



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: EFEITO DOS ALIMENTOS E DE OUTROS
FATORES SOBRE A QUALIDADE DA CARNE DE RUMINANTES**

RUAN MICHEL BATISTA DOS SANTOS
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Silva de Oliveira

Areia-PB

2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE ZOOTECNIA**

RUAN MICHEL BATISTA DOS SANTOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: EFEITO DOS ALIMENTOS E DE OUTROS
FATORES SOBRE A QUALIDADE DA CARNE DE RUMINANTES**

**Trabalho de Conclusão do Curso
de Graduação em Zootecnia da
Universidade Federal da Paraíba,
apresentado como exigência
parcial à obtenção do título de
Bacharel em Zootecnia.**

**Orientadora: Prof. Dr. Juliana
Silva de Oliveira.**

Areia-PB

20016

RUAN MICHEL BATISTA DOS SANTOS

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: EFEITO DOS ALIMENTOS E DE OUTROS
FATORES SOBRE A QUALIDADE DA CARNE DE RUMINANTES**

Monografia aprovada em ____/____/____

Prof^a. Dr^a: Juliana Silva de Oliveira
CCA-UEPB
Orientador

Pof. Dr Sc Edson Mauro Santos
CCA-UEPB
Examinador

M Sc José Adelson Santana Neto
UFS
Examinador

**AREIA-PB
2016**

*À Deus por me conceder forças para a realização deste trabalho, aos meus
pais Reginaldo e Maria das Neves, pela possibilidade de execução,
dedico...*

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo e de todos, agradeço a Deus por me conceder o dom da vida e diariamente me suprir em tudo.

Aos meus pais, Reginaldo Batista dos Santos e Maria das Neves Batista dos Santos, agradeço pela oportunidade de realizar mais esta etapa e por todo o apoio e amor incondicional a mim imputado durante todos esses anos.

Aos meus irmãos, Reginaldo Júnior, Rejane, Rosicleide, Renan, Rayssa, Roseane (in memorial) por sempre estar por perto e a cada dia juntos podermos aprender o significado de família, sem poder esquecer a minha madrastra Maria das Graças.

A minha tia Maria das Mercês a qual considero como uma mãe, por me apoiar incondicionalmente, e sempre sendo compreensiva e agradeço até mesmo os seus puxões de orelhas nos seus devidos momentos.

Ao meu avô e minha avó por toda a base familiar e dedicação. Àqueles que estiveram sempre por perto com toda amizade, carinho e amor me apoiando, aconselhando e instruindo sobre os caminhos a serem seguidos: Maria Eterna e Euclides.

À Joyanne, Jaciara Ribeiro, Suiany, Maria Nazaré (Naná), Aryhadna, por sua amizade diária, companheirismo e auxílio em todas as etapas dessa fase, sempre estando presente e me ajudando.

Aos melhores companheiros desta jornada, que a tornaram uma etapa mais leve, descontraída e tranqüila, deixando lembranças e saudades para toda a vida.

À professora Dr. Juliana Silva de Oliveira, pela confiança e por sempre ter me apoiado e me orientado. A todos os meus professores, que de maneira direta ou indireta, vieram através dos ensinamentos e paciência acrescentar no meu aprendizado e vida profissional.

A minha turma inicial da Zootecnia, e as demais turmas na qual fui agregado, que desde o início, nos altos e baixos, nos mantivemos juntos, buscando aprender com as diferenças e crescer profissionalmente. A todos vocês e todos aqueles que se fizeram presente em alguma etapa dessa jornada, meu muito obrigado.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	09
2.ANÁLISE CRÍTICA E REDAÇÃO FINAL	11
3.FATORES FISICOS QUE AFETAM E OU INFLUENCIAM A QUALIDADE DA CARNE	12
3.1Potencial hidrogeniônico (PH)	12
2.1Cor	13
3.3 Capacidade de Retenção de Água	16
3.3Maciez	17
3.4 Suculência	20
3.5 Marmoreio.....	21
4. FATORES INTRÍNSECOS AO ANIMAL QUE AFETAM E OU INFLUENCIAM NA QUALIDADE DA CARNE.....	22
4.1Sexo.....	22
4.2 Idade	23
4.3 Genética	24
5.FATORES EXTRÍNSECOS AO ANIMAL QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DE CARNE	26
5.1 Sistema de criação e terminação	26
5.2 Alimentação e sistema de produção	27
5.3 Suplementação com vitaminas	29
5.4 Suplementação com minerais	30
5.5 Manejo pré-abate e bem-estar animal	31
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7. LISTA DE ANEXOS	34
8.REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	35

RESUMO

SANTOS, RUAN MICHEL BATISTA. **Revisão Bibliográfica: Efeito dos alimentos e de outros fatores sobre a qualidade da carne de ruminantes.** UFPB, 2016, 40p, Monografia (Graduação em Zootecnia) -- Universidade Federal da Paraíba, Areia.

O presente trabalho visa explicar os principais fatores físico-químicos, intrínsecos e extrínsecos que afetam a qualidade da carne dos ruminantes, assim como a importância da alimentação na qualidade da mesma. Uma vez que a indústria requer cada vez mais produtos de qualidade, pois os consumidores finais encontram-se cada vez mais exigentes, em relação aos produtos que estão colocando em suas mesas. Na hora de suas compras os consumidores visam as principais características cor e odor, estas por sua vez ligadas diretamente à vida útil de prateleira destes produtos, sendo assim necessário, um manejo adequado e eficiente para que essas características atendam as exigências dos consumidores. Outro parâmetro de suma importância é na hora da seleção das raças, bem como do sistema de produção utilizado, idade ao abate, peso ao abate, sexo e alimentação desses animais, influenciando assim de forma direta e indireta na qualidade final do produto. Sendo assim, é de suma importância saber de estratégias, além das características físicas da carne e seus fatores de alteração, para que possamos manipular adequadamente a alimentação e o manejo adequado para trazermos benefícios à qualidade da carne de ruminantes. Visando assim de um modo direto e indireto melhorar os fatores que afetam ou influenciam na sua qualidade.

Palavras-chave:, Fatores Intrínsecos, Fatores Extrínsecos, Características Organolépticas

ABSTRACT

SANTOS, RUAN MICHEL BATISTA . **Literature Review : Effect of food and other factors on the quality of ruminant meat** . UFPB, 2016, 40p, Monograph (Degree in Animal Science) - Federal University of Paraiba , Areia .

The objective of this study is to discuss the most relevant physico-chemical factors that affect the quality of ruminant beef and the importance of grazing on the beef quality. The beef industry has been forced to improve the quality of their products due to the growing, higher demands of the final consumers that desire for high quality beef. The main food characteristics that consumers use to evaluate meat are color and odor, which are directly related to the shelf-life of the beef. Thus, an adequate and efficient management is essential that these characteristics meet the demands of the consumers. Other important parameters are the selection of the cattle breed, feeding, the production system, gender, and both age and weight of slaughtering, all of which directly and indirectly influence the final quality of the product. Therefore, understanding strategies, the physical characteristics of the meat and the factors that alter it is important to adequately manage and manipulate the food, consequently improving the quality of ruminant meat.

Keywords: Intrinsic factors, Extrinsic factors, Organoleptic characteristics

1. INTRODUÇÃO

O decorrer dos últimos anos foram marcados por importantes mudanças nos hábitos alimentares dos consumidores de carne Costa et al., (2008). Ainda sob a perspectiva do mesmo autor os consumidores passaram a busca alimentos mais saudáveis, procurando e exigindo assim, por carnes de melhor qualidade nutricional, sensorial e, em alguns casos, com propriedades funcionais benéficas à saúde humana. Sendo assim, segundo Zelo (2007) é de grande importância, portanto, a utilização de técnicas racionais de criação, que tenham por finalidade a obtenção de carne de melhor qualidade para atender às crescentes exigências dos consumidores.

Diante de tal mudança os produtores passaram a investir melhor na qualidade de seus produtos, tendo em vista que a qualidade de um produto pode ser analisada sob os pontos de vista nutricional, higiênico, de facilidade de preparo, de apresentação e pela qualidade sensorial (Siqueira et al., 2002; Sañudo, 1992), esta última definida como as características percebidas pelos órgãos do sentido (visão, olfato, tato, audição e paladar), no momento da compra ou do consumo.

Segundo Silva Sobrinho (2005) o estudo da qualidade da carne vem se tornando menos subjetivo, com a utilização de testes químicos e físicos, que reduz a utilização de julgadores pessoais. Dentre esses testes químicos e físicos podemos citar os testes de colorimetria e o de pH etc.

No decorrer dos últimos anos o mercado de carne de ruminantes, vem tendo um aumento significativo na sua produção, um exemplo disso foi o rebanho de bovino brasileiro que chegou a 212,3 milhões de cabeças em 2014, um acréscimo de 569 mil animais em relação a 2013 (IBGE 2014)

O Brasil manteve-se como segundo colocado no ranking mundial, atrás apenas da Índia (IBGE 2014). Com isso, tanto o mercado internacional como nacional, nos últimos anos começaram a colocar restrições qualitativas. Sabendo-se disso surge uma grande preocupação em identificar os fatores que afetam a qualidade da carne, procurando assim os meios e formas necessárias de minimizar ou combater os resultados agravantes que esses fatores podem causar à qualidade da carne oferecida no nosso mercado.

A qualidade da carne é uma medida das características desejadas e valorizadas pelo consumidor, e pode ser afetada por diferentes fatores como alimentação, idade, peso ao abate, genótipo, transporte, armazenamento entre outros.

De um modo geral os principais fatores que podem afetar ou influenciar na qualidade da carne dos ruminantes, são fatores físicos, intrínsecos e da produção.

Mas além desses fatores existem outros também que podem ocasionar uma má qualidade da carne dos ruminantes, como o do pré-abate, que é um dos principais momentos que causam degradação e ou má qualidade da carne dos ruminantes devido ao estresse causado ao animal.

Dessa forma objetivou-se realizar um estudo de revisão bibliográfica, para abordar as principais causas, que afetam e/ou interferem na qualidade da carne dos ruminantes.

2. Análise Crítica e Redação Final de Qualidade

A carne é um produto resultante das contínuas transformações que ocorrem no músculo após a morte do animal, sendo ela utilizada como alimento de elevada qualidade nutricional, na regulação de processos fisiológicos e orgânicos, além do fornecimento de energia (Monte et al. 2012).

A definição de qualidade baseia-se através de dois extremos. Onde o primeiro é que a qualidade, é considerada como produto da mente do consumidor, sendo assim, este ponto é altamente subjetivo, portanto não podendo ser medido consistente e objetivamente. No outro extremo, considera-se que a qualidade é objetivamente definida e, portanto, existente apenas na extensão em que é cientificamente mensurável, dessa forma, apenas os atributos mensuráveis de forma objetiva são considerados atributos de qualidade (Lima Júnior et al. 2011).

Sendo assim o conceito de "qualidade de carne" torna-se bastante dinâmico, pois ele sempre vem evoluindo de acordo com a preferência dos consumidores, envolvendo assim diversas características, que estão fortemente relacionadas às tradições e culturas de cada região, de tal maneira que fica impossível utilizar uma definição com aceitação mundial (Peixoto, 2009).

Com isso para obter uma carne de melhor qualidade, faz-se necessário a compreensão de fatores que exercem influência sobre as características qualitativas da carne.

Melo (2014) trabalhando com bovinos zebuínos confinados separou em dois parâmetros os elementos que avaliam a qualidade da carne. O primeiro parâmetro, trata das características organolépticas que são os atributos ligados aos sentidos humanos como por exemplo: frescor e firmeza, parâmetros esses que dificilmente podem ser medidos por instrumentos, já o segundo parâmetro trata das características físicas que são aquelas propriedades mensuráveis, como cor e capacidade de retenção de água da carne fresca e maciez da carne cozida. Esses últimos, podendo ser avaliadas subjetivamente ou avaliados através de aparelhos específicos.

3. FATORES FÍSICOS AO ANIMAL QUE AFETAM OU INFLUÊNCIAM A QUALIDADE DA CARNE

3.1 Potencial Hidrogeniônico:

Magno (2014) trabalhando com os fatores que influênciam a qualidade da carne ovina, constatou que um dos principais fatores na transformação do músculo em carne é o pH, uma vez que sua queda irá proporcionar uma grande influência nas propriedades de cor, textura, capacidade de retenção de água, sendo refletidas também nas características de maciez, sabor e vida de prateleira do produto.

Segundo Zelo et al., (2007) uma vez que o animal é abatido, a sua produção de energia tende a continuar para que ele possa manter a sua homeostase, porém este processo é realizado com pouco oxigênio, pois na sangria esvaiu-se a maior parte do oxigênio presente na hemoglobina.

No estudo das alterações *post mortem*, o glicogênio tem fundamental importância já que sua concentração a nível muscular momentos antes do abate definirá, de maneira significativa, a formação do ácido láctico e a conseqüente queda de pH (Roça, 2010).

Sabendo-se disso é correto afirmar que o pH da carne é um importante parâmetro de qualidade, visto que o pH muscular do animal varia entre 7,3 e 7,5 e logo após o abate este tende a cair e ficar em torno de 5,4 de duas a oito horas. Após 24 horas do abate o pH, está em torno de 5,8 a 5,5 (Silva Sobrinho, 2005).

A medição do pH pode ser feita em qualquer músculo da carcaça sendo feita principalmente no músculo *longissimus dorsi*, mas também é encontrada na literatura nos músculos do *Triceps brachii* da paleta e *Semimembranosus* da perna, por meio de um pHmetro. Para a indústria a medida de pH será feita na carne resfriada após 24 horas visando desqualificar as carcaças com pH >5,8 e pH < 5,2 (Maciel et. al. 2011).

A velocidade de queda, do pH é muito importante, pois se o valor do pH cair rapidamente logo após o abate, a carne poderá ficar pálida e flácida, deixando-a com uma baixa capacidade de retenção de água, sendo então chamada de PSE (pálida, mole e exudativa), e se seu pH cai lentamente deixará a carne dura e com uma tonalidade escura caracterizando assim uma carne DFD (escura, firme e seca).

Animais mais agitados no pré-abate condicionam a carne mais escura, em razão da menor redução do pH muscular *post mortem* causado pela exaustão das reservas de glicogênio muscular (Melo 2014), contudo o alto pH acarretará uma menor vida de prateleira da carne, visto que favorecerá o aparecimento e crescimento de microorganismos.

Para questões informativas é importante salientar que os maiores problemas na qualidade de carne estão relacionados à variação do pH, tornando a carne mais flácida ou mais dura, mais pálida ou mais escura.

Quando as quantidades de glicogênio após o abate são satisfatórias, a produção de ácido láctico e a redução do pH ocorrem normalmente sem influência sobre a qualidade da carne (Maciel et al., 2011).

3.2 Cor

De acordo com Rezendes (2012) uma das principais avaliações de seleção feita pelos consumidores na hora da compra é a cor da carne. É válido salientar que esta característica está relacionada ao teor de mioglobina, pH, maturidade, alimentação e sexo do animal.

De acordo com Melo (2014), cor é o resultado da absorção e reflexão da luz polarizada sobre os pigmentos de uma superfície ou alimento sendo que na carne os principais pigmentos associados com a cor são a mioglobina (Mb) e a hemoglobina (Hb);

Sendo assim a cor da carne é uma das principais características olhadas pelo consumidor, influenciando diretamente na sua vida de prateleira, visto que carnes mais escuras tendem a ficar mais tempo nas prateleiras. Isso ocorre devido a associarem à carne de animais velhos. Essa associação pode ser explicada devido

às concentrações de mioglobina aumentarem com o avanço da maturidade fisiológica do animal e, conseqüentemente, com a intensidade da cor da carne (PEREIRA, 2014).

De acordo com Pereira (2002), em animais adultos, a mioglobina responsável por reter o oxigênio no músculo é menos eficiente, porém em compensação são produzidos níveis mais elevados dessa proteína, conseqüentemente aumentando a intensidade da cor vermelha.

A cor da carne *in natura* está relacionada com as fibras musculares, o pigmento mioglobina (proteína envolvida nos processos de oxigenação do músculo) e a hemoglobina presente no sangue, salientando que o teor de hemoglobina só influenciará a cor da carne se o processo de sangria for mal executado. Estas duas substâncias são proteínas associadas ao ferro e têm a possibilidade de reagir com oxigênio, alterando a cor da carne.

Algumas pesquisas constataram que a cor da carne é mais escura em animais criados em pastos em relação aos confinados, isso pode ser explicado devido ao fato dos animais precisarem de uma maior oxigenação dos músculos, pelo fato de que esses animais precisam se exercitar mais em busca de alimentos no campo (OSÓRIO et al., 2005).

Segundo Melo (2014) trabalhando com Bovinos Zebuínos terminados em sistema de confinamento, constatou que esses animais por se exercitarem menos e serem abatidos mais precocemente que os animais terminados a pasto, apresentam menor saturação de cor vermelha. Gomide et al. (2013) citaram que a quantidade de atividade muscular que o animal exerce também influencia na coloração, visto que quanto maior sua atividade, maior será o armazenamento de oxigênio para obtenção da energia requerida, pela contração muscular e pela via aeróbica que é a mais eficiente fazendo com que o músculo sintetize mais mioglobina, tornando assim a cor da carne mais intensa.

Segundo Magno (2014) foi observado que carne de tonalidade escura é rejeitada pelo consumidor, pois é associada pelo mesmo com deterioração ou animais velhos.

Sabendo de tais informações é importante salientar que a cor da carne pode ser avaliada através de dois métodos o método subjetivo, que caracteriza em três principais cores, a da carne no momento do corte que é mioglobina (Fe^{++}) de cor púrpura, a oximioglobina (Fe^{++}) de cor vermelho brilhante, quando a carne está exposta ao oxigênio há alguns minutos e a metamioglobina (Fe^{+++}) de cor marrom que é quando a carne foi exposta ao oxigênio por tempo prolongado, promovendo a oxidação do ferro (BRIDI & CONSTANTINO, 2011).

O método objetivo este por sua vez sendo uma avaliação mais precisa, podendo-se fazer utilização de colorímetro, que determina a cor da carne através das coordenadas L^* a^* e b^* , responsáveis pela luminosidade, teor de vermelho e amarelo, respectivamente, coordenadas essas também conhecidas como CIELAB, que foi desenvolvida pelo (CIE em 1976). Segundo Silva Sobrinho (2005) carnes com menor L^* e maior a^* apresentam cores mais vermelhas.

Para termos meramente informativos constatou-se que a cor preferida pelos consumidores é a cor vermelho-brilhante (ideal para carnes frescas) cor esta que aparece na carne quando essa é exposta a altas pressões parciais de oxigênio causando a oxigenação da mioglobina (GOMIDE et al., 2013; LUCHIARI FILHO, 2000; BRIDI & CONSTANTINO, 2009), onde quanto maiores os valores de L^* , mais pálida é a carne, e quanto maiores os valores de a^* e b^* mais vermelha e amarela, respectivamente.

Segundo Silva Sobrinho (2005) a intensidade da cor da carne é determinada pela concentração total e pela estrutura da mioglobina, esta por sua vez é afetada por fatores *ante mortem*, como espécie, sexo e idade do animal, e por fatores *post mortem*, como região anatômica, temperatura e pH. Segundo Alves (2005), a variação na cor da mioglobina é intrínseca ao músculo e depende de vários fatores como espécie, idade do animal, localização anatômica do músculo e sistemas de alimentação.

Além de sofrer influência da composição de ácidos graxos, podendo dar origem a carne de cor mais intensa e amarela, o animal pode ter sido acometido por um estresse na hora do seu abate provocando assim alteração no seu pH.

Segundo Magno (2014), em relação a carnes DFD (escura, firme, seca) a ausência na queda do pH faz com que o músculo retenha mais líquidos, ficando

estruturado e de coloração escura em virtude da menor refração de luz e da maior ação enzimática. Já em relação a carnes PSE (pálida, mole, exudativa) a queda excessiva do pH faz com que a carne libere líquidos, fazendo com que a mesma fique flácida e com coloração mais amena.

3.3 Capacidade de Retenção de Água (CRA)

Essa capacidade é definida como a capacidade da carne reter sua umidade durante a aplicação de forças externas (FERNANDES De SÁ, 2004).

Lawrie (2005) em seus estudos afirma que a capacidade de retenção de água da carne pode está diretamente ligada ao teor de gordura e, principalmente, à velocidade de queda do pH durante a glicólise *post-mortem*. A capacidade de retenção de água é um dos fatores de grande importância econômica e sensorial, visto que, uma carne com menor capacidade de retenção de água resultaria em uma carne seca e conseqüentemente menos tenra, qualidade com o que está intimamente relacionada (OSÓRIO et al., 2009).

Segundo Zelo et al., (2007) a capacidade de retenção de água do tecido muscular for baixa ocorrerá perda de peso durante o resfriamento e estocagem, o que conseqüentemente resultará em perdas no valor nutritivo através do exsudato liberado, resultando em uma carne mais seca e menos macia.

A capacidade de retenção de água é menor em pH 5,2-5,3, ou seja, no ponto isoelétrico (pI) da maior parte das proteínas musculares. Se o pH fica acima do ponto isoelétrico (pI), desaparecem as cargas positivas ficando um excesso de cargas negativas que determinam a repulsão dos filamentos, deixando mais espaço para as moléculas de água (ROÇA, 2002).

Os fundamentos químicos da capacidade de retenção de água admitem que a mesma apresenta-se sob a forma de água ligada (5%), imobilizada (10%) e livre (85%), sendo que o teor total de água da carne é importante nos processamentos que a mesma irá sofrer, como resfriamento, congelamento, salga, cura, enlatamento, etc. Segundo Zelo et al. (2007), quanto maior o teor de água ligada, maior a capacidade de retenção de água do tecido muscular

É importante ressaltar que todos os fatores que influenciam a capacidade de retenção de água da carne *in natura* afetam também a capacidade de retenção de água da carne congelada e descongelada.

Existem diferentes maneiras e ou procedimentos para avaliar e ou medir a tendência da Capacidade de Retenção de Água - porque não existe um valor real para esta propriedade, sendo assim abordaremos aqui os três principais métodos de avaliação, que são: nenhuma força é aplicada; aplicação de força mecânica; aplicação de calor.

Quando nenhuma força é aplicada - medem-se as perdas de peso por extravasamento de água extracelular, submetendo-se amostras de carne apenas à força da gravidade, pendurando-as em trilho de uma câmara fria, protegidas com sacos plásticos, por um tempo determinado.

Quando a aplicação for de força mecânica - aplica-se pressão positiva ou negativa; de modo a forçar o extravasamento de água intra e extracelular; exemplos disto são os métodos de centrifugação e de compressão em papel de filtro, mas os resultados apenas revelam uma tendência do que poderá ocorrer com essa carne durante a comercialização.

Quando a aplicação for de calor - os métodos deste grupo servem para medir a liberação de água intra e extracelular de amostras submetidas ao cozimento, que desnatura as proteínas da carne. É importante frisar que qualquer um dos métodos que venha a ser escolhido é de suma importância padronizar o tamanho e o peso das amostras de carne, além das suas condições de tempo, temperatura e pressão, conforme o caso.

3.4 Maciez

A maciez pode ser definida como a facilidade com que a carne se deixa mastigar e pode estar composta por três sensações percebidas pelo consumidor: a primeira sensação ela é descrita como a facilidade de penetração com os dentes, a segunda sensação ela é mais prolongada que seria a resistência que oferece a

carne à ruptura ao longo da mastigação e uma sensação final, que se refere à sensação de resíduo na boca (MONTE et al, 2012).

Sendo assim a maciez é um dos fatores de maior influência na aceitação e na continuidade de compra do produto pelo consumidor, em certos casos há uma relativa relação entre o preço dos cortes e a relativa maciez (IGARASI et al. 2008). Segundo Melo (2014), no Brasil, a maciez da carne começa a ser uma característica que tem importância cada vez maior, isso se deve principalmente com o resultado da abertura de mercado.

Conforme Sarcinelle et al. (2007), a qualidade da carne está intimamente relacionada com a maciez, que por sua vez, está associada com o tipo racial, idade, fatores genéticos, tipo de manejo, estado de nutrição e tipo de corte do animal, além de estar relacionada aos processos enzimáticos que ocorrem no músculo depois do abate, sendo que uma das principais enzimas promotoras da maciez é a calpaína.

Conforme Souza (2012), trabalhando com a influência da nutrição animal na textura da carne constatou que os lipídios tem função estrutural e de reserva, porém executam diversos outros papéis dentre os quais podemos destacar: fornecer energia, precursor de hormônios, auxilia na absorção de vitaminas. Ainda sobe a perspectiva do mesmo autor, no rúmen os lipídios sofrem hidrólise, originando os ácidos graxos e glicerol ou galactose. Os ruminantes recebem principalmente ácidos graxos insaturados e estes são convertidos no rúmen em ácidos graxos saturados por hidrogenação da dupla ligação. Desse modo a gordura corporal dos ruminantes é rica em gordura saturada.

Segundo Luchiari Filho (2000), as calpaínas são proteínas ativadas pelo cálcio que por sua vez terão um fator preponderante no processo de amaciamento. O sistema proteolítico dessas proteases dependentes do cálcio é constituído por 2 formas de calpaínas: μ -calpaína e m-calpaína e de seu inibidor a calpastatina, sendo que ambas dependem de íons de cálcio para sua ativação. A μ -calpaína requer pequenas concentrações de íons de cálcio para sua ativação já a m-calpaína requer grandes concentrações. Sobre condições apropriadas *post mortem* a m-calpaína é prontamente ativada, sendo a principal responsável pelo amaciamento das carnes.

Existem dois métodos de avaliação da maciez, sendo estes, pelo método objetivo e pelo método subjetivo. O método subjetivo se utiliza de painel sensorial em que um grupo de pessoas treinadas classifica a carne em relação à maciez após ter provado as amostras.

O método objetivo que atualmente é o método mais empregado para avaliar a maciez da carne, sendo este por meio da força de cisalhamento de Warner-Bratzler, podendo-se por meio deste método, avaliar a resistência do corte. Assim, quanto maior a força de cisalhamento, maior a dureza da mesma. O ideal é que a força de cisalhamento seja menor que 5 kgF (PINTO et al., 2010).

Contudo é de suma importância frisar que a maciez da carne está diretamente ligada ao conteúdo de colágeno e da idade do animal, uma vez que animais mais velhos apresentam um maior número de ligações cruzadas termoestáveis do colágeno, fazendo assim com que a sua carne se torne menos macia e solúvel à cocção, aumentando então a força de cisalhamento.

Segundo Mont et al, (2012) diversos fatores influenciam na força de cisalhamento, como por exemplo: manejo empregado no pré-abate, velocidade de instalação do *rigor mortis*, pH no *pos mortem*, temperatura pré-abate etc.

Outro fator que influencia na maciez da carne é o grau de acabamento das carcaças e o teor de gordura intramuscular. A gordura intramuscular aumenta a sensação de maciez por lubrificar a mastigação e diluir o teor de tecido conjuntivo da carne (FEIJÓ et al., 1999). De acordo com Sañudo et al.(2008) e Magno (2014) um aumento da gordura intramuscular desenvolve uma aparente sensação de suculência que estimula o fluxo salivar durante a mastigação.

Valido salientar também que a alimentação irá ter efeito na textura e conseqüentemente na maciez da carne, uma vez que aumentarmos a densidade de energia da dieta através de elevada quantidade de grãos em substituição aos volumosos ou adicionar gordura, estaremos aumento assim a taxa de crescimento e o peso de abate dos animais mais precocemente, resultando em uma carcaça com maior quantidade de gordura total e com mais marmoreio, tornando a carne mais suculenta. Em animais alimentados com forrageiras o crescimento é mais lento, a idade de abate maior e as carcaças apresentam menor acabamento de gordura (Souza, 2012).

3.5 Suculência

A suculência é a liberação de líquidos pela carne, isto está relacionado com a perda de líquidos da carcaça após o abate e durante a estocagem da carne (VAZ et al., 2007). De acordo com Lawrie (2005), há dois tipos de suculência percebida; a primeira é a impressão de umidade durante os primeiros movimentos de mastigação e a segunda é sustentação da suculência, principalmente pelo efeito estimulante da gordura sobre a salivação.

A suculência está relacionada com a retenção de água e o grau de marmoreio da carne, que aumenta com a idade e o acabamento da carcaça, segundo alguns autores a perda de suco durante a cocção é proporcional à falta de suculência da carne ao paladar, tendo isto em mente a suculência dependerá da sensação de umidade nos primeiros movimentos mastigatórios, ou seja, da liberação de líquidos pela carne.

Contudo se a capacidade de retenção de água do tecido muscular for baixa, acarretará uma perda de peso durante o resfriamento e estocagem, o que por sua vez resultará em perdas no valor nutritivo através do exsudato liberado, resultando assim em uma carne mais seca e menos macia.

A carne de boa qualidade é mais succulenta devido, em parte, ao conteúdo de gordura intramuscular, visto que a quantidade de gordura intramuscular (de infiltração ou marmoreio) da carne é um dos fatores determinantes da suculência. Assim, um animal jovem pode apresentar carne menos succulenta por ainda não ter feito a deposição de gordura intramuscular (OSÓRIO et al., 2009), encaixando-se assim no primeiro tipo de sensação de suculência descrita por Lawrie.

Segundo Cañeque et al (1989), os alimentos concentrados aumentam a suculência da carne e por alterarem a composição de ácidos graxos da gordura, modificam também seu sabor e odor.

Segundo Magno (2014) assim como o sabor e a maciez, a suculência também é dependente de taxas mínimas de gordura intramuscular. Isso porque a

gordura intramuscular promove a formação de espaços entre as fibras durante o processo de cocção.

3.6 Marmoreio

Este é caracterizado pela gordura intramuscular ou entre as fibras, segundo Bridi et al., (2011) a avaliação da taxa de marmoreio é realizada geralmente de forma visual com o auxílio de um padrão fotográfico, na qual, compara-se uma amostra com o padrão, atribuindo-lhe uma nota.

Segundo Maciel et al., (2011) além do método de observação, existe também o método da avaliação do grau de marmoreio, através das imagens de ressonância magnética (IRM), onde a imagem obtida é baseada nos diferentes graus de ligação a que os átomos de hidrogênio são encontrados nos diversos tecidos de uma amostra.

O método IRM tem como vantagem a possibilidade de se ter, além do valor da porcentagem de gordura intramuscular, a imagem de como essa gordura está distribuída. Ainda sobre a perspectiva do mesmo autor a taxa de marmoreio é influenciada pelo tipo de sistema de produção, visto que animais predominantemente a pasto produzem carne com menores teores de gordura intramuscular.

De acordo com Luchiari Filho (2004) o marmoreio funciona como um lubrificante, facilitando a mastigação da carne, influenciando também nas características de palatabilidade e suculência da carne. De acordo com Costa et al. (2002) a presença de substâncias flavorizantes na gordura entremeada, que volatilizam no momento da mastigação, são perceptíveis pelas células gustativas e agradáveis ao paladar. Este fator sofre influência, principalmente, dos sistemas de terminação e idade de abate que vão alterar a relação osso/carne/gordura.

4. FATORES INTRÍNSECOS AO ANIMAL QUE AFETAM E OU INFLUÊNCIAM A QUALIDADE DA CARNE

4.1 Sexo

A condição sexual tem forte influência sobre o crescimento, composição e distribuição dos tecidos da carcaça, afetando sua distribuição e sua composição (PEREIRA & GUEDES 2005), sendo assim a característica sexual do animal irá influenciar os fatores de cor, maciez e rendimento de carcaça.

Magno (2014) afirma que as carcaças são classificadas de acordo com a sua condição sexual como; fêmeas, machos inteiros e machos castrados.

Segundo estudos as fêmeas apresentam maior precocidade na deposição de gordura do que os machos. Segundo Zapata et al. (2004) os machos castrados apresentam-se entre outras categorias, com uma deposição de gordura menor que as fêmeas e maior que os machos inteiros.

A castração dos machos é um manejo tradicionalmente usado pelos produtores de bovinos de corte, visando evitar o efeito dos hormônios androgênicos sobre as características de carcaça e da carne, pois animais inteiros apresentam carcaça mais magra, carne mais escura, mais dura e de pior palatabilidade que os castrados (ARALDI, 2011).

Zapata et al. (2004), trabalhando com ovinos constataram que o sexo do animal influencia a qualidade da carne, concluindo que as carnes de machos castrados e de fêmeas apresentaram melhor textura do que as carnes de machos inteiro. Além da carne de machos castrados ter se apresentado com maior conteúdo de gordura e com menores perdas na cocção.

O efeito do sexo pode ser evidenciado através do processo de engorda: novilhas atingem a fase de acabamento antes dos novilhos castrados e estes antes do que os animais inteiros. O acúmulo de gordura na carcaça de animais inteiros é menor do que para novilhos castrados.

Madruga et al. (2000) relataram que a castração praticamente não influenciou os atributos sensoriais da carne de caprinos jovens, sendo que a maciez e a qualidade total da carne apresentaram pequenas diferenças a favor dos animais não-castrados.

Teixeira (2010) relata que a carne caprina é até hoje, lembrada como a carne que tem cheiro de bode, devido ao abate de animais machos com idade avançada, 15 a 20 meses de idade em que a carne caprina já está impregnada com o odor característico da espécie. Segundo pesquisas a castração irá ter uma influência sobre odor característico da espécie, solucionando assim um problema de aceitabilidade da carne. Pois os animais serão abatidos mais jovens, e com um peso médio de 24 kg.

Quanto ao desempenho, em geral, os resultados indicam que animais não-castrados crescem mais rápido, utilizam alimentos mais eficientemente e produzem carcaças com maior porcentagem de carne comercializável e com menos gordura, enquanto os castrados apresentam carcaça com carne mais macia (SILVA, 2000).

Sendo assim é de suma importância salientar que carne de animais inteiros embora apresentem um crescimento mais rápido em comparação com os castrados, eles irão apresentar uma menor qualidade de carne, devido a sua dureza.

4.2 Idade

Esse parâmetro está de acordo com os desejos dos consumidores, isto devido a tradições culinárias e religiosas. Segundo Feijó et al. (2009) relaciona-se a idade á características sexuais com a qualidade de carne. Segundo Beriain et al. (2000) os animais abatidos mais jovens e/ou com um menor peso vivo apresentam colorações mais claras em comparações a animais mais velhos.

Dependendo do tipo de alimentação fornecida, os animais atingem o peso desejável de abate, mais jovens ou mais velhos. Quanto aos mais velhos, maior será a concentração de mioglobina nos músculos e, portanto, mais escura será a carne. A cor da gordura também é afetada pela idade de abate, ficando amarelada como decorrência da deposição prolongada de carotenóides oriundos das forragens (FELÍCIO, 1997)

Ainda sobe a perspectiva do mesmo autor, ele afirma que o fator maturidade é comum a todos os sistemas de tipificação de carcaça, porque há evidências de que a qualidade organoléptica da carne, principalmente a maciez, piora com o

avanço da idade, isso se explica porque possivelmente ocorrem alterações na proporção do colágeno intramuscular.

Deve-se salientar que a idade é um fator juntamente ligado com o peso, e ao estado de engorduramento e que apresentam significativa influência sobre o rendimento da carcaça (OSÓRIO, 1999).

Como idade de abate tem relação com qualidade, para se obter um produto de alta qualidade é importante que os animais sejam abatidos pouco depois da puberdade, fase da vida em que ocorrem mudanças nas características sexuais, ocasionando uma diminuição na qualidade do produto (FERREIRA 2004).

Segundo algumas pesquisas os autores falam que a idade de abate ideal para os bovinos gira em torno dos 15 aos 18 meses. Esta prática, além de aumentar o desfrute do rebanho e o giro de capital, propicia o retorno do crescimento do consumo da carne bovina (VAZ et al.1999). Mesmo assim segundo Prata & Fukuda (2001) a média de idade de abate observada na atualidade, está entre 2 e ½ a 4 anos

Para o abate de caprinos e ovinos algumas pesquisas indicam que o melhor momento para o seu abate varia em torno de 123 a 150 dias, considerando assim um animal jovem, especificamente para a espécie caprina, abate de animais nessa idade vai inibir o cheiro característico “de bode”, implicando de forma direta na aceitabilidade dos consumidores, além de inibir gastos desnecessários com o custo de produção, uma vez que animais abatidos mais velhos vão ter uma menor qualidade de carne.

O excesso de gordura, como consequência do abate tardio, além de afetar a qualidade da carcaça, repercute na viabilidade econômica do sistema de produção, isso porque vai ocorrer à transformação, de parte dos nutrientes ingeridos pelos animais em tecidos indesejáveis.

4.3 Genética

A raça tem grande efeito na morfologia da carcaça, os resultados variam de acordo com o critério de comparação: mesmo peso de carcaça, mesma idade, mesmo grau de maturidade ou mesma porcentagem de peso corporal adulto

(MAGNO 2014). Quando o parâmetro em questão avaliado é a genética do animal Nieto & Martins (2003) afirma que a espécie tem efeito importante, e que a raça por sua vez, é o fator intrínseco que mais afeta a qualidade da carne.

Segundo Ferreira (2004) a genética é um dos fatores de grande importância no que se refere à qualidade da carne no setor produtivo, pois, ele afirma que nestes componentes estão contidos elementos referentes à estresse, composição das carcaças e as concentrações de gordura das diversas raças que se diferem e alteram a palatabilidade, maciez e suculência, dentre outros fatores.

À escolha da raça é de suma importância na tentativa de se obter uma composição de carcaça desejável (SILVA, 2013). Em relação ao pH a maior parte dos estudos já conduzidos não mostram influência da genética (ZAPATA et al. 2000).

A genética do animal difere quanto às curvas de crescimento dos tecidos e, conseqüentemente, ao menor ou maior acúmulo de gordura, ou ainda, quanto ao peso e espessura dos músculos ou cortes cárneos a um determinado peso de carcaça (FELÍCIO 1997). Essas características são interligadas aos atributos visuais e organolépticos da carne, sendo apreciadas ou discriminadas dependendo do mercado que se considera.

Baseando-se assim no exposto acima é correto afirmar que a genética irá ter seu peso máximo em relação à qualidade da carne nos atributos de maciez, marmoreio, suculência e capacidade de retenção de água.

Segundo Nieto & Martins (2003) numerosas pesquisas têm demonstrado que a composição genética dos animais é um dos fatores que mais afeta a qualidade da carne, tendo forte influência no grau de acabamento da carcaça, no grau de solubilidade do colágeno e na maciez da carne. Ainda sobe a perspectiva do mesmo autor às diferenças genéticas entre as raças e dentro delas existem, e podem ser exploradas através de cruzamentos, para se alterar a qualidade da carne.

A introdução dos bovinos no Brasil começou através dos taurinos, com a formação das raças crioulas e por fim, a entrada dos animais zebuínos (ALENCAR, 2004). Pelo menos 80% dos bovinos tem alguma mestiçagem zebuína,

demonstrando a sua capacidade adaptativa às condições ambientais (GOMES, 2013).

Os zebuínos apresentam pior desempenho ponderal em relação aos taurinos ou a suas cruzas, principalmente em sistemas intensivos (MENEZES & RESTLE, 2005). Sendo assim, a utilização de zebuínos em confinamentos causa discussões, principalmente em sistemas superprecoces, onde é mais interessante o uso de grupos genéticos capazes de responder com maior eficácia o baixo desafio ambiental proposto.

Com o aumento da proporção de genes zebuínos nos animais, há implicações negativas nas características relacionadas à qualidade da carne, sendo que a maciez da carne é o principal elemento considerado pelo consumidor (CUNDIFF et al., 1993; RESTLE et al., 1999; VAZ et al., 2002). Rubensan et al. (1998) concluíram que a força de cisalhamento aumenta quando a participação de *Bos taurus indicus* passa de 25%.

5. FATORES EXTRÍNSECOS AO ANIMAL QUE AFETA E OU INFLUÊNCIA A QUALIDADE DA CARNE

5.1 Sistema de Criação e Terminação

Os sistemas de manejo mais adotados no país são: extensivo, semi-intensivo e intensivo. Todos os métodos produtivos apresentam suas vantagens respectivas, porém devem ser levados em consideração os custos e a lucratividade de cada sistema.

O sistema de criação em parceria com a alimentação influencia abundantemente a qualidade da carne, uma vez que os animais criados em sistemas extensivos ou que são alimentados com maior proporção de volumoso, apresentam coloração mais escura em virtude da maior concentração de mioglobina, necessária para promover melhor oxigenação do músculo, em resposta a maior atividade física desenvolvida pelos animais nestas condições (VESTERGAARD et

al., 2000) ou em virtude das altas concentrações de carotenos presentes nas forragens (MAGNO, 2014).

O sistema de produção também influencia no pH da carne. Animais criados e/ou terminados em pastagens de melhor qualidade, com maior teor de proteína e alta digestibilidade, apresentam pH mais elevado. Isso resulta também na coloração mais clara da carne.

Segundo Magno (2014) tanto o sistema de criação quanto o sistema de terminação influencia o sabor da carne. Isto porque o sabor da carne é determinado pelo perfil dos ácidos graxos, sendo que este perfil varia em função de vários fatores, como pela relação volumoso: concentrado da dieta e pelo tipo de alimento.

Díaz et al. (2002), verificaram que o sistema de produção não influenciou a concentração nem a solubilidade do colágeno na carne, contudo também foi constatado uma tendência de maior solubilidade, sendo assim de uma maior maciez na carne dos animais submetidos ao sistema intensivo.

Sendo assim o tipo de alimentação do animal, a qualidade e a maciez da carne de consumo estão diretamente relacionadas ao seu método de criação. O gado do sistema intensivo, por estarem confinados, alimenta-se de ração específica, suplementos e água em cochos, além de receberem cuidados veterinários com frequência, e também por existir a preocupação com a genética dos mesmos, a carne produzida é macia porque a atividade física do animal é menor.

No extensivo, prática mais brasileira, o gado é criado solto, em pastagens nativas, alimentando-se de capim e grama. A carne é mais dura devido à musculatura mais rígida do animal.

5.2 Alimentação e sistema de produção

A busca por alimentos para elaborar rações balanceadas é cada vez maior, fazer rações para que todos os nutrientes necessários estejam disponíveis na quantidade adequada, sejam fáceis de serem metabolizados e a maioria rapidamente absorvidos sem perder nutrientes na excreção (SOUZA, 2012).

A dieta e o sistema de alimentação influenciam tanto de forma direta como de forma indireta na qualidade da carne, por muitas vezes os seus efeitos acabam sendo confundidos com o efeito que a idade do animal causa. Isso porque os animais muitas vezes são abatidos em idades precoces podendo não haver influência da dieta utilizada na qualidade da carcaça (MAGNO, 2014), além disso, avaliar onde começa e termina é difícil, pois seus efeitos se manifestam de diversas maneiras dentro do sistema.

Ainda sobre a perspectiva do mesmo autor à qualidade da carcaça e da carne de animais terminados em pasto e terminados em confinamento, podem variar, pois animais terminados em confinamento têm maior rendimento, grau de acabamento, menor perda no resfriamento e carne mais macia.

Sabendo-se que a alimentação afeta de forma direta e indireta a qualidade da carne. Ferreira (2004) afirma que sua forma indireta de afetar a qualidade refere-se à idade de abate dos animais. Pois quanto melhor for a dieta utilizada na alimentação animal, maiores serão as taxas de ganho de peso e maior será a deposição de gordura nas duas formas (salvo as restrições genéticas); conseqüentemente o animal estará pronto para o abate com uma idade mais precoce.

Segundo Souza (2012) os efeitos diretos se relacionam à composição da carne e às características quantitativas da carcaça, interferindo, sobretudo na proporção do tecido adiposo em relação ao muscular.

Os efeitos dos sistemas de alimentação e dos níveis nutricionais nas características das carcaças são bastante documentados na literatura. Segundo Felício (1997), sempre que o nível energético da ração excede as exigências mínimas para o desenvolvimento muscular, verificam-se acúmulos de gordura na carcaça. Desse modo, a influência da alimentação é confundida com o grau de acabamento.

A qualidade e a quantidade de nutrientes ingeridos em sistemas de produção são muito importantes no desenvolvimento animal, sendo necessárias melhorias na eficiência de uso dos alimentos para maior ganho de peso, aliado a redução nos custos para tornar eficiente a lucratividade do produtor (ZORZI, 2011).

De acordo com Mendonça Júnior et al. (2011) considerava-se que os animais deveriam ser alimentados apenas por proteínas, carboidratos e lipídios, porém com o avanço das pesquisas constatou-se que as exigências nutricionais dos animais aumentavam e com isso a necessidade de outros nutrientes, desse modo os pesquisadores passaram valorizar outros compostos essenciais, como as vitaminas, aminoácidos, ácidos graxos e substâncias minerais, bem como sua forma de suplementação.

A utilização de alguns alimentos não convencionais também pode promover alterações no perfil de ácidos graxos. Macedo et al. (2001) trabalhando com tourinhos jovens da raça nelore, verificaram que a semente de girassol altera o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*, ocasionando diminuição do ácido graxo saturado palmítico e aumento da insaturação da carne pelos ácidos graxo oleico e linoleico, o que melhora a qualidade da carne para consumo.

Segundo Resconi et al. (2009) a utilização de concentrados aumenta a suculência por alterarem a composição de ácidos graxos e concomitantemente modificam também o sabor e o odor da carne.

Tabela 1: Efeito direto e indireto da dieta na carne

Item	Direto	Indireto
Peso da carcaça		X
Proporção músculo/gordura	X	X
Cor da carne	X	
Cor da gordura	X	
Composição da gordura	X	
Marmoreio	X	X
Textura		X
Maciez		X
Suculência		X
Palatabilidade	X	

Fonte: Miscevic, (2004)

5.3 Suplementação com vitaminas

As vitaminas são fornecidas com a função de aditivos e influenciam principalmente no desempenho e na qualidade dos cortes produzidos. A suplementação de vitamina E tem sido freqüente para animais terminados em confinamento, e que recebem altas proporções de grão.

A utilização de quantidades adequadas de vitamina E, e conseqüentemente a deposição de vitamina E no músculo, reduz a susceptibilidade à oxidação lipídica, perdas por gotejamento e a formação da metamioglobina, o que prolonga a vida de prateleira do produto (Arnold et al., 1993; Wood e Enser, 1997). Jose et al. (2008), determinou o teor mínimo de vitamina E capaz de promover melhorias na estabilidade da cor e reduzir as perdas por gotejamento, sendo de 3mg/kg de carne.

Magno (2014) avaliou a influência da alimentação sobre a estabilidade da cor e da oxidação lipídica da carne bovina, nos seguintes tratamentos: pastagem, confinado recebendo silagem de capim ou concentrado suplementado com vitamina E. Este autor observou maior vida de prateleira na carne dos animais criados a pasto ou nos confinados com silagem de capim.

Ainda assim, o autor verificou efeito positivo da suplementação com vitamina E sobre a oxidação lipídica e estabilidade da cor, mesmo para os animais submetidos a alimentação concentrada. Corroborando com esses resultados, Kirby (1996) demonstrou que à suplementação de 500 UI (unidade internacional) de vitamina E aumentou a vida de prateleira da carne ovina.

Outra vitamina que apresenta potencial para melhoria na qualidade final da carne é a vitamina D, com resultados satisfatórios para maciez da carne de bovinos. Segundo Magno (2014), valendo salientar que o fornecimento excessivo de vitamina D pode resultar em toxidade.

5.4 Suplementação com minerais

Os minerais são ferramentas com um grande potencial para modificar a qualidade da carne, estes usados de maneira correta vão auxiliar no aumento de vida de prateleira, vai atuar no relaxamento muscular reduzindo assim os efeitos do

estresse, reduzindo assim carnes DFD, como por exemplo o selênio que é um micronutriente essencial presente nos tecidos do corpo. É parte integrante da enzima glutathiona peroxidase que atua no citosol celular convertendo produtos da oxidação em compostos atóxicos, oferecendo proteção celular contra o ataque de radicais livres e contra a oxidação (BRIDEI & CONSTANTINO, 2010), aumentando assim o seu tempo de vida de prateleira.

O cromo facilita a interação entre insulina e os receptores dos tecidos musculares e gordurosos, pois atua como o fator de tolerância a glicose (FTG), modulando a atividade da insulina, podendo influenciar na formação da carcaça dos animais. Luseba (2005), avaliando o efeito do cromo sobre bovinos confinados, observou melhora nos rendimentos de carcaça e influência no pH final da carne de animais submetidos à suplementação com micronutriente.

O magnésio atua no relaxamento muscular e reduz os efeitos do estresse. A suplementação com este mineral pode ser uma forma de reduzir a incidência de carne DFD, por melhorar a queda de pH no post mortem, redução na perda de água, melhora na cor da carne e aumento do prazo de validade através da maior estabilidade dos lipídios de membrana (BRIDEI & CONSTANTINO, 2010)

3.3.5 Manejo pré-abate

Um dos principais fatores que afetam a qualidade da carne dos ruminantes sem sombra de dúvidas é o estresse, sendo este relacionado durante a criação e o pré-abate (SANTOS et al., 2010), neste “meio termo” os fatores pré-abate irá influenciar na cor, na capacidade de retenção de água, pH etc. Segundo Trindade & Gressoni Júnior (2008) é possível obter carne de melhor qualidade através do controle do estresse durante a vida do animal até o momento pré-abate.

Para um melhor entendimento é preciso sabermos o que é estresse, e segundo Magno (2014) estresse é definido como a soma dos mecanismos de defesa do organismo em resposta a um estímulo provocado por um agente estressor.

Segundo Leme (2009) estes esforço podem ser nas ações de embarque, transporte até o abatedouro, desembarque, densidade de alojamento, período de

descanso dos animais após o transporte. Privação de água e de alimento e alta velocidade de ar (SCHARAMA et al., 1996).

Segundo Luchiari Filho (2000) animais submetidos a estresse prolongado leva a depleção do glicogênio muscular, promovendo queda anômala do pH *post mortem*, dando origem a carne de superfície seca, coloração escura e textura firme, conhecidas como carnes (DFD).

Segundo Renner (2006), as carnes com uma coloração escura, tendem a apresentar um pH inadequado, fazendo assim com que ocorra efeitos sobre a qualidade e vida útil deste produto. Por um outro lado o estresse agudo leva a queda excessiva do pH e a formação da carne PSE, que não é muito comum para ovinos, e sim para suínos.

Alguns autores (GIRE & MONIN, 1979; APPLE et al., 1994) apontarem que raramente a carne ovina apresentará problemas relacionados com pH, quando o nível de estresse submetido for moderado. Isso porque o ovino dispõe de mecanismos adaptativos mais eficientes que os dos bovinos e suínos em condições de estresse durante o transporte e o abate (SAÑUDO, 1997).

Sabe-se que o manejo pré-abate começa na seleção, separação, embarque e transportes dos animais, sendo assim todas essas etapas devem ser realizadas de maneiras mais cautelosas possíveis para evitar lesões nos animais evitando com isso, estressar os animais, além de evitar prejudicar o aspecto visual da carne.

Oliveira et al. (2008) reportam que não basta ter a melhor genética, uma alta produtividade, uma nutrição equilibrada e de boa qualidade, se o manejo com os animais for incorreto. Pois não só a qualidade é importante, mas também o bem estar (LAMMENS et al., 2007).

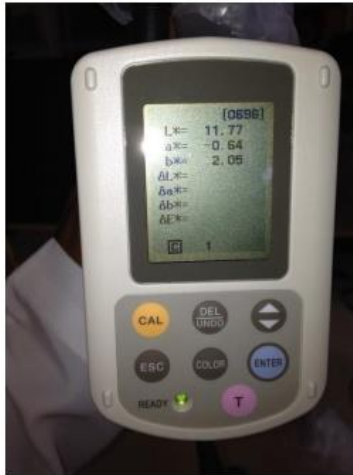
Linhares et al. (2007) citam que a oxidação das carnes é também influenciada pelo pré-abate. No entanto, muito menos se sabe sobre os efeitos específicos dos pré-abates estressantes e as interações entre mudanças biofísicas no músculo e os consequentes efeitos sobre as características e qualidade de carne, além disso, não é totalmente clara a resposta animal, poderá ser por estresse e ocorrendo variação nas características sensoriais como a maciez (FERGUNSON et al. 2008).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o Brasil é um grande consumidor e exportador de carne e de produtos de origem animal, sendo assim por estes fatores, devemos aprimorar as tecnologias para que a qualidade dos produtos oriundos destes animais aumente, além de realizar pesquisas para podermos elevar o preço do produto final, tornando assim um sistema de produção rentável e justo para todos.

Sendo assim, é de suma importância saber de estratégias, além das características físicas da carne e seus fatores de alteração, para que possamos manipular adequadamente a alimentação e o manejo adequado para trazermos benefícios à qualidade da carne de ruminantes. Visando assim de um modo direto e indireto melhorar os fatores que afetam ou influenciam na sua qualidade.

7. Lista de Anexos



Colorímetro aparelho utilizado para avaliar a cor da carne



Utilização do Colorímetro para mensurar a cor da carne



Equipamento de Warner –Bratzler utilizado para aferir a força de cisalhamento

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALENCAR, M.M. Perspectivas para o melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MELHORAMENTO ANIMAL; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS, Anais... Campo Grande: SBZ, 2004. p.358-367.

ARALDI, D. F. Manejo de Bovinos de Corte. Material didático da disciplina de Bovinocultura de Corte. Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta. p.26-30, 2007.

ARALDI, D.F; BARBOSA, V.F; ANGST, M; QUALIDADE DA CARCAÇA DE BOVINOS INTEIROS E CASTRADOS. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão 2011

ARGENTA, F.M.A.; WEISE, SILVEIRA, M.F; PAZDORA, R.D.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L.; CATTELAM, J.; EBLING, R.C. Qualidade da Carne de Vacas de Descarte e Novilhas Terminadas em Confinamento Recebendo Diferentes Frequências de Fornecimento da Dieta. Associação Brasileira de Zootecnia. FZEA/USP-ABZ 2009.

BRIDI, A.M.; CONSTANTINO, C.; TARSITANO, M.A. Qualidade da Carne de Bovinos Produzidos a Pasto. 2011. Disponível em: Acesso em: 20 de Fevereiro de 2016.

BRIDI, A.M.; CONSTATNTINO, C. Qualidade e Avaliação de Carcaças e Carnes Bovinas. In: 31º Congresso Paranaense dos Estudantes de Zootecnia. Anais...CDROOM Maringá – PR, 2010. Disponível em :<<http://www.uel.br/grupopesquisa/gpac/pages/arquivos/texto%20palestra%20maringa%202010.pdf>>. Acesso em: 20 de abril de 2016.

COSTA, R.G.; CARTAXO, F.Q.; SANTOS, N.M. et al. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, n.3, p.497-506, 2008.

COSTA, R.G.; CARTAXO, F.Q.; SANTOS, N.M. et al.; Carne Caprina e Ovina: Composição Lipídica e Características Sensoriais. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, n.3, p.497-506, 2008

CRUZ, G.M. Avaliação Qualitativa e Quantitativa da Carcaça de Bovinos. In: ESTEVES, S.N. Intensificação da bovinocultura de corte: estratégias de alimentação e terminação. São Carlos: Embrapa-CPPSE, Série Documentos, v.27, p. 58-75, 1997.

CUNHA, M.M.G.; CARVALHO,F.F.R.; NETO,S.G.; CEZA,M.F. Características Quantitativas de Carcaça de Ovinos Santa Inês Confinadas Alimentadas com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. Revista Brasileira de Zootecnia., v; 37, n.6, p. 1112-1120, 2008.

D.M.L.; RANGEL, A.H.N.; URBANO, S.A.; MACIEL, M.V.; AMARO, L.P.P.A. ALGUNS ASPECTOS QUALITATIVOS DA CARNE BOVINA: UMA REVISÃO
DÍAZ, M.T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V. et al. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. *Small Ruminant Research*, v.43, p.257-268, 2002.

FEIJÓ, G.L.D.; FAUSTO, D.A.; REIS, F.A. Influência da castração de borregos sobre a qualidade da carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. Inovação científica e tecnológica em zootecnia: anais dos resumos. Maringá: SBZ: UEM, 2009. 3 f. 1 CD-ROM.

FELICIO, P.E. de. Fatores que Influenciam na Qualidade da Carne Bovina. In: A. M. Peixoto; J. C. Moura; V. P. de Faria. (Org.). *Produção de Novilho de Corte*. 1.ed. Piracicaba: FEALQ, 1997, v. Único, p.79-97.

FERNANDES DE SÁ, E.M. A influência da água nas propriedades da carne. *Revista Nacional da Carne*, São Paulo, n.325, p.51-54, 2004.

FERREIRA, M.M.; Fatores Produtivos e Industriais que Interferem na Qualidade da Carne Bovina. JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL 2004 Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências do título de Mestre em Zootecnia (Produção Animal).

GOMES, F.J.; Avaliação de Cruzamentos triplos em Sistemas Intensificados de Produção de Bovinos de Cortes. Dissertação apresentada a Universidade federal do Mato Grosso do Sul- MS; julho de 2013

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. Ciência e qualidade da carne: fundamentos. Viçosa: Ed. UFV, 2013. 197p.

IGARASI, M.S.; ARRIGONI, M.B.; HADLICH, J.C.; SILVEIRA, A.C.; MARTINS, C.L.; OLIVEIRA, H.N. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.3, p.520-528, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção da pecuária municipal 2010 [online]. Disponível em: Acesso em: 13 de Março de 2016.

José Carlos da Silveira Osório¹; Maria Teresa Moreira Osório; Carlos Sañudo Características sensoriais da carne ovina *R.Bras. Zootec.* Vol.38 no spe Viçosa July 2009

JUNIOR,D.M.L.; RANGEL,A.H.N.; URBANO,S.A.; MACIEL,M.V.M.; AMARO,L.P.A. Alguns aspectos qualitativos da carne: uma revisão. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.5, n.4, p.351-358, 2011

LAWRIE, R. A. Ciência da carne. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.

LEME, T.M.C.; Metodos de transporte e períodos de descanso pré-abate sobre o nível de estresse e qualidade de carnes de ovinos. Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Pirassununga 2009.

LIMA JUNIOR, D.M.; RANGEL, A.H.N.; URBANO, S.A.; MACIEL, M.V.; AMARO, L.P.; Alguns aspectos Quantitativos da Carne Boina: Uma revisão. Ata Viterina Brasileira, v.5, n.4, p.351-358, 2011

LUCHIARI FILHO. A Pecuária da carne bovina. 1 ed. São Paulo: 134 p. 2004.

LUSEBA, D. Effect of selenium and chromium on stress level, growth performance, selected carcass characteristics and mineral status of feedlot cattle. 2005. 214f. Tese (Doutor em Ciência Veterinária) - Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, Pretoria, 2005.

MACEDO, M.P.; BASTOS, J.F.P.; BIANCHINI SOBRINHO, E. et al. Características de carcaça e composição corporal de touros jovens da raça nelore terminados em diferentes sistemas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, n.5, p.1610-1620, 2001.

MACIEL, M. V.; AMARO, L. P. A.; JÚNIOR, D. M. L.; RANGEL, A. H. N.; FREIRE, D. A. Métodos avaliativos das características qualitativas e Organolépticas da carne de ruminantes. Revista Verde, Mossoró, v.6, n.3, p. 17-24, 2011.

MAGNO.L.L; Fatores de Influência na Qualidade de Carne Ovina. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Goiás 2014

MELO, P. P. de S. CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE BOVINOS ZEBUÍNOS CONFINADOS. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV, Universidade de Brasília – UnB, 2014,35p, Trabalho Final de Graduação.

MENDONÇA JÚNIOR, A.F.; BRAGA, A.P.; RODRIGUES, A.P.M.S.; SALES, L.E.M.; MESQUITA, H.C. Minerais: importância de uso na dieta de ruminantes. Agropecuária Científica no Semi-Árido, Patos, v.07, n 01, janeiro/março 2011.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J. Desempenho de Novilhos de Gerações Avançadas do Cruzamento Alternado entre as Raças Charolês e Nelore, Terminados em Confinamento. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.6, p.1927-1937, 2005.

MILLER, R.K; Carne: qualidade e segurança para os consumidores o novo milênio. Avaliação instrumental da qualidade da carne. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, Anais- Campinas: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Carnes/Instituto de Tecnologia de Alimentos, p.470. 2001.

MISCEVIC, B. The Influence of Nutrition on the Meat Quality of cattle. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2004, Brasília. Anais ... Brasília: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2004.

MISCEVIC, B. The Influence of Nutrition on the Meat Quality of cattle. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2004, Brasília. Anais ... Brasília: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 2004.

MONTE, A.L.S.M; GONSALVEZ, H.R.O; VILLARROEL, A.B.S; DAMACENO, M.N; CAVALCANTE, A.B.D ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido, v.8, n.3, p11-17, jul – set , 2012

NIETO, L.M.; MARTINS, E.N. Fatores genéticos que influenciam a qualidade da carne bovina – revisão. Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia.UNIPAR Umuarama, v.6, n.1, p.77-84, jan./jun. 2003.

OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; ROTA, E. Características sensoriais da carne ovina. In: Simpósio Paranaense de Ovinocultura, XIIº, Maringá, Paraná. p.102-116. 2005.

OSÓRIO, M.T.M; SIERRA, I; SAÑUDO, C; OSÓRIO, J.C; Influência da Raça, Sexo e Peso/Idade sobre o Rendimento da Carcaça em Ciência Rural, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 139-142, 1 999.

PEIXOTO, L.R.; Atributos físico-químicos e sensoriais da carne ovina de diferentes genótipos terminados em confinamento Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas / Mestrado em Zootecnia, 2009.

PEREIRA, A.S.C. Qualidade da carne de bovinos Nelore (*Bostaurus indicus*) suplementados com vitamina E. 2002, 83p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2002.

PINTO, M.F.; PONSANO, E.H.G.; ALMEIDA, A.P.S. Espessura da lâmina de cisalhamento na avaliação instrumental da textura da carne. Revista Ciência Rural, Santa Maria, v.40, n.6, p. 1405 – 1410. 2010.

RENNER; R.M. O manejo pré-abate e seus reflexos na qualidade da carcaça e da carne para a indústria frigorífica. 16º Revista Nacional da carne. p.186-198 2006.

RESCONI, V. C.; CAMPO, M. M.; FONTI I FURNOLS, M. et al. Sensory evaluation of castrated lambs finished on different proportions of pastures and concentrate feeding systems. Meat Science, v. 83, p. 31-37, 2009.

RESTLE, J.. EIFERT, E. C; ALVES FILHO, D. C. et al. Características da carne de novilhos terminados em diferentes sistemas de alimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA., 2000, Minas Gerais. Anais...Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000

SANTOS, A.P; BARCELLOS, J.O. J; KUSS. F; CHRISTOFARI, L. F; REINHER, C; BRANDÃO, F.S. Review: Quality of the meat of cull cow, Brazilian. Journal of Food Technology. v. 11, n. 1, p. 35-45, 2008

SAÑUDO, C.; ARRIBAS, M.M.C.; SILVA SOBRINHO, A.G. Qualidade da carcaça e da carne ovina e seus fatores determinantes. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S.; ARRIBAS, M.M.C.; OSÓRIO, M.T.M. Produção de carne ovina. Jaboticabal, p.183, 2008.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. Características da Carne Bovina. Pró- Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão Boletim Técnico - PIE-UFES:00807, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007.

SCHARAMA, J.W., HEL, W., GORSSEN, J., et al. Required thermal thresholds during transport of animals. The Veterinary Quarterly, Dordrecht, v.18, n.3, p.90-95, 1996.

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.

SILVA, F. F. Aspectos produtivos da castração de novilhos de corte. Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia, n.33, p.68-95, 2000.

SILVA, V.L.; OLIVEIRA, G.D.; KOZECHEN, A.P.; Os fatores de produção que afetam a qualidade da carne. VII Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial 11 a 13 de novembro 2013

SOUZA, M.I.A; Influência da Nutrição Animal na Textura da Carne. Goiânia 2012 Seminário apresentado junto à Disciplina Seminários Aplicados do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Nível: Mestrado

TRINDADE, M. A. e GRESSONI JÚNIOR, I. Bioquímica da Carne: Bases Científicas e Implicações Tecnológicas. In: Maria Gabriela Bello Koblitiz. (Org.). Bioquímica de Alimentos: Teoria e Aplicações Práticas. 1ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PADUA, J.T. et al. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. Ciência Animal Brasileira, v. 8, n. 1, p. 31-40, 2007

ZAPATA, J. F. F; SEABRA, L. M. J; NOGUEIRA, C. M. Estudo da qualidade da carne ovina do nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v.20, n.2, p.274-277, 2000.

ZAPATA, J.F.F.; GONÇALVES, L.A.G.; RODRIGUES, M.C.P.; BORGES, A.S. Efeito do sexo e do temperamento sobre a qualidade da carne ovina. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.24, n.3, p. 459-467, 2004.

ZELOA, M.B.L; SOUZA, P.A; SOUZA, H.B.A; SILVA SOBRINHO, A.G.; Parâmetros qualitativos da carne ovina: um enfoque à maturação e marinação. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias (2007) 102 (563-564) 215-224

ZORZI, K. Consumo alimentar residual e relações com características nutricionais e de qualidade da carne em bovino Nelore [online]. 2011. 86f. Tese – Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Disponível em: http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_arquivos/1/TDE-2011-10-31T082413Z-3218/Publico/texto%20completo.pdf Acesso 28 de maio de 2016