficiente nas baias de descanso para levantar-se, andar, virar, deitar-se e procurar por água. A União Europeia recomenda uma densidade de 0,55 a 0,67 m²/ suíno (100 kg). O ambiente deve ser coberto e possuir nebulização e boa ventilação para auxiliar na troca de calor dos suínos.

No período de jejum total e no período de descanso, os animais precisam ter livre acesso a água para que possam se recuperar do estresse da viagem, amenizar o desconforto térmico, facilitar a digestão e evitar a desidratação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho permitiu analisar melhor a qualidade da carne suína, como todos os fatores envolvidos, aprofundando nos aspectos de qualidade e possibilitando um maior entendimento nos processos bioquímicos relacionados aos defeitos da carne. As pesquisas sobre dados de mercado e das tendências alimentares foi importante para entender o comportamento do consumidor.

No decorrer do trabalho foi compreender em diferentes contextos como o bem-estar dos animais é importante, tanto para melhorar os padrões de qualidade da carne, também para produzir alimentos de forma ética e com respeito aos animais.

De forma geral, por não ser um tema novo, diversos trabalhos já existem relacionados a qualidade da carne e abordados de diferentes pontos de vistas, contudo, novas abordagens podem acrescentar não só para o pesquisador em sua vida acadêmica, mas para outros leitores.

REFERÊNCIAS

ABCS: 2020 trouxe crescimento da produção de suínos, exportações recordes e preços com fortes oscilações. **Notícias Agrícolas**, 2020. Disponível em:

<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/granjeiros/276226-abcs-2020-trouxe-crescimento-da-producao-de-suinos-exportacoes-recordes-e-precos-com-fortes-oscilacoes.html#.YHeJ1ehKjIV>. Acesso em: 15 de fev. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA-ANVISA. Gerência de Processos Regulatórios –GPROR; Gerência-Geral de Regulamentação e Boas Práticas Regulatórias – GGREG; Terceira Diretoria. **Biblioteca de alimentos**. Brasília, 2021. Disponível em:

<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/biblioteca-de-alimentos>. Acesso em: 30 de abr. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA-ANVISA. **Perguntas & Respostas, Padrões Microbiológicos, Gerência-Geral de Alimentos: Gerência de Avaliação de Risco e Eficácia de Alimentos**. 2. Ed. Brasília, 2020, 65p.

ALVARENGA, Darlan; SILVEIRA, Daniel. PIB do Brasil despensa 4,1% em 2020. **G1**, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/03/03/pib-do-brasil-despensa-41percent-em-2020.ghtml>. Acesso em: 10 de abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS-ABCS. **Mapeamento da suinicultura Brasileira**. 1. ed. Brasília, 2016, 376p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS-ABCS. **Preço do suíno no mercado doméstico e volumes exportados se aproximam de recordes históricos**.

Disponível em: <http://abcs.org.br/noticia/preco-do-suino-no-mercado-domestico-e-volumes-exportados-se-aproximam-de-recordes-historicos/>. Acesso em: 20 ago. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE SUÍNOS-ABCS. **Relatório anual 2020**. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL-ABPA. **Relatório Anual 2020**.

São Paulo, SP. Disponível em: https://abpa-br.org/wp-content/uploads/2020/05/abpa_relatorio_anual_2020_portugues_web.pdf. Acesso em: 20 ago. 2020.

BERNARDES, L. A. H.; PRATA, L.F. Qualidade da carne suína – parte 1. **BeefPoint Educação**, 2001. Disponível em: <https://www.beefpoint.com.br/qualidade-da-carne-suina-parte-1-5234/>. Acesso em: 20 de ago. 2020.

BERTOL, Teresinha Marisa *et al.* Qualidade da carne e desempenho de genótipos de suínos alimentados com dois níveis de aminoácidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 6, p. 621-629, 2010.

BERTOL, Teresinha Marisa (Ed). **Estratégias nutricionais para melhoria da qualidade da carne suína**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2019. 296p.

BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**, atualizado pelo decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: <http://site.sindicarnes-sp.org.br/wp2/wp-content/uploads/2020/09/RIISPOA-Decreto1046820-AtualizacaoDecreto901317.pdf?fbclid=IwAR2z0D70iU8SiePUd0guChazmBxrmnevJsSxt0q5As-sbbb4ZULMtDAALuM>. Acesso em: 15 fev. 2021.

BRIDI, Ana Maria; SILVA, Caio Abércio. **Qualidade da Carne Suína e Fatores que Influenciam**. 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/Qualidade%20da%20Carne%20Suina%20e%20Fatores%20que%20Influenciam.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2021.

CALDARA, Fabiana Ribeiro *et al.* Propriedades físicas e sensoriais da carne suína PSE. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 13, n.3, p. 815-824, 2012.

CAMPOS, Carla Maria do Carmo *et al.* Benefícios da carne suína na saúde do consumidor. **Revista Nutri.Time**, Petrolina – PE, v.12, n. 6, p. 4457-4463, nov/2015. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/349_-_4457-4463_-_NRE_12-6_nov-dez_2015.pdf. Acesso em: 14 de jun. 2021.

CAMPOS, Dúnia Ibrahim. **Desempenho, qualidades de carcaça e de carne em suínos large White de linhagens distintas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

CASCUDO, Luís da Câmara. **História da alimentação no Brasil**. 1. ed. São Paulo: Ed. Global, 2016.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA-CEPEA. **Boletim do Suíno**. ESALQ/USP. ano 11, n. 124. Dezembro, 2020. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0587644001610463157.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2021.

CHEVITARESSE, Eduarda Soares *et al.* O PORCO AO LONGO DA HISTÓRIA: evolução biológica e desenvolvimento gastronômico. **Revista de Gastronomia**, v. 1, p. 1-13, 2019.

DOGNANI, Victor *et al.* Qualidade da carne suína comercializada sob diferentes processamentos de acordo com a aceitação do consumidor. IX CONINCE – Congresso de Iniciação Científica Eduvale, São Paulo. **Anais [...]** 63p. 2016.

FAGANELLO, Eliane. A história do Porco. **Suinocultura industrial**, 2020. Disponível em: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/a-historia-doporco/20091117135856t091#:~:text=Os%20porcos%20chegaram%20ao%20Brasil,por%20Martim%20Afonso%20de%20Souza>. Acesso: 10 abr. 2021.

FELICIO, Pedro Eduardo. Fatores que Influenciam na Qualidade da Carne Bovina. *In*: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P (org.). **Produção do Novilho de Corte**, Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 79-97.

FIGUEIREDO, Bianca Alcaide. Tendências do mercado alimentar do Brasil: Aspectos do consumo, produto, distribuição e comunicação. **AgroCluster**, 2016. Disponível em:

<http://docplayer.com.br/5576121-Tendencias-do-mercado-alimentar-do-brasil-aspetos-do-consumo-produto-distribuicao-e-comunicacao.html>. Acesso em: 18 de dez. 2020.

GUIMARÃES, Diego *et al.* Suinocultura: Estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDS. **Agroindústria**, v. 45, p.85-136, 2017.

KOBLITZ, Maria Gabriela Bello. **Matérias-Primas Alimentícias - Composição e Controle de Qualidade**. Grupo Gen-Guanabara Koogan, ed 1, p.198, 2001.

KRÜGER, Bárbara Cristina. **Avaliação da cor, textura e gordura intramuscular dos cortes suínos de lombo (M. longissimus dorsi) e picanha (M. biceps femoris)**. Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

LEITE, Rafaeli Gonçalves *et al.* Influência do manejo pré-abate na qualidade da carne suína visando o bem estar animal. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 8, n. 5, 2014.

LUDTKE, Charli *et al.* **Abate humanitário de suínos**. Rio de Janeiro: WSPA, 2010. 132p.

LUDTKE, Charli *et al.* **O estresse no manejo pré-abate e na qualidade da carne suína**. Concórdia: EMBRAPA Suínos e Aves, 2006. 40p. (Documentos, 119).

MAGANHINI, Magali Bernardes *et al.* Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência e Tecnologia da Alimentação**, Campinas, v. 27, p. 69-72, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Portaria n° 368, de 4 de setembro de 1997**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Disponível em: file:///D:/Downloads/portaria_368-1997.pdf. Acesso em: 18 fev 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Portaria n° 711, de 1 de novembro de 1995**. Brasília: Ministério da Agricultura, 1995. Disponível em: [file:///D:/Downloads/portaria7111995alteradaportarian13042018%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/portaria7111995alteradaportarian13042018%20(1).pdf). Acesso em: 15 fev 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa n° 60, de 23 de dezembro de 2019**. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/4660474/%283%29IN_60_2019_COMP.pdf/f8d1380b-9044-4f25-a5d9-d074c7d1da04. Acesso em: 18 fev 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Gabinete do Ministro. **Portaria n° 1.428, de 26 de novembro de 1993**. Estabelece a necessidade da melhoria da qualidade de vida decorrente da utilização de bens, serviços e ambientes oferecidos à população na área de alimentos. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1993/prt1428_26_11_1993.html. Acesso em: 18 fev 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada n° 275, de 21 de outubro de 2002.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Brasília: Ministério da Agricultura, 2002. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_275_2002_COMP.pdf/fce9dac0-ae57-4de2-8cf9-e286a383f254. Acesso em: 18 fev 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da diretoria colegiada n° 331, de 23 de dezembro de 2019.** Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em: [file:///D:/Downloads/portaria7111995alteradaportarian13042018%20\(1\).pdf](file:///D:/Downloads/portaria7111995alteradaportarian13042018%20(1).pdf). Acesso em: 18 fev 2021.

MORAES, Luiz Carlos (ed.). **Brasil Food Trends 2020.** São Paulo: Ideal, 2010.

NEPOMUCENO, Giane Lima. **Principais características e problemas de qualidade da carne suína.** Universidade Federal de Lavras – 3rlab, 2016. Disponível em: <https://www.3rlab.com.br/2016/10/06/principais-caracteristicas-e-problemas-de-qualidade-da-carne-suina/#:~:text=Os%20dois%20principais%20defeitos%20de,e%20consequ%C3%AAsncias%20muito%20debatidas%20nos>. Acesso em: 9 de fev. 2021.

O CONSUMO DA CARNE DO PONTO DE VISTA RELIGIOSO. **Bemglô**, 2018. Disponível em: <https://bemglo.com/consumo-carne-religioses/#:~:text=Adventistas%2C%20M%C3%B3nons%2C%20Judeus%20e%20Isl%C3%A2micos,animal%20transmissor%20de%20diversas%20verminoses>. Acesso em: 10 de mar. 2021.

RAMOS, Eduardo Mendes; GOMIDE, Lúcio Alberto de Miranda. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e metodologias.** Viçosa: UFV, 2007.

RUBENSAM, Jane Maria. Transformações post mortem e qualidade da carne suína. Conferência internacional virtual sobre qualidade de carne suína, 1., 2001, Concórdia. **Anais [...]**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001. 253p.

ROPPA, Luciano. Evolução do mercado mundial de suínos nos últimos 30 anos. *In: Produção de suínos: teoria e prática.* Brasília: Associação Brasileira dos Criadores de Suínos (ABCS), 2014. cap.1, p. 23-29. Disponível em: http://abcs.org.br/wpcontent/uploads/2020/06/01_Livro_producao_bloq_reduce.pdf. Acesso em: 10 abr. 2021.

SARCINELLI, Miryelle Freire; VENTURINI, Katiani Silva; SILVA, Luís César. **Características da carne suína.** Boletim técnico, 2007. Disponível em: http://www.agais.com/telomc/b00907_caracteristicas_carnesuina.pdf. Acesso em: 15 de fev. 2021.

SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva, SILVA, Jean Berg Alves; GÓIS, Vilson Alves. Parâmetros de qualidade de carnes e produtos cárneos: Uma revisão. **Higiene Alimentar**, v. 31, n.269/269, p. 87-94, 2017.

THOMS, Elise *et al.* Perfil de consumo e percepção da qualidade da carne suína por estudantes de nível médio da cidade de Irati, PR. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v.8, n.4, p. 449-459, 2010.

UNITED NATIONS-UN. **World population prospects 2019**: Highlights. Department of Economic and Social Affairs, 2019. Disponível em: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_10KeyFindings.pdf. Acesso em: 18 de dez. 2020.

VEGETARIANISMO. **Sociedade Vegetariana Brasileira**, 2017. Disponível em: <https://www.svb.org.br/vegetarianismo1>. Acesso em: 15 de fev. 2021.