



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**OLIMPIO CRUZ JUNIOR**

**GANHO DE PESO DE BOVINOS CONFINADOS EM AMBIENTE SOMBREADO:  
Revisão de literatura**

**ARAGUAÍNA – TO  
2021**

**OLIMPIO CRUZ JUNIOR**

**GANHO DE PESO DE BOVINOS CONFINADOS EM AMBIENTE SOMBREADO:  
Revisão de literatura**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia, da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências. Para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. João Vidal Negreiros Neto

**ARAGUAÍNA – TO**

**2021**

## FICHA CATALOGRÁFICA

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

C957g CRUZ JUNIOR, OLIMPIO.  
GANHO DE PESO DE BOVINOS CONFINADOS EM AMBIENTE  
SOMBREADO. / OLIMPIO CRUZ JUNIOR. – Araguaína, TO, 2021.  
36 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –  
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.

Orientador: JOÃO VIDAL NEGREIROS NETO

1. BEM ESTAR ANIMAL. 2. SOMBREAMENTO. 3.  
CONFINAMENTO. 4. DESEMPENHO. I. Título

**CDD 636**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

**OLIMPIO CRUZ JUNIOR**

**GANHO DE PESO DE BOVINOS CONFINADOS EM AMBIENTE SOMBREADO**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia, da Universidade Federal do Tocantins, como parte das exigências. Para a obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. João Vidal Negreiros Neto

Aprovado em: 15/04/2021.

Banca examinadora:



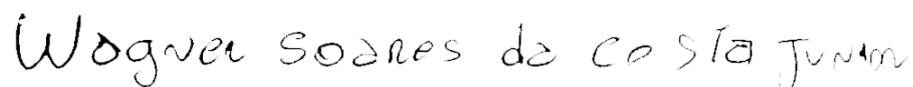
---

Orientador: Prof. Dr. João Vidal Negreiros Neto, UFT



---

Profa. Dra., Roberta Gomes Marcal Vieira Vaz, UFT



---

Dr., Wagner Soares da Costa Junior

## DEDICATÓRIA

*“Porque dele e por ele, e para ele, são todas as coisas; glória, pois, a ele eternamente. Amém.” Romanos 11:36*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder saúde e guiar meus passos até aqui, ao longo destes anos de graduação e sabedoria e persistência durante todo este período.

Aos meus pais, Aldirene Neta e Olimpio Meneses, por não medirem esforços e incentivos para que eu concluísse mais esta etapa tão importante em minha vida, o apoio de vocês foi de tremenda importância nesta caminhada, e a toda minha família.

A minha avó Maria Neta por todas orações, minha namorada Juliana Oliveira que não mediu esforços para me auxiliar para que obtivesse sucesso neste processo.

A todo o corpo docente do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, que foram tão importantes na minha formação acadêmica e profissional.

Ao professor João Vidal de Negreiros Neto, meu orientador e pela confiança e credibilidade depositada a mim e toda ajuda e conhecimento passados, bem como a toda minha banca examinadora que aceitou o convite.

A todos amigos que a vida acadêmica me apresentou, Gabriel Barros, José Inácio, José Bernardino que permaneceu nesta jornada até o final da graduação.

Entre tantos outros colegas, que sempre me motivaram e contribuíram de alguma forma para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Obrigado.

## RESUMO

O consumo geral de alimentos está diretamente ligado ao desenvolvimento socioeconômico mundial. Quando se fala em sistema de produção bovina, três modelos são os mais citados, extensivo, semi-intensivo e intensivo. O bem estar animal nesses sistemas vem sendo preservado como ponto importante na produção animal. Fatores denominados estressores, são aqueles que colocam o organismo em geral em situações de alerta. Frente a momentos de estresse, respostas físicas e mentais são ativadas no intuito de manter o equilíbrio corporal. Quando o estresse é gerado, diretamente perdas acontecem devido principalmente a queda da ingestão alimentar. Os seres vivos podem ser divididos em ectodérmicos e endotérmicos. Os ruminantes são animais endotérmicos e dispõem de algumas formas de controle de temperatura, elas podem ser evaporativas por meio de sudorese, respiração e perda de calor pelas excretas (fezes e urina) e não evaporativas que são a condução, convecção e radiação. Em confinamentos o estresse térmico gera um resultado negativo no grau de acabamento de carcaça devido ao comprometimento ao bem estar dos animais, diminuindo os ganhos diários por conta da redução do consumo de alimentos. O sombreamento utilizado na bovinocultura de corte tem sido estudado por diversos autores. A principal vantagem da utilização de sombreamento é a diminuição da radiação solar sobre esses animais e maior produtividade. Sombras podem ser geradas naturalmente por árvores, sendo uma ótima opção para ser usada nas propriedades, pois ela promove conforto térmico aos animais. Quando se fala em sombreamento artificial a mais conhecida é a tela de nylon, ou pelo nome comercial que é sombrite proporcionando um conforto térmico para animais confinados. Telhas de aço galvanizado também são recomendadas, sendo indicada a pintura da cor branca na parte externa, promovendo a melhora na reflexão da radiação solar. As telhas de zinco e a de fibrocimento só devem ser utilizadas em último caso, e com pé direito alto, pois elas absorvem os raios solares e tem pouca os refletividade, promovendo pouco conforto térmico aos animais. O sombreamento artificial atua na proteção de raios solares, diminuindo estresse térmicos e aumentando a produtividade de bovinos confinados.

**Palavras-chave:** Bem-estar, Sombreamento, Confinamento, Desempenho

## **ABSTRACT**

The general consumption of food is directly linked to the world's socioeconomic development. When it comes to bovine production systems, three models are the most cited, extensive, semi-intensive and intensive, or known as confinement. Animal welfare in these systems has been preserved as an important point in animal production. Factors called stressors are those that place the body in situations of danger. Faced with moments of stress, physical and mental responses are activated in order to maintain the body's balance. When stress is generated, direct losses occur, mainly due to a drop in food intake. Living beings can be divided into ectoderms and endotherms. Ruminants are endothermic animals and have some forms of temperature control, which can be evaporative through sweating, respiration and heat loss through excreta (feces and urine) and non-evaporative which are conduction, convection and radiation. In feedlots, heat stress generates a negative result in the degree of carcass finishing due to compromised animal welfare, reducing daily gains due to reduced food consumption. The shading used in beef cattle raising has been studied by several authors. The main advantage of using shading is the reduction of solar radiation on these animals and a higher productivity. Shade can be generated naturally by trees, and it is a great option to be used in properties, because it promotes thermal comfort to the animals. When it comes to artificial shading, the best known is the nylon screen, or the commercial name sombrite, which provides thermal comfort for confined animals. Galvanized steel tiles are also recommended, and white paint is indicated on the outside, promoting better reflection of solar radiation. Zinc and fiber cement roof tiles should only be used as a last resort, and with high ceilings, as they absorb the sun's rays and have little reflectivity, providing the animals with little thermal comfort. Artificial shading acts to protect the sun's rays, reducing thermal stress and increasing the productivity of confined cattle.

Keyword: Well-being, Shading, Confinement, Performance

## LISTA DE SIGLAS

BSE .....	Encefalopatia espongiforme bovina
BEA .....	Bem Estar Animal
ITU .....	Índice de Temperatura e Umidade
USP .....	Universidade de São Paulo
(C/S) .....	Confinamento com acesso ao sombreamento
(S/S) .....	Confinamento sem acesso ao sombreamento

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. Comparativo do consumo alimentar entre dois lotes em confinamento com acesso ao sombreamento (C/S) e sem acesso ao sombreamento (S/S).

FIGURA 2. Comparativo de ganho de peso com diferentes tipos de sombreamento.

FIGURA 3. Comparativo de ganho de peso com diferentes tipos de sombreamento.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 PECUÁRIA BOVINA: ASPECTOS MUNDIAIS E NACIONAIS.....	12
2.2 BEM-ESTAR EM REBANHOS CONFINADOS.....	13
2.3 ESTRESSE TÉRMICO EM CONFINAMENTO .....	15
2.3.1 A TERMORREGULAÇÃO.....	15
2.4 ESTRESSE TÉRMICO X PRODUTIVIDADE DE BOVINOS CONFINADOS ..	17
2.5 UTILIZAÇÃO DE SOMBREAMENTO EM BOVINOS CONFINADOS .....	19
2.6 TIPOS DE SOMBREAMENTOS .....	20
2.6.1 NATURAL .....	20
2.6.1.1 ARBORIZAÇÕES .....	20
2.6.2 ARTIFICIAL.....	21
2.6.2.1. TELAS SOMBRITE .....	22
2.6.2.2 TELHAS GALVANIZADAS .....	23
2.6.2.3 TELHAS DE FIBROCIMENTO.....	23
2.7 CONFINAMENTOS COM ÁREAS DE SOMBREAMENTO: GANHO DE PESO E PRODUTIVIDADE.....	24
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo geral de alimentos está diretamente ligado ao desenvolvimento socioeconômico mundial. Com isso o mercado internacional da carne bovina vem crescendo nos últimos anos, mostrando a importância dessa cadeia para o mercado mundial (FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO, 2013). Em 2019 o Brasil obteve recordes na exportação de carne bovina para o mercado mundial, devido à alta exigência do mercado europeu com consumidores de alto poder aquisitivo. (FPA, 2020). Em 2020, o Brasil apresentou produção de carne bovina chegando a 9,8 milhões de toneladas, com previsão de aumentar para 11,4 milhões de toneladas na próxima década (FARMNEWS, 2020).

Quando se fala em sistema de produção bovina, três modelos são os mais citados, extensivo, semi-intensivo e intensivo, ou conhecido como confinamento. O último mencionado se resume em engordar os animais em áreas restritas recebendo ração composta por alimentos concentrados e volumosos, sem acesso às pastagens (SILVESTRE, PIRES & VILELA 1986). O bem estar animal nesses sistemas vem sendo preservado como ponto importante na produção animal. Existem diversos conceitos para o bem-estar animal (BEA), das muitas definições propostas, a mais aceita é a que cita que o bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente (BROOM,1986).

Fatores denominados estressores, são aqueles que colocam o organismo em geral em situações de alerta. Frente a momentos de estresse, respostas físicas e mentais são ativadas no intuito de manter o equilíbrio corporal. Estudos relatam que alguns recursos são colocados em confinamentos com intuito de diminuir os efeitos de estresse térmicos para os animais. São esses equipamentos como aspersores de água, o acesso livre ao consumo de água limpa e de qualidade, evitar o manejo dos animais em dias com temperaturas extremas e fornecimento de sombras naturais ou artificiais (SILVA et al., 2020; OIE, 2018).

O seguinte trabalho teve o objetivo de realizar uma revisão bibliográfica sobre ganho de peso de bovinos confinados em ambiente sombreado mostrando os benefícios que essa estratégia pode trazer para esse sistema de produção.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 PECUÁRIA BOVINA: ASPECTOS MUNDIAIS E NACIONAIS

O Desenvolvimento socioeconômico mundial tem como crescimento diretamente proporcional o consumo geral de alimentos. Nesse âmbito o mercado internacional da carne bovina vem se demonstrando em ascendência nos últimos anos, mostrando a importância dessa cadeia para o mercado mundial (FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO, 2013).

Segundo Farmnews (2020), os Estados Unidos atualmente é o maior produtor de carne bovina do mundo mantendo a expectativa de recordes no mesmo ano com 12,51 milhões de toneladas em equivalente carcaça, correspondendo a um valor *per capita* de aproximadamente 0,11 kg/dia. Nesses aspectos é importante destacar a China, Brasil e Estados Unidos como ranking dos maiores rebanhos e produtores de carne bovina.

No mercado europeu alguns problemas impactaram em uma redução drástica no consumo e nos preços da carne bovina ao decorrer dos anos. Um exemplo é a Encefalopatia espongiforme bovina (BSE) ou popularmente conhecida como a “doença da vaca-louca”, que em conjunto com alguns surtos de febre aftosa no início da década de 2000 agravou mais o quadro dos países europeus. A redução dos subsídios às exportações, provocou uma queda significativa na produção de carne bovina europeia, entretanto, a influência desses surtos no comércio mundial total foi pequena. (DE PAULA. S, R, L.; FILHO. P, F. 2014).

Mesmo com pontos negativos na pecuária a união europeia se destacou no comércio mundial como responsável por 10% das importações do mercado, se mostrando como um dos maiores compradores de carne bovina do Brasil. Também se destacou como líder do mercado na orientação de padrões de qualidade e sanidade da carne bovina (GALLI et al., 2004).

Quando se fala em América, mais especificadamente países como Argentina, Brasil e Uruguai, houve melhoria no desempenho quanto ao ingresso e incremento no mercado de exportação da carne bovina no continente asiático, devido à qualidade do produto e ao aumento crescente da produção (GALLI et al., 2004).

Nos últimos anos o aumento da bovinocultura de corte aconteceu de maneira crescente e positiva no mercado brasileiro (ANUÁRIO BRASILEIRO DA PECUÁRIA, 2014). O agronegócio no Brasil em 2019 movimentou 21% do PIB nacional, dentre

esses, o segmento da pecuária se encontra em segundo lugar com R\$ 494,8 bilhões ou seja 32% de representatividade (CEPEA/USP, 2020).

Em 2019 a pecuária brasileira registrou um abate de 43,3 milhões de cabeças dentre um rebanho de 213,68 milhões considerando uma queda de 2,1 % quando comparado aos números do ano anterior. No mesmo ano o Brasil obteve recordes na exportação de carne bovina para o mercado mundial, devido à alta exigência do mercado europeu com consumidores de alto poder aquisitivo visando a preferência por cortes nobres e mais caros (FPA, 2020). Em 2020, o Brasil apresentou produção de carne bovina chegando a 9,8 milhões de toneladas, com previsão de aumentar para 11,4 milhões de toneladas em 10 anos. (FARMNEWS, 2020)

Devido à essas aberturas comerciais a produtos finais de alta qualidade os produtores notaram a necessidade de não apenas produzir o boi gordo e sim carne de qualidade aliado a baixos custos (BRAGATTO, 2008). As exportações não dependem apenas de aspectos nacionais, mas a requisitos dos importadores como aspectos climáticos, ambientais e sanitários dos rebanhos (LEÃO, 2016).

Apesar do Brasil se destacar no cenário internacional, alguns problemas atrasam o aumento da produtividade, sendo um dos principais, o sistema extensivo ser predominante na cadeia produtiva da carne brasileira. Aproximadamente 90% dos animais são terminados a pasto, gerando um resultado baixo quando comparado ao sistema intensivo (ABIEC, 2010).

De acordo com as Perspectivas Agrícolas da FAO (2015), a produção brasileira de carne bovina deve aumentar devido ao trabalho de melhoramento genético, gestão e melhorias das pastagens, maior disponibilidade de gado para abate, bem-estar animal e maior e melhor eficiência na alimentação culminando em aumento do peso da carcaça.

## **2.2 BEM-ESTAR EM REBANHOS CONFINADOS**

Quando se fala em sistema de produção podemos resumir em três modelos. A pecuária extensiva onde os animais são mantidos a pastos nativos geralmente sem um acompanhamento de rotina da parte suplementar (rações, suplementação mineral ou silagem por exemplo). O sistema semi-intensivo, ou rotacionado, é realizada uma implantação de sistema de cercas elétricas e cuidados com solo, somando com rotina de suplementações minerais, tudo em busca de aumento da produtividade por hectare mantendo o gado a pasto. No sistema intensivo o objetivo é alcançar bons resultados

de ganho de peso, maior rentabilidade aplicado em uma pequena área útil e investindo em manejo nutricional controlado (SANTOS, MARION & SEGATTI, 2002)

O confinamento se encaixa no modelo intensivo de produção, o mesmo se resume em engordar os animais em áreas restritas recebendo ração composta por alimentos concentrados e volumosos, sem acesso às pastagens (SILVESTRE, PIRES & VILELA 1986).

Com a finalidade de usufruir dessa ferramenta de manejo, muitos pecuaristas optam por terminar seus animais em sistemas intensivos de engorda. Os meses de maior lotação dos confinamentos são: julho, agosto, setembro, outubro, nessa ordem (BEEFPOINT, 2006). Por se tratar de um sistema completamente controlado, o ideal é se atentar com cuidados básicos em relação ao bem estar animal (BEA) para então conseguir uma maior produtividade no momento final da comercialização.

Qualidade dos animais, cuidados com instalações e controle da nutrição é colocado como pilares fundamentais do confinamento por Leão (2016), quando acompanhados com atenção, pode-se gerar lucros satisfatórios ao produtor.

Existem diversos conceitos para o bem-estar animal (BEA), das muitas definições propostas, a mais aceita no ambiente científico vem sendo aquela publicada por Broom (1986), segundo a qual “bem-estar de um indivíduo é seu estado em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente”.

Como o principal objetivo dos animais em geral é de alimentação, esses requisitos juntamente com o comportamento natural do animal são utilizados para melhorar o bem-estar e diretamente aumentar a produtividade (GRANT E ALBRIGTH, 1995). Em geral os animais dão preferência a alimentação em horários menos quentes do dia, sendo que em momentos de altas temperaturas climáticas existe o aumento pela procura de água, e procura por locais com sombra e com temperaturas mais amenas facilitando a troca de calor e melhorando níveis de bem estar (PIRES et al., 2000).

Fatores denominados estressores, são aqueles que colocam o organismo em geral em situações de alerta. Frente a momentos de estresse, respostas físicas e mentais são ativadas no intuito de manter a homeostase. Segundo Starling et. al., (2002), aumento da demanda hídrica pode ser duas vezes maior que o comum em animais que apresentem em estado de estresse térmico constante.

No âmbito do BEA os fatores ambientais são pilares importantes na cadeia de produção de carne bovina, quando não consideradas pode resultar em baixa

produtividade e prejuízos econômicos (MORRISON, 1983). É muito comum a utilização de adaptação ambiental na pecuária, onde é realizada a introdução com ajustes graduais ao local com intuito de minimizar perdas (TURNER, 1980).

Os bovinos apresentam uma capacidade adaptativa relacionada a alguns fatores, como genética, idade, condição corporal, nutrição e estado geral de saúde (HAHN, 1999). Esses animais podem se adaptar a novos ambientes por meio de mudanças comportamentais, fisiológicas e imunológicas buscando o equilíbrio fisiológico. Quando não realizada a adaptação ao clima em que os animais serão mantidos confinados, é gerado um estresse térmico, se tornando uma perda econômica considerável, pois o mesmo gera os efeitos diretamente ao produto final (SILVA, 2000). Essas perdas acontecem devido principalmente a queda da ingestão alimentar e conseqüentemente a diminuição das atividades enzimáticas, metabólicas e alteração endócrina (NARDONE, 2008).

Quando a zona de termoneutralidade é mantida, o estresse térmico não existe, obtendo uma baixa demanda biológica para o metabolismo de manutenção e termorregulação, com isto promove o aproveitamento da energia vinda da dieta para a produção de carne (AZEVEDO & ALVES, 2009).

Estudos relatam que alguns recursos são colocados em confinamentos com intuito de diminuir os efeitos de estresse térmicos para os animais. São esses equipamentos como aspersores de água, o acesso livre ao consumo de água limpa e de qualidade, evitar manejo dos animais em dias com temperaturas extremas e fornecimento de sombras naturais ou artificiais (SILVA et. al., 2020; OIE, 2018).

## **2.3 ESTRESSE TÉRMICO EM CONFINAMENTO**

### **2.3.1 A TERMORREGULAÇÃO**

Os seres vivos dispõem de mecanismos termorreguladores com objetivo de manter o bom funcionamento fisiológico. Podem ser classificados como pecilotérmicos que variam sua temperatura corporal de acordo com a temperatura do ambiente, controlando essa variação por métodos comportamentais, e homeotérmicos ou endotérmicos que conseguem manter sua temperatura corpórea constante, mesmo com mudanças significativas da temperatura ambiental. Assim essa categoria necessita de uma ingestão alimentar maior com intuito de manter a temperatura interna ideal para que os processos metabólicos correspondam positivamente a demanda energética (ROCHA, N.C.; MORAES, I.A. 2017).

O animal endotérmico se dispõe de algumas formas de controle de temperatura para promover o equilíbrio térmico, elas podem ser evaporativas (calor latente) por meio de sudorese, respiração e perda de calor pelas excretas (fezes e urina) por exemplo, e não evaporativas (calor sensível), que são a condução, convecção e radiação (MEDEIROS,1997).

A condução térmica se baseia no mecanismo de transferência de energia entre dois corpos, ou entre partes do mesmo corpo, onde a energia passa das moléculas de alta energia para as de baixa sendo necessário o contato direto dos corpos envolvidos. Já a convecção ocorre quando uma corrente de fluido seja líquido ou gasoso, absorve a energia térmica em um certo local e quando se desloca para outro local, essa energia é transferida. A radiação se define como a transferência de energia térmica através de ondas eletromagnéticas, a superfície que passa pelo mecanismo de radiação pode se comportar de três maneiras, refletindo a energia incidente, absorvendo a energia ou transmitindo a mesma através da superfície (SILVA, 2000).

Segundo Alves et. al., (2011), os efeitos da radiação solar são causados por uma exposição indireta ou direta dos animais, levando ao aumento da temperatura em superfície dos animais pela absorção do calor. O bovino mais adaptado para ser criado a campo aberto em regiões tropicais devem possuir um conjunto de pelos de cor clara, curtos, grossos e bem assentados sobre uma epiderme bem pigmentada. Animais com características assim são favorecidos pela convecção e evaporação cutânea, sendo que melanina em níveis altos protegem a pele contra a radiação (SILVA, 1999).

Alguns estudos têm mostrado que o índice de Temperatura e Umidade (ITU) é um indicador bom em relação a condição de conforto térmico que o animal está sujeito (INMET, 2015). O mesmo pode ser calculado através de duas equações já descritas na literatura, são elas  $ITU = 0,72 (t_{bs} + t_{bu}) + 40,6$  (MCDOWELL E JHONSTON, 1971) ou  $ITU = T_{bs} + 0,36T_{po} + 41,2$  (BUFFINGTON et al., 1981) Onde  $T_{bs}$  é a temperatura do bulbo seco em °C;  $T_{bu}$  é a temperatura do bulbo úmido em °C; e  $T_{po}$  é temperatura do ponto de orvalho em °C. Segundo Silva, 2000 valores de ITU acima de 72 são interpretados como um desconforto térmico ao animal podendo afetar o seu rendimento, e de acordo esse valor sobe o risco para a saúde do rebanho é maior devido ao estresse térmico.

Segundo Rhoads et. al., (2008), o estresse por temperatura interfere negativamente no crescimento do musculo esquelético, onde durante o estresse

calórico o músculo sofre uma disfunção mitocondrial, prejudicando a energia celular e implicando diretamente no crescimento das fibras musculares.

Quando se fala de digestão em ruminantes, os processos microbianos incentivam o aumento da formação de calor interno do organismo, somando ainda mais no aumento da temperatura corpórea desses animais (ROCHA, 2005).

As falhas nas tentativas da regulação e homeostase corporal, onde o animal não consegue manter essas alterações em níveis toleráveis, indica que o mesmo está sob estresse por temperatura. O corpo como resposta começa a desencadear mecanismos compensatórios para anular esse desequilíbrio térmico, como por exemplo a maior ingestão de água e menor ingestão de alimento (AGGARWAL; UPADHYAY, 2013; BROWN-BRANDL et al, 2005; MARQUES et al, 2006).

Segundo Fuquay (1981), a eficiência alimentar é reduzida devido ao gasto energético do animal tentando livrar o corpo do excesso de carga de calor por meio do aumento da respiração e outros comportamentos relacionados. Desses comportamentos Takahashi, Billere Takahashi (2009) e OACC, CABE e ECOA (2009) descreveram alguns como início da sudorese indicando perda por evaporação cutânea, vasodilatação periférica aumentando a perda de calor sensível, aumento da frequência respiratória desencadeando a perda por evaporação respiratória e ofego, mudanças de comportamento em geral como a procura por sombras, poças de água e alteração da atividade endócrina onde o estresse por temperatura reduz a atividade da tireoide e o metabolismo energético.

Um bovino se encontra em um estado de estresse térmico quando a soma do calor adquirido excede a capacidade de perda de calor para o ambiente, aumentando então a temperatura corpórea do animal (MITLOHNER et. al., 2002). Quando a temperatura se altera de tal modo a atingir pontos críticos de desconforto, a umidade relativa se faz importante para os mecanismos evaporativos de dissipação de calor, pois em condições de alta umidade acontece a inibição da evaporação pela pele e pelo trato respiratório, aumentando as condições estressantes ao animal (PIRES et. al., 2004).

#### **2.4 ESTRESSE TÉRMICO X PRODUTIVIDADE DE BOVINOS CONFINADOS**

Em confinamentos o estresse por temperatura gera resultado negativo no grau de acabamento de carcaça devido ao comprometimento ao bem estar dos animais, diminuindo os ganhos diários por conta redução do consumo de alimentos. (QUINTILIANO; PARANHOS DA COSTA, 2006).

Segundo Leão (2016), animais confinados sob estresse por temperatura intensos apresentam menor ganho de peso, rendimento de carcaça e conseqüentemente afeta o acabamento, tornando-se um produto pouco desejável pelo mercado e de menor preço, promovendo menor rentabilidade para o produtor. Isso se dá devido a menor ingestão de alimento dos animais confinados em lote mantido a pleno sol, o que se difere quando o lote possui área de sombreamento (Figura 1).

**Figura 1.** Comparativo do consumo alimentar entre dois lotes em confinamento as 9h33min com acesso ao sombreamento (C/S) e sem acesso ao sombreamento (S/S).



Fonte: LEÃO, D. B. **Comportamento, ganho de peso e rendimento de carcaça de bovinos em sistema de confinamento com uso de sombreamento artificial, em Paragominas -Pará.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) –Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Paragominas - PA, (2016).

A deposição de proteína em forma de músculo e a gordura para o acabamento da carcaça, é afetada devido o período de déficit alimentar ser maior em momentos de estresse por temperatura, pois o organismo recorre as reservas corporais para manter o metabolismo basal, iniciando por síntese de gorduras e então podendo chegar a utilização de massa muscular em casos extremos (LEÃO, 2016).

A elevação da temperatura corporal em bovinos resulta em aumento da taxa metabólica e aumento do esforço para a dissipação de calor e conseqüentemente, os

requisitos de energia para a manutenção da temperatura corporal (NRC, 2000), com o aumento da energia destinada à manutenção o saldo para produzir torna-se menor, e acontece perdas na produtividade.

Algumas alternativas no momento de confinar podem ser tomadas com intuito de diminuir o estresse por temperatura desses animais e obter melhores resultados produtivos. Optar por animais oriundos de cruzamentos ou nativos a climas tropicais se torna um ponto positivo pois esses animais já possuem essa característica de resistência maior ao clima quando comparado a animais que não são adaptados a climas tropicais (LEÃO, 2016). Quando comparados zebuínos e taurinos, o gado zebu em seus aspectos relativos à adaptabilidade ao calor, são favorecidos devido possuírem uma maior superfície corporal, membros mais longos e mais irrigados com maior capacidade de sudação (CATTELAM; VALE, 2013).

Uma alternativa que vem sendo testada por muitos pesquisadores com intuito de melhorar produtividade ligada ao BEA dos animais em confinamentos é a utilização de sombreamento natural ou artificial.

## **2.5 UTILIZAÇÃO DE SOMBREAMENTO EM BOVINOS CONFINADOS**

A capacidade dos animais manterem a homeostase em confinamento através do comportamento é dependente da ação humana, uma vez que a disponibilidade de recursos essenciais para manter a temperatura corporal ideal está sob controle do homem (MARQUES et. al. 2006). Algumas alternativas podem ser tomadas no momento de melhorar as condições térmicas de animais confinados.

O sombreamento utilizado na bovinocultura de corte tem sido estudado por diversos autores. A principal vantagem da utilização de sombreamento é a diminuição da radiação solar sobre esses animais. (NAVARINI et. al., 2009; BILLER; TAKAHASHI, 2009). Segundo Arantes et. al., (2013), os animais que possuem em seu ambiente de criação com locais de sombreamento, mostram melhor desenvolvimento quando comparados a animais que são criados completamente ao sol, pois sofrem menos com variação de temperatura e com a radiação solar.

Estudo realizado por Baccari Junior (2001), certificou que a utilização de sombreamento em ruminantes pode reduzir de 30% a 50% a carga de calor sobre os animais, diminuindo diretamente possibilidade de estresse por temperatura. No paraná um estudo realizado com bovinos mostrou bons resultados com ITU quando utilizaram pequenos bosques na criação quando comparada a áreas com arborização isolada ou condição sem qualquer sombreamento (NAVARINI et. al., 2009).

Alguns estudos mostraram bons resultados com sombreamento natural, com árvores já nativas que criaram um ambiente com temperaturas mais amenas (GALINDO DA SILVA, 2009; MEDEIROS DA SILVA, 2010; BALISCEI, 2011; SULEIMAN, 2014). Porém quando não existe a possibilidade de sombreamento de maneira natural, a utilização de telhas ou sombrites tem se mostrado uma opção viável (LEÃO, 2016).

## **2.6 TIPOS DE SOMBREAMENTOS**

### **2.6.1 NATURAL**

#### **2.6.1.1 ARBORIZAÇÕES**

A sombra provocada pelas árvores é uma ótima opção para ser usada nas propriedades, pois ela promove conforto térmico aos animais criados ao pasto (GUISELINI; SILVA; PIEDADE, 1999). Bovinos quando criados em ambientes que possuem sombreamento artificial ou natural, optam por sombras vindas de árvores (PEREIRA, 2005).

Mesmo com poucos estudos relacionados a arborização em meio a produção de bovinos a importância desse tipo de sombreamento é muito relevante, pois árvores isoladas ou em grupo, controlam a radiação solar incidente sobre diversos ambientes, melhorando muito a temperatura, a luminosidade e a umidade relativa do ar. (GUISELINI; SILVA; PIEDADE, 1999). O conforto térmico que a sombra gerada pelas árvores proporciona é visto positivamente em criação de gado a pasto (GUISELINI; SILVA; PIEDADE, 1999).

O sombreamento natural é visto como o melhor método de tipos de sombreamento, pois a presença das árvores introduzida nas pastagens transforma a energia solar, através do processo de fotossíntese, em energia química latente, promove a redução da incidência de insolação durante o dia, o que é impossível que aconteça utilizando o sombreamento artificial (BAETA; SOUZA, 1997).

Segundo Carvalho et al., (2002), as árvores presentes nas pastagens geram vantagens para a propriedade por que além da presença de sombra para os animais, controlam a erosão, geram alterações no microclima o que o deixa mais favorável à micro e a macro fauna, auxiliam no melhoramento da fertilidade do solo, ocorre um melhor aproveitamento das águas das chuvas, maior produção e melhora valor nutritivo das plantas forrageiras, promove a melhora na dieta dos animais, e induzem a um aumento da biodiversidade e à diversificação da renda do produtor.

A maneira de realizar a distribuição das árvores na pastagem influencia a dispersão dos excrementos dos animais, e conseqüentemente, dos nutrientes (FERREIRA et al., 2010). Os animais permanecem um maior período sob a sombra durante os horários mais quentes do dia, o que faz com que grande parte das fezes e urina excretadas por estes animais concentrem-se nesse solo localizado sob as árvores. As árvores podem ser dispersadas nas pastagens de várias formas, como: individualmente, em quebra-ventos (linhas periféricas), cercas vivas, corredores forrageiros, bosques, em linhas (simples, duplas ou mais) ou aleatoriamente (CARVALHO et al., 2002).

### **2.6.2 ARTIFICIAL**

Como em sistemas intensivos as áreas normalmente não possuem sombreamento natural é necessário procurar outras alternativas existentes no momento de regular essa temperatura durante o dia de sol, na procura de diminuir estresse e promover o aumento da produtividade dos animais, gerando melhores resultados no final do período de confinamento. Barion et al., (2012), também concordam que quando os animais ficam expostos ao sol diretamente, a construção de abrigos artificiais pode trazer bons resultados aos bovinos, de forma definitiva ou provisória, até que ocorra o plantio e o crescimento de árvores que possam oferecer bom sombreamento a esses animais.

O sombreamento artificial é uma opção bastante interessante, mas para que essa sombra seja realmente eficaz é necessário levar em consideração a escolha do material para a construção dos abrigos seja combinada com as condições ambientais que prevalecem na propriedade (TITTO et al., 2008). Alguns materiais exercem melhores e piores índices de redução, dependendo das características para realizar o isolamento térmico, absorção e refletividade da radiação solar, devendo levar em consideração estes aspectos para escolha do material mais apropriado para gerar uma sombra de qualidade (BAETA; SOUZA, 1997).

Os tipos de materiais devem estar de acordo com a necessidade, disponibilidade e adequação ao ambiente da propriedade. Telas de sombrite, telhas de fibrocimento, ou uma cobertura com telhas galvanizadas, podem ser exemplos de matéria prima para a produção dessa área de sombreamento (BAETA; SOUZA, 1997).

A orientação para construção dessas instalações é importante também, um estudo desenvolvido por Bucklin (1991), indica a construção da área de sombreamento artificial de norte-sul para ambiente de clima quente e úmido, onde tem

a vantagem de até 50% da área de piso sob a sombra sem receber a luz solar nos períodos da manhã e da tarde.

Para a sustentação dos abrigos pode ser utilizado madeira ou metal, a madeira é mais comumente utilizada no Brasil (CONCEIÇÃO, 2008). Segundo Comercial Fahel's (2008), um exemplo de madeira que pode ser utilizada são pilares de eucalipto tratado, com vida útil de 10 anos quando em contato com o solo. Já a cobertura, de acordo com Conceição (2008), pode ser feita com telas de sombreamento, telhas de fibrocimento, ou telhas galvanizadas.

#### **2.6.2.1. TELAS SOMBRITE**

A tela mais utilizada para sombreamento artificial é a composta por polietileno HDPE virgem, que é o polietileno de alta densidade. Esta tela é também conhecida como tela de nylon, ou pelo nome comercial que é sombrite (Figura 2). É encontrada disponível para venda em diferentes percentuais, que significa sua aptidão de retenção da radiação ultravioleta, quanto maior o percentual da tela, maior é essa retenção, proporcionando maior proteção para os animais. Para o sombreamento animal é preferencialmente utilizado o sombrite com malha de 80% de retenção de raios ultravioletas (CONCEIÇÃO, 2008).

**Figura 2.** Exemplo de tela polietileno, “sombrite”.



Fonte: VASCONCELOS, A. D. **Efeitos do sombreamento artificial no conforto térmico de bovinos confinados.** Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, como requisito parcial para a obtenção de título de Bacharel em Zootecnia, (2018).

A tela sombrite tem vida útil de aproximadamente cinco anos quando utilizada para sombreamento, pois ela fica constantemente exposta à radiação solar, esta vida

útil pode ser alterada em função da forma de instalação (EQUIPESCA, 2007). Esta tela pode ser utilizada para a construção de sombreamentos definitivos, desde que seja substituída quando não estiver provocando uma sombra de qualidade. A tela pode ser instalada sobre pilares simples de madeira ou metal, e há a vantagem de ela poder ser removida com facilidade para realização a limpeza caso haja necessidade (CONCEIÇÃO, 2008).

Estruturas móveis como tela sombrite produzem uma menor proteção contra a radiação em comparação a estruturas fixas, como as telhas, porém apresentam melhores resultados quando comparado a ambientes sem nenhum tipo de sombreamento (BUCKLIN et. al., 1991).

### **2.6.2.2 TELHAS GALVANIZADAS**

Outra opção para construção de uma estrutura para gerar sombra são as telhas galvanizadas, têm vida útil aproximadamente de 10 anos quando fixada em madeira, porque ela pode enferrujar nos pontos de fixação com os pilares (RAHRIG, 2007). No entanto telhas galvanizadas ainda são pouco utilizadas para a construção de abrigos para o sombreamento animal, devido ao seu alto custo para aquisição, ficando restrito apenas para propriedades em que tem maiores capitais financeiros para o investimento nesses tipos abrigos (CONCEIÇÃO, 2008).

Para utilização de telhas de aço galvanizado é recomendada a pintura da cor branca na parte externa, promovendo a melhora na reflexão da radiação solar, reduzindo a carga térmica radiante do ambiente que vai ultrapassar essas telhas (SILVA, 2000).

Mas, mesmo se elas forem pintadas de branco na parte externa, deve-se utilizar o pé direito mais alto para os galpões, pois como é uma telha metálica, ela tem menor efeito de irradiação do calor, e promove uma maior dispersão do calor dos animais (GARRETT; BOUND; PEREIRA, 1967). De acordo com Silva (2000), os bovinos se sentem melhor e por isso, permanecem mais tempo, em abrigos com pé direito mais alto, independentemente do tipo de cobertura que é utilizado nele.

### **2.6.2.3 TELHAS DE FIBROCIMENTO**

Outra opção para gerar sombra são as telhas fibrocimento pode ser utilizadas para a construção de abrigos para animais, sendo utilizadas para substituir as telhas de amianto. Produtos fabricados com amianto não deve mais ser utilizado devido aos danos que podem causar a saúde dos animais (CONCEIÇÃO, 2008).

As telhas de zinco e a de fibrocimento só deve ser utilizada em último caso, e com pé direito alto, pois elas absorvem os raios solares e pouco os refletem, promovendo pouco conforto térmico aos animais. As telhas de vidro não devem ser utilizadas, pois elas são transparentes e não protegem contra a entrada da radiação solar, ocasionando praticamente nenhum benefício para o conforto térmico dos animais (SEVEGNANI; GUELFILHO; SILVA, 1994).

## **2.7 CONFINAMENTOS COM ÁREAS DE SOMBREAMENTO: GANHO DE PESO E PRODUTIVIDADE**

Animais terminados com estresse calórico reduzido apresentam uma produtividade melhor quando comparado com animais em confinamentos a pleno sol. Segundo Baeta; Souza, 1997, alguns materiais quando utilizados na construção das coberturas destinadas ao sombreamento dos animais em terminação podem reduzir em até 30% da carga térmica radiante caso estivesse em locais 100% expostos ao sol.

Estruturas feitas de telhados de fibrocimento proporcionam uma sombra que podem reduzir a temperatura do ar em 3°C quando comparado a ambientes não sombreados (HATEM, 2008). A escolha por investir em sombreamento artificial em alguma propriedade deve ser levado em consideração quanto a produtividade e a viabilidade técnica e econômica do investimento. Conceição (2008), realizou testes de sombreamento com três tipos de telas, sombrite, fibrocimento e galvanizadas, chegando à conclusão que as telhas de fibrocimento mostrou um excelente custo e benefícios para ser incluso nos planejamentos agropecuários.

Segundo Mitlohner et al. (2002), áreas sombreadas com estruturas de telhas galvanizadas, pode obter melhor desempenho dos animais, devido ao aumento no consumo de alimentar e resultando em um maior ganho de peso, e também uma redução na frequência respiratória dos animais. O mesmo autor em 2001 relata uma melhora na frequência respiratória e ganho de peso final em novilhas em ambiente com coberturas a base de polipropileno com 80% de proteção contra raios solares.

Bovinos confinados no estado de Goiás entre os meses de julho e setembro, foram colocados em áreas sombreadas com sombrite a 80% de proteção aos raios solares e outro lote em comparação em pleno sol. Os animais que tiveram acesso ao sombreamento tiveram um ganho médio diário maior que o lote que estava em contato direto com raios solares, obtendo um acréscimo de 7,8% na produtividade (TAVIEIRA, 2012).

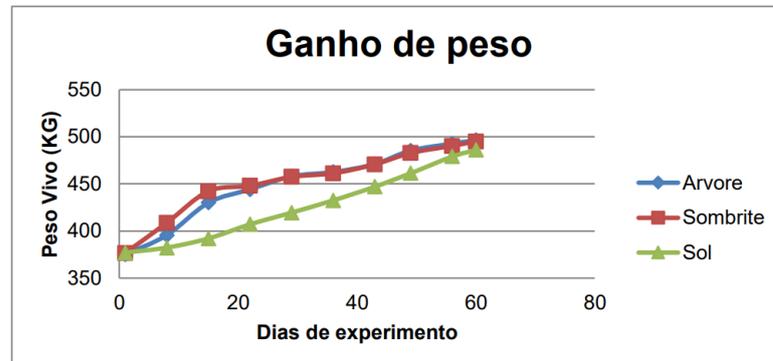
Lopes (2010); Marques et. al., (2006), chegaram a resultados superiores quando avaliou o rendimento de carcaça em bovinos confinados com acesso a áreas de sombreamento, atribuindo os resultados ao melhor desempenho dos animais devido à redução de estresse por temperatura.

Macitelli et. al., (2005), descreveu que animais com cerca de 520kg de peso vivo recebendo o acesso à 3m<sup>2</sup> de sombra por animal, apresentaram ganho de aproximadamente 100g a mais em relação aos lotes com acesso direto a radiação solar em função das condições climáticas, os animais estavam sob estresse por temperatura em grande parte do período de confinamento. Sob o ponto de vista zootécnico, o lote com acesso à maior área de sombreamento teve o melhor desempenho na característica rendimento de carcaça (DIAN, 2020).

Segundo o estudo conduzido por Lopes (2010), foram confinados dois lotes de animais, um com área de sombreamento de sombrite 80% e outro com total exposição ao sol. Foram realizados dois abates, aos 77 dias de confinamento e 118 dias. Observou-se que no primeiro abate, o ganho de peso médio do lote que teve acesso a sombra com 506,49 quilos foi maior do que o lote sem acesso a sombra 482,18 quilos. Porém no segundo abate não observou diferença, justificado ao aumento do índice pluviométrico no determinado período. No mesmo estudo o autor percebeu diferença no rendimento de carcaça dos animais abatidos nos 118 dias que estavam no ambiente sombreado que obteve o rendimento de 53,46% diferente do rendimento dos animais sem sombreamento que obteve o rendimento de 53,13%, resultado justificado pela redução do estresse pelo gerado calor.

Neto et. al., (2016) relataram o comparativo de 60 dias de confinamento utilizando bovinos da raça nelore. Os animais foram divididos em três lotes onde a diferença entre eles se dava apenas ao tipo de sombreamento. Um lote foi exposto completamente ao sol, o outro em sombra de árvores *Amburana Cearensis*, chamada popularmente de Umburana e o terceiro em sombrite a 80% de proteção. Os resultados obtidos quanto ao ganho de peso são demonstrados na figura 3.

**FIGURA 3.** Comparativo de ganho de peso com diferentes tipos de sombreamento.



Fonte: NETO et al., (2016), **Desempenho de bovinos mestiços criados em confinamento com disponibilidade de sombreamento natural e artificial**, CONTEC (2016).

Na figura 3, verificamos que o ganho de peso dos animais que se mantivera em áreas sombreadas nos primeiros dias se mostra maior quando comparado ao lote exposto completamente ao sol. Segundo o autor, essa diferença é causada devido o menor estresse por temperatura que esses animais receberam. Também concluíram que os animais que estavam expostos ao sol, chegaram no peso final com 60 dias de confinamento com 486 quilos, sendo que os animais que receberam tratamento de sombras, artificial ou natural, chegaram ao mesmo peso com 52 dias de confinamento com peso final de 494,8 quilos para sombrite 80% e 496,3 para sombreamento natural, uma diferença de 8 dias, com mesma dieta entre os lotes.

Neto et. al., (2016) concluíram que o uso de sombras de árvores resulta em melhorias no ambiente, aumentando em 10,1% no peso final dos animais que foram expostos a esse ambiente quando comparada a animais que foram criados a pleno sol. Se tornando uma ótima alternativa para compor o planejamento do confinamento com objetivo de aumentar a produtividade.

### **3. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Foi possível verificar que dentre dos estudos citados, o sombreamento em confinamentos sendo natural ou artificial, promove resultados positivos ao ganho de peso de animais confinados quando comparados a animais expostos a pleno ao sol.

O sombreamento artificial pode ser feito por materiais como sombrite, telhas galvanizadas, fibrocimento. Telhas galvanizadas e de fibrocimento se mostraram uteis para promover sombreamento em confinamentos, gerando resultados satisfatórios. As telas sombrite com 80% de proteção a raios solares são as mais utilizadas, pois possuem vantagens de fácil instalação e manuseio, gerando ganhos positivos na produtividade de bovinos confinados.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC. **Rebanho bovino**. 2010. Disponível em: <[www.abiec.com.br/3\\_rebanho.asp](http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp)>. Acesso em 09 de Dez. 2020.
- AGGARWAL, A.; UPADHYAY, R. **Heat stress and animal productivity**. Springer, London. p.169-183, 2013.
- ALVES, A.A.; et al. **Exigências Nutricionais de Ruminantes em Ambiente Climático Tropical**. 2.ed. Fortaleza: FAEC, 2011.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA PECUÁRIA. **Anuário brasileiro da pecuária**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz. p.64, 2014.
- ARANTES, A.O.; et al. **Efeitos da condição de estresse em bovinos de corte**. Scientific Electronic Archives, v.3, p. 63-72. 2013.
- AZEVÊDO DMMR, ALVES AA. **Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos**. Teresina: Embrapa Meio-Norte; p.83. 2009.
- BACCARI JUNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: UEL, 2001.
- BAETA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: UFV, p.246, 1997.
- BALISCEI, M.A. **Sistema silvipastoril na melhoria do bem-estar de bovinos de corte**. 2011. 65f. Dissertação (Mestrado) –Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2011.
- BARION, M. L. et al. **A importância e os tipos das sombras utilizadas para bovinos a pasto**. Anais Eletrônico. VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica ISBN 978-85-8084-413-9. 2012
- BEEFPOINT. **Pesquisa Top de Confinamentos**. 2006. Disponível em <<http://www.beefpoint.com.br/>>. Acesso em: 15 dez de 20.

BRAGATTO, S.A. **Um estudo sobre a padronização na cadeia de carne bovina de corte brasileira.** Revista Produção On Line. v.8, n. 4, 2008. Disponível em: <[www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/147](http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/147)>. Acesso em: 08 de Mar de 21.

BROOM, D.M. **Indicators of poor welfare.** British Veterinary Journal 142, p.524– 526. 1986.

BROWN-BRANDL, T.M.; et al. **Dynamic response indicators of heat stress in shaded and non-shaded feedlot cattle, Part 1: Analyses of indicators.** Biosystems Engineering, London, v.90, n.4, p.451-462, 2005.

BUCKLIN, R. A. **Methods to relieve heat stress for dairy cows in hot, humid climates.** Applied Engineering Agricultural, St Joseph, v. 7, p. 241-247, 1991.

BUFFINGTON, D.E.; et al. **Black-Globe-Humidity Index (BGHI) as comfort equations for dairy cows.** Transactions of the ASAE, v.24, n.3, p.711- 14, 1981.

CARVALHO, M. M.; XAVIER, D. F.; ALVIM, M. J.; AROEIRA, L. J. **Sistemas Silvopastoris – Consórcio de Árvores e Pastagens,** Viçosa-MG, 128p. 2002.

CATTELAM, J.; VALE, M. M. **Estresse térmico em bovinos.** Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v.108. n.587-588, p. 96-102, 2013.

CEPEA/USP, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada; CNA Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Panorama do Agro.** Disponível em: <<https://www.cnabrasil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 02 de fev de 21

COMERCIAL FAHEL'S. **Madeiras.** Disponível em<<https://www.fahels.com.br/>>. Acesso em 12 de fev de 21.

CONCEIÇÃO, M. N. **Avaliação da influência do sombreamento artificial no desenvolvimento de novilhas leiteiras em pastagens.** 2008.138f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

DE PAULA. S, R, L.; FILHO. P, F. BNDS. **Exportações de carne bovina: desempenho e perspectivas.** 2014.

DIAN, P. H. M. et. **Rendimentos de cortes comerciais em bovinos confinados de diferentes grupos genéticos**. Ars Veterinária, v. 36, p. 148-156, 2020.

EQUIPESCA EQUIPAMENTOS DE PESCA LTDA. **Catálogo do fabricante**. 2007. Disponível em: Acesso em 5 de fev de 21

FAO. **Statistical pocketbook: world food and agriculture**. Roma: FAO, 2015. Disponível em < <http://www.fao.org/documents/card/en/c/383d384a-28e6-47b3-a1a2-2496a9e017b2/>>. Acesso em: 20 de fev de 21

Farmnews. **Dados com projeção de produção do agronegócio para 10 anos**. 29 de julho de 2020. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/historias/projecao-de-producao-do-agronegocio>>. Acesso em: 13 de fev de 21

FARMNEWS. **Produção mundial de carne bovina para 2020 revisada para baixo** 15 de janeiro de 2020. Disponível em: <<http://www.farmnews.com.br/mercado/producao-mundial-de-carne-bovina-3/>>. Acesso em: 13 de fev de 21

FERNANDES, H. J. **Ganho de Peso, Conversão Alimentar, Ingestão Diária de Nutrientes e Digestibilidade de Garrotes Não-Castrados de Três Grupos Genéticos em Recria e Terminação**. R. Brasileira de Zootecnia, v.33, n.6, p.2403-2411, 2004

FERREIRA, L. C. B. **Respostas fisiológicas e comportamentais de bovinos submetidos a diferentes ofertas de sombra**. 2010.89 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/94704/281087.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 11 de fev de 2020

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **The state of food insecurity in the world**. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/018/i3458e/i3458e.pdf>>. Acesso em: 19 de fev de 21

FPA. Frente Parlamentar da agropecuária. **Pecuária, o calcanhar de Aquiles da boa imagem ambiental do agronegócio brasileiro**. 2020. Disponível em: <https://fpagropecuaria.org.br/resumos-executivos/assuntos-tematicos/pecuaria/>. Acesso em: 04 de mar de 21

FUQUAY, J.W. **Heat stress as it affects animal production**. Journal of animal Science, Albany, v.52, n.1, p. 164-174, 1981.

GALINDO DA SILVA, **Comportamento ingestivo diurno de novilhas mestiças em sistema silvipastoril em uma região tropical**. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. 7, 2009, Goiás. Anais. Goiás: Embrapa, 2009

GALLI. F. et al. **A regulamentação sobre o comércio de carne bovina no contexto do Acordo SPS**. Graduando Engenharia Agrônômica – ESALQ/USP. 2004.

GARRETT, W. N.; BOUND T. E.; PEREIRA, M. **Influence of shade height on physiological responses of cattle during hot weather**. Transactions of the ASAE, St. Joseph. v.10, p. 433-438, 1967.

GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. **Feeding behavior and management factors during the transition period in dairy cattle**. J. Anim. Sci., v.73, p. 2791–2803, 1995.

GUISELINI, C.; SILVA, I. J. O.; PIEDADE, S. M. **Avaliação da qualidade do sombreamento arbóreo no meio rural**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.3, n.3, p.380-384. Campina Grande, 1999. Disponível em. Acesso em 22 dez. 2020

HAHN, G.L. **Dynamic responses of cattle to thermal loads**. Journal Animal Science, v. 77(Sup 2), p. 10–12, 1999.

HATEM, M.H. **Na analytical study of the thermal behavior of open**. In: INTERNATIONAL LIVESTOCK ENVIRONMENT SYMPOSIUM, 8, 2008,

INMET. **Índice de conforto térmico na pecuária**. 2016. Disponível em: Acesso em: 21 de dez. 2020

LEÃO, D. B. **Comportamento, ganho de peso e rendimento de carcaça de bovinos em sistema de confinamento com uso de sombreamento artificial, em Paragominas -Pará**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) –Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA, Paragominas - PA, 2016.

VASCONCELOS, A. D. **Efeitos do sombreamento artificial no conforto térmico de bovinos confinados, em Rondonópolis - MT**. Trabalho de conclusão de Curso

(Bacharel em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Rondonópolis - MT, 2018.

LIMA, A. M. L. P. **Análise da arborização viária na área central e em seu entorno.** 1993. 238p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

LOPES, ACR. **Ganho de peso e rendimento de carcaça de bovinos de corte confinados com acesso a sombra.** Dissertação (Mestrado). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 46 f. 2010.

MACITELLI F, BERCHIELLI TT, SILVEIRA N, ANDRADE P, LOPES AD, SATO KJ, BARBOSA JC. **Biometria da carcaça e peso de vísceras e de órgãos internos bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes proteicas.** R. Bras. Zootec: 34(5):1751-1762. 2005.

MARQUES, J. A.; et al. **Comportamento de bovinos mestiços em confinamento com e sem acesso a sombra durante o período de verão.** Revista Campo Digital. Campo Mourão, v.1, n.1, p.54-59, 2006. Disponível em:<<https://docs.ufpr.br/~freitasjaf/artigos/boisombra.pdf>>. Acesso em: 23 de dez. 2020

McDOWELL, R. E.; JHONSTON, J. E. **Research under field conditions.** In: **National Academy of Sciences: A guide to environmental research on animals.** Washington, p.306-359, 1971.

MEDEIROS DA SILVA, A. P. **Respostas termorreguladoras e comportamentais de ovinos da raça Morada Nova no semi-árido brasileiro.** 2010. 68f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2010.

MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia animal.** Ministério da Educação e Cultura. UFRRJ, 1997.

MITLOHNER, F. M.; GALYEAN M. L.; MCGLONE, J. J. **Shade effects on performance, carcass traits, physiology, and behavior of heat-stressed feedlot heifers.** Journal of Animal Science, Albany, v. 80, p. 2043-2050, 2002.

MORRISON, S. R. **Ruminant heat stress: Effect on production and means of alleviation.** Journal of Animal Science, v. 57, p. 1594 - 1600, 1983.

NARDONE, A. **Thermoregulatory capacity among selection objectives in dairy cattle in hot environment parameters, feed intake and plasma thyroid hormones concentration in Alentejana, Mertolenga, Frisian and Limousine cattle breeds.** International Journal of Biometeorology, v.52, p.199-208, 2008.

NAVARINI, F.C. et al. **Conforto térmico de bovinos da raça nelore a pasto sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol.** Engenharia Agrícola, v.29, n.4, Jaboticabal, p.508-517, 2009.

NETO, S.G. et al. **Desempenho de bovinos mestiços criados em confinamento com disponibilidade de sombreamento natural e artificial.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle.** updated 7th. Washington, DC, USA: National Academy Press, 242. 2000.

OACC; CABQ; ECOA. **Heat stress in ruminants.** Canadá: OACC, 2009. Disponível [https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/faculty/agriculture/oacc/en/livestock/Welfare/Heat\\_stress\\_ruminants.pdf](https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/faculty/agriculture/oacc/en/livestock/Welfare/Heat_stress_ruminants.pdf). Acesso em: 19 de Fev. 2021.

OIE- Organization For Animal Health. **Introduction to the recommendations for animal welfare.** In: OIE. Terrestrial Animal Health Code. 27<sup>a</sup> ed., 2018.

PEREIRA, J. C. C. **Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 195p. il. 2005.

PIRES, M.F.A.; TEODORO, R.L.; CAMPOS, A.T. **Efeito do estresse térmico sobre a produção de bovinos.** In: Congresso Nordestino de Produção de Ruminantes e Não Ruminantes, 2. 2000, Teresina. Anais. Sociedade Brasileira de Produção Animal, p.87-105. 2000.

PIRES, M. F. A; CAMPOS, A. T. **Modificações ambientais para reduzir o estresse calórico em gado de leite.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, Comunicado Técnico nº 42, 6p. 2004.

QUINTILIANO, M. H. E PARANHOS DA COSTA, M. J. R. **Manejo Racional de Bovinos de Corte em Confinamentos: Produtividade e Bem-estar Animal**. Anais In: IV SINEBOV, Seropédica, RJ 2006.

RAHRIG, P. G. **Analisando o custo real do aço estrutural galvanizado**. 2007. Associação Brasileira da Construção Metálica. Disponível em: <[http://www.abcem.org.br/abcem\\_quem.php](http://www.abcem.org.br/abcem_quem.php)> Acesso em: 15 de fev de 21

ROCHA, N. D. **Termorregulação**. 2005. Disponível em: <http://www.uff.br/fisiovet/Conteudos/termoorregulacao.htm>. Acesso em 28 de Mar de 2021.

ROCHA, N.C.; MORAES, I.A. **Termorregulação nos animais**. Homepage da Disciplina Fisiologia Veterinária da UFF. 2017.

SANTOS, G. J.; MARION, J. C.; SEGATTI, S. **Administração de custos na Agropecuária**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SEVEGNANI, K. B.; GUELFILHO, H.; DA SILVA, I. J. O. **Comparação de vários materiais de cobertura através de índices de conforto térmico**. Scientia Agricola, Piracicaba, v.51, n.1, p.1-7, 1994.

SILVA, D. M. H. et al. **Perdas econômicas por abscessos vacinais em bovinos oriundos da Região Norte do Brasil**. Ars Veterinária, v. 36, p. 40-46, 2020.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 2000.

SILVESTRE, J. R. A., PIRES, J. A. de A., VILELA, H. **Engorda de bovinos na entressafra no estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EMATER-MG, v. 8, n. 2, p. 1-28, jun. 1986.

STARLING, J. M. C.; et al. **Análise de Algumas Variáveis Fisiológicas para Avaliação do Grau de Adaptação de Bovinos Submetidos ao Estresse por Calor**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.5, p.2070-2077, 2002.

SULEIMAN, K. **Bem-estar animal: sombra é essencial em regiões de clima quente**. 2014. Disponível em: <[http://www.embrapa.br/web/mobile/noticias\\_?buscanoticia/bem-estar-animal-sombra-e-essencial-em-regioes-quentes](http://www.embrapa.br/web/mobile/noticias_?buscanoticia/bem-estar-animal-sombra-e-essencial-em-regioes-quentes)>. Acesso em: 15 de Mar. 2021

Takahashi LS, Biller JD, Takahashi KM. **Bioclimatologia zootécnica**. Jaboticabal 2009.

TAVIEIRA, R.Z. et al. **Avaliação do desempenho de bovinos de corte mestiços confinados em piquetes com sombrite e sem sombrite**. PUBVET. 6(18). 2012.

TITTO, E. A. L.; et al. **Manejo ambiental e instalações para vacas leiteiras em ambiente tropical**. In: Workshop de Ambiência na Produção de Leite, I., 2008, Nova Odessa. Palestras. Nova Odessa: Centro Apta – Bovinos de Leite do Instituto de Zootecnia, p.1-24. 2008.

TURNER, J. W. **Genetic and biological aspects of zebu adaptability**. Journal of Animal Science, Champaign, v. 50, p. 1201 – 1205, 1980.