

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

MAURO PINHEIRO LOPES

**CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE NOVILHAS RECEBENDO
SUPLEMENTOS PROTEICOS-ENERGÉTICOS NO PERÍODO DA SECA E
TRANSIÇÃO SECA-ÁGUAS**

PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2022

MAURO PINHEIRO LOPES

**CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE NOVILHAS RECEBENDO
SUPLEMENTOS PROTEICOS-ENERGÉTICOS NO PERÍODO DA SECA E
TRANSIÇÃO SECA-ÁGUAS**

“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para – obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientadora: Profa. Dra. Jocilaine Garcia

PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2022

MAURO PINHEIRO LOPES

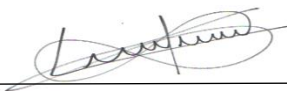
**CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE NOVILHAS RECEBENDO
SUPLEMENTOS PROTEICOS-ENERGÉTICOS NO PERÍODO DA SECA E
TRANSIÇÃO SECA-ÁGUAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para obtenção
do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 11/07/2022



Prof.ª Dr.ª Jocilaine Garcia
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Luiz Juliano Valério Geron
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Profa. Dra. Andrezza Miguel da Silva
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

Ao Senhor Deus todo poderoso, que é o meu sustento.
A minha esposa Fabiula pela paciência, compreensão e companheirismo;
Aos meus filhos Pérola, Raissa e Mauro Junior por me darem força e por serem o
principal motivo de não desistir;
A minha mãe Selma por ser uma guerreira e uma grande mulher de Deus;
Ao meu pai Zuza (*in memorian*) por ter me transmitido princípios para me torna o
homem que sou hoje;
Aos meus sogros Valdeir e Lurdes por todo apoio dispensados a nós.

Dedico-lhes

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, o todo poderoso dono da vida e autor da salvação.

A Universidade do Estado de Mato Grosso campus de Pontes e Lacerda, por ser uma instituição de qualidade com profissionais qualificados e capacitados. Por me dar a oportunidade de conquistar a tão sonhada graduação. Meu muito obrigado!

Ao grande amor da minha vida minha, esposa Fabiula, que sempre esteve ao meu lado nos melhores e piores momentos, me incentivando, aconselhando, sorrindo, chorando, puxando as orelhas quando queria desistir. Obrigado meu amor, eu te amo!

Aos queridos e amados filhos que muitas vezes não puderam ter o que queriam (e quando falo isso não me refiro só a bens materiais mas, também muitas vezes a minha presença, meu carinho e minha atenção), porém sempre me deram força pra prosseguir. E o Senhor Deus sabe que o principal motivo de eu não desistir foi por vocês meus filhos. O pai ama vocês mais que tudo no mundo.

A minha mãe pelo apoio, orações, por estar sempre presente. Quantas lutas enfrentamos juntos mamãe, mas também conquistamos muitas vitórias. A senhora é uma mulher guerreira e de muita fé e isso me inspira não desistir dos meus objetivos mesmo diante de obstáculos que aparecem na minha frente. Te amo minha Rainha.

Ao meu pai (*in memorian*) que foi um dos maiores incentivadores nesta etapa da minha vida, nunca imaginei que chegaria aqui sem poder dar um abraço no senhor e dizer o quanto foi importante pra mim ter o seu apoio. O senhor foi um grande homem e me ensinou princípios e valores que jamais serão esquecidos e que hoje transmito aos meus filhos. Obrigado pai!

Aos meus irmãos Raquel, Rosimeire, Rosiana, Mauricio, Zaíra e Mailson, pelo apoio, companheirismo e incentivos sou grato a Deus pela vida de cada um de vocês e só Deus sabe o quanto me ajudaram nesta fase da minha vida. Amo vocês de montão.

Aos meus cunhados, cunhadas, concunhado, sobrinhas e sobrinhos, obrigado pelo apoio, orações e incentivo dispensados a mim e minha família, que o Senhor Deus os recompense em bênçãos.

Aos meus sogros, não tenho palavras para dizer o quão foi importante o apoio, companheirismo, orações, conselhos, presença, cuidado e atenção dispensados a mim e a minha família. Deus abençoe vocês com toda sorte de benção.

Aos meus amigos (Tios do coração) João Demócrito e Maria, vocês foram e são muito especiais pra mim, obrigado por tudo.

A tia Vandete (Dete), como você nos ajudou, como foi benção nas nossas vidas neste período (risos: e é até hoje né), obrigado por tudo Dete que o Senhor Deus a recompense em bênçãos.

A Lucinéia (irmã Lu), o que falar de você, quantas vezes oramos juntos, choramos juntos e sorrimos muuuuuuinto com você. Como a Fabiula costuma dizer, você foi um presente que o Senhor Deus colocou em nossas vidas e passou a fazer parte da nossa família. OBRIGADO LU!

A minha orientadora, Dra. Jocilaine Garcia, Jô como você foi importante para nós, não só como profissional o que posso garantir com toda certeza do mundo que você é excelente no que faz. Mas também como amiga, conselheira e parceira. Quantos puxões de orelhas que você me deu, mas me fez repensar e seguir em frente e sou grato a você por isso. Todas as vezes que falo contigo tem sempre uma palavra de apoio com seu jeito divertido de ser. Te agradeço pelo carinho, cuidado e apoio dispensados não só a mim, mas a minha família. Vamos levar você no coração sempre, lembrando com muito carinho e gratidão por tudo o que fez por nós. MUITO OBRIGADOOOOO!

A professora Tatiane Botini, Botini como todos a conhecem, gratidão é a palavra que me define neste momento. Gratidão por tudo o que fez por mim. Quantas vezes você se desdobrou, me ajudou, me ensinou, me aconselhou, me puxou as orelhas. Quantas vezes você estava em casa e eu te ligava ou mandava mensagem para me ajudar em algumas situações e você prontamente estava lá para me ajudar. Principalmente nas questões de quais matérias deveria fazer e muitas outras questões. Obrigado por tudo. Ah tem outra coisa sempre que ouvir ou ler a palavra ciclo de Krebs vou me lembrar de você (risos).

A todos os docentes de forma geral, cada um na sua área, trabalhando com excelência e maestria para a formação de profissionais, obrigado por darem o melhor de si para formarem profissionais qualificados e capacitados para o mercado de trabalho.

Agradeço ao Sr. Roberto Vieira Coelho juntamente com a empresa Arojo Nutrição, na pessoa de Rafaela Zanin (Gerente geral) pelo apoio e parceria, e por terem dado condições na execução deste projeto.

A todos os colegas e amigos que fiz durante esse período.

A todos colaboradores que estiveram comigo, obrigado pela força, apoio e tempo dispensados para a execução deste projeto. A todos os funcionários da UNEMAT, como um todo, meu muito obrigado.

“Posso todas as coisas naquele que me fortalece”

(Filipenses 4:13)

RESUMO

Na produção de bovinos de corte a pasto, já está bem estabelecida a importância da suplementação para suprir as exigências nutricionais dos animais e promover ganho de peso com bom acabamento de carcaça. Desta forma, objetivou-se avaliar, o rendimento e as características da carcaça de novilhas em pastagem no período da seca e transição seca-águas com suplementos proteicos-energéticos. Os suplementos fornecidos aos animais foram: Arojo Proteico-Energético 20M (20% de PB; 2,0 kg an. dia⁻¹), Arojo Proteico-Energético 22M (22% de PB; 1,5 kg an. dia⁻¹) e Arojo Proteico-Energético 25M (25% de PB; 1,0 kg an. dia⁻¹). Foram utilizadas 18 novilhas cruzadas, com peso médio inicial de 255,81 ± 17 kg, mantidas em seis piquetes formados por capim *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. Os animais ficaram mantidos neste sistema por aproximadamente 180 dias, e no final do experimento foram abatidos em frigorífico comercial, onde foi realizada a classificação da carcaça, sendo obtidas as medidas: peso da carcaça quente (kg), maturidade (através da dentição) e acabamento de carcaça (escore de 1 a 5). Com a obtenção do peso da carcaça quente (PCQ), foi feito o cálculo de peso em arrobas (@ = PCQ/15) e rendimento de carcaça quente-% (RCQ= (PCQ*100)/Peso final). O peso ao abate, PCQ, @, acabamento e maturidade não diferiram (P>0,05) entre os tratamentos, com respectivos valores médios de 375,63 kg an⁻¹, 198,77 kg an⁻¹, 13,25@, 2,33, 4 dentes a 6 dentes. Ao avaliar o RCQ (%) notou-se que as novilhas que receberam suplemento 20M apresentaram maior rendimento (P<0,05) do que as novilhas que receberam os suplementos 22M e 25M que não diferiram entre si, com valores respectivos de 54,15%; 52,16% e 52,47%. Desta forma, os suplementos proporcionaram adequado peso final e de carcaça, bem como características da carcaça, porém, melhor rendimento de carcaça foi obtido com o fornecimento do suplemento 20M.

Palavras-chave: Acabamento. Capim Piatã. Rendimento de carcaça. Suplementação.

ABSTRACT

In the production of beef cattle on pasture, the importance of supplementation to meet the nutritional requirements of the animals and promote weight gain with a good carcass finish is already well established. In this way, the objective was to evaluate, in association with the company Arojo Nutrição Animal, the yield and carcass characteristics of heifers in pasture in the dry and dry-water transition period and the economic viability of using supplements: Arojo Protein-Energy 20M (20% CP; 2.0 kg an day⁻¹), Arojo Protein-Energy 22M (22% CP; 1.5 kg an day⁻¹) and Arojo Protein-Energy 25M (25% CP; 1.0 kg an day⁻¹). Eighteen crossed heifers were used, with an initial average weight of 255.81 + 17 kg, kept in six paddocks formed by *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. The animals were kept in this system for approximately 180 days, and at the end of the experiment they were slaughtered in a commercial fridge, where the carcass classification was performed, and the following measurements were obtained: hot carcass weight (kg), maturity (through dentition) and carcass finish (score 1 to 5). After obtaining the hot carcass weight (HCW), the weight in arrobas was calculated (@ = HCW/15) and hot carcass yield % (HCY= (HCW *100)/Final weight). The slaughter weight, HCW, @, carcass finish and maturity did not differ (P>0.05) between treatments, with respective mean values of 375.63 kg an⁻¹, 198.77 kg an⁻¹, 13.25@, 2.33, 4 teeth to 6 teeth. When evaluating the HCY it was noted that heifers that received 20M supplement showed higher yield (P<0.05) than heifers that received 22M and 25M supplements that did not differ from each other, with respective values of 54.15%, 52.16% and 52.47%. In this way, the supplements provided adequate final and carcass weight as well as carcass characteristics, however, better carcass yield was obtained with the supply of the 20M supplement.

Keywords: Carcass yield. Finishing. Piatã grass. Supplementation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE A PASTO.....	13
2.2 SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO.....	15
2.2.1 Tipos de suplemento	15
2.2.2 Suplementação no período seco do ano e transição seca-águas	17
2.3 AVALIAÇÃO DA CARCAÇA EM BOVINOS DE CORTE	19
2.4 INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE BOVINOS	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÕES.....	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura nacional possui historicamente relevância socioeconômica para o Brasil. Além de movimentar a indústria e a distribuição de uma gama variada de insumos nos sistemas produtivos, a cadeia produtiva da carne bovina, incluindo produção, abate, transformação, transporte e comercialização de produtos e subprodutos fornecidos pela exploração do rebanho, movimenta um grande número de agentes e de estruturas, da fazenda à indústria e ao comércio, gerando renda e criando empregos em seus diversos segmentos (PULICI et al., 2016).

A maioria dos bovinos de corte no Brasil são criados em pastagens, sendo este a base dos sistemas desta espécie, desta forma, é extremamente necessária e importante a busca de práticas de manejo que resultem em maior eficiência desses sistemas (SILVA et al., 2014). A estacionalidade na produção forrageira é um entrave na produção de bovinos, uma vez que no período seco do ano (meses de maio a setembro) há uma queda acentuada no valor nutritivo, bem como na produtividade das plantas.

De acordo com Lima (2018), a estacionalidade na produção forrageira causa o fenômeno denominado de “boi sanfona” do ganho compensatório, ou seja, o animal perde peso no período da seca e ganha peso no período das águas, e ainda, aumenta as taxas de lotação das pastagens. O fato dos animais mantidos a pasto perderem peso durante o período seco, dependendo da severidade da restrição pode comprometer seu crescimento/desenvolvimento, implicando em carcaças com menor rendimento, e acabamento ineficiente. Assim, para evitar esse efeito negativo sobre o desempenho dos animais, os produtores tem aplicado cada vez mais estratégias de suplementação.

A decisão de engordar bovinos, em condições de pastejo, utilizando-se de suplementação com concentrado pode viabilizar o abate de animais mais jovens, com carcaça de melhor qualidade, além de aumentar a capacidade de suporte da propriedade (EUCLIDES et al., 1997).

De acordo com Reis et al. (2012), a utilização de suplementos concentrados permite corrigir deficiências específicas de nutrientes na forragem para maximizar a utilização pelos micro-organismos ruminais e potencializar o ganho de peso, conseqüentemente, observa-se melhora na qualidade da carcaça e da carne obtida.

A produção de carne no Brasil tem como desafio tornar mais ativa a oferta de um produto de qualidade, além de se ajustar as demandas do consumidor interno, permitindo assim

aumentar a competitividade do mercado externo que impõe exigências cada vez mais rigorosas ao produto brasileiro (MOREIRA et al., 2012).

Contudo, objetivou-se ao realizar esse trabalho, avaliar as características da carcaça de novilhas suplementadas no período da seca e transição seca-águas com suplementos proteicos-energéticos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Um dos grandes desafios da cadeia produtiva da carne bovina é produzir carcaça que atenda as expectativas dos diversos mercados consumidores. Sabendo que o maior entrave na produção é a estacionalidade na produção forrageira, a suplementação é uma estratégia nutricional que pode ser utilizada com o objetivo de melhorar as características de carcaça dos bovinos, consequentemente, proporcionando um maior acabamento e rendimento de carcaça (DIAS et al., 2017).

2.1 PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE A PASTO

Em 2020, o rebanho bovino do Brasil, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020) alcançou 218,2 milhões de cabeças, representando um aumento de 1,5%, em comparação com 2020. Dentre os estados responsáveis por essa alta, destacou-se o Mato Grosso, que apresentou crescimento de 2,3% de seu plantel, totalizando 32,7 milhões de cabeças.

Porém, segundo Baruselli (2019), no ano de 2019 e perspectivas para 2020, o cenário era de cerca de 12% de animais abatidos provenientes de sistema de confinamento. Isso significa que cerca de 88% dos bovinos no Brasil sejam provenientes de sistema de criação a pasto.

A produção de bovinos de corte criados exclusivamente em pastagens é uma alternativa extremamente viável para que o sistema de produção seja rentável economicamente. As pastagens tropicais, apesar de não oferecerem forragem de elevado valor nutritivo, se comparadas com as de clima temperado, apresentam elevada produtividade de forragem, o que possibilita o uso de taxa de lotação elevada e proporciona satisfatório ganho por área (BARBEIRO et al., 2010).

Além de proteína e energia, as plantas forrageiras provêm fibra necessária para permitir a mastigação, ruminação e funcionamento do rúmen. Sendo uma fonte de energia digestível de baixo custo para produção de bovino nos trópicos, deve-se, portanto, promover ações para aumentar a produção e utilização das forragens para serem convertidas em produto animal (DETMANN; PAULINO; VALADARES FILHO, 2008).

Por outro lado, Reis et al. (2012), destacaram que as pastagens tropicais raramente mantêm um balanço ótimo entre as demandas animais e os nutrientes necessários para atender

às exigências de ganhos elevados, mesmo no período favorável ao crescimento das plantas (primavera/verão), época de maior oferta em quantidade e qualidade de forragem.

A sazonalidade da produção das pastagens, que caracteriza o período das águas e seca no Brasil, promove a variação da disponibilidade de pastagens em quantidade e qualidade, com redução brusca da produção no período seco, denominado de período de estacionalidade forrageira (MENEZES et al., 2017).

Costa et al. (2005), avaliaram a produção de matéria seca e valor nutricional da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no período da seca e das águas (de maio a fevereiro) em pastejo rotacionado. De acordo com os autores, verificou-se uma redução na produção forrageira nos meses de junho a agosto (Figura 1A) período este que também foram observados os menores teores em proteína bruta (PB, Figura 1B), além de maiores teores em fibra em detergente neutro e ácido. Os autores justificaram que a redução na precipitação, ou stress hídrico, foi o fator que mais influenciou na produtividade e qualidade do capim Marandu, refletindo assim, o efeito da estacionalidade na produção de forragem.

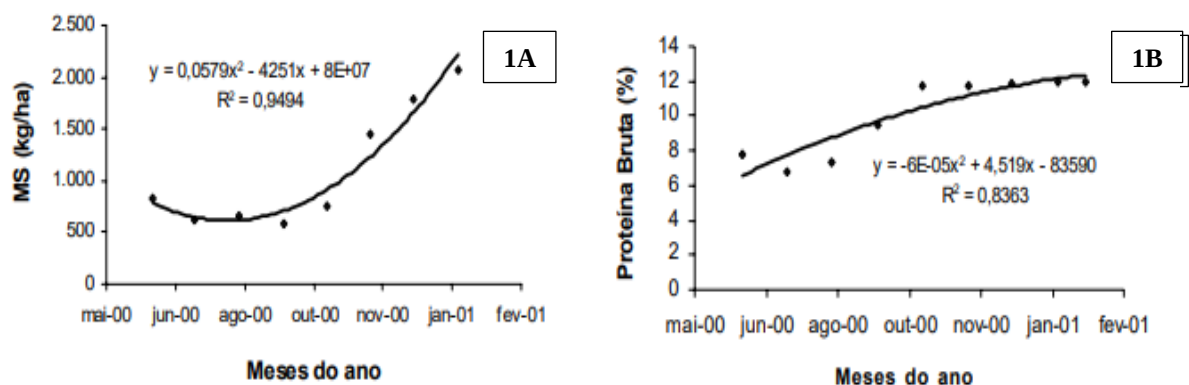


Figura 1. Produção de matéria seca (kg/ha) (1A) e teores médios de proteína bruta (PB) (1B) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu avaliada no período de maio de 2000 a fevereiro de 2001.

Fonte: Adaptado de Costa et al. (2005).

De acordo com S'Thiago (1999), para se alcançar maior eficiência dos sistemas de produção de carne, é necessário realizar um ajuste entre a curva de oferta das pastagens e a curva de demanda dos bovinos em pastejo. Para tal, surge a suplementação alimentar, sendo essa uma ferramenta utilizada com a finalidade de corrigir as deficiências causadas pela baixa qualidade das forragens principalmente no período seco e, com isso atender às exigências nutricionais dos animais tanto para a manutenção quanto para o ganho de peso.

2.2 SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO

Conforme comentado logo acima e reiterado por Moraes et al. (2009), a suplementação alimentar de bovinos criados a pasto objetiva corrigir deficiências de nutrientes e/ou potencializar o desempenho animal. Desta forma, os autores salientaram que no planejamento da suplementação é preciso considerar as exigências da categoria animal, época do ano, tipos de suplementos (energético, proteico ou misto) e os efeitos do ganho compensatório nas exigências nutricionais e aproveitamento da dieta. Além disso, Menezes (2015) frisou que o manejo adequado das pastagens associado à suplementação deverá ter como objetivo proporcionar aumento do desempenho para garantir que o peso corporal do animal sempre seja superior ao observado no período anterior do crescimento.

De acordo com Peruchena (1999), entre os benefícios de incorporar a suplementação nos sistemas produtivos, pode-se destacar: melhoria na utilização dos pastos e na transformação desse em carne; aumento no volume de produção por unidade de área; alteração na estacionalidade da comercialização do animal acabado, que permite maior flexibilidade na venda; melhoria da margem bruta por hectare e da velocidade de rotação do capital investido.

Além da quantidade e qualidade da forragem disponível, outro fator que interfere diretamente no desempenho animal é a quantidade assim como, as características nutricionais do suplemento fornecido aos animais em pastejo. Portanto, na formulação do suplemento deve-se levar em consideração os ingredientes utilizados e a qualidade da forragem, a qual varia de acordo com espécie forrageira, adubação, manejo do pastejo, época do ano (REIS et al., 2009).

2.2.1 Tipos de suplemento

Suplemento é a mistura composta por ingredientes ou aditivos, podendo conter veículo ou excipiente, que deve ser fornecida diretamente aos animais ou ser indicada para diluição, para melhorar o balanço nutricional (BRASIL, 2009).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA (BRASIL, 2004a), os suplementos poderão ser denominados em: a) suplemento mineral: quando possuir na sua composição, macro e/ou micro elemento mineral, podendo apresentar, no produto final, um valor menor que 42% de equivalente proteico; b) suplemento mineral com ureia: quando possuir na sua composição, macro e/ou micro elemento mineral e, no mínimo, 42% de equivalente proteico; c) suplemento mineral proteico: quando possuir na sua composição,

macro e/ou micro elemento mineral, pelo menos 20% de PB e fornecer, no mínimo, 30g de PB 100 kg de peso corporal⁻¹; d) suplemento mineral proteico energético: quando possuir na sua composição, macro e/ou micro elemento mineral, pelo 20% de PB, fornecer, no mínimo, 30g de PB e 100g de nutrientes digestíveis totais (NDT) 100 kg de peso corporal⁻¹.

Paulino et al. (2004), ressaltaram que a suplementação de bovinos em pastejo é uma das principais estratégias para a intensificação dos sistemas primários regionais. Esta tecnologia permite corrigir dietas desbalanceadas, aumentar a eficiência de conversão das pastagens, melhorar o ganho de peso dos animais, encurtar os ciclos reprodutivos, de crescimento e engorda dos bovinos e aumentar a capacidade de suporte das pastagens, incrementando a eficiência de utilização das pastagens em seu pico de produção e elevando o nível de produção por unidade de superfície (kg ha⁻¹ ano⁻¹).

De acordo com Euclides (2000), se o objetivo da suplementação for simplesmente a manutenção de peso durante o período seco seria suficiente enriquecer o sal mineral com ureia e enxofre; quando o objetivo da suplementação passa a ser ganho de peso de até 250g, há necessidade de se incluir energia no sal mineral, além de proteína verdadeira.

Dessa forma, Reis et al. (2009) salientaram que o fundamental é inicialmente definir qual é o objetivo ou propósito do uso da suplementação. Pois, existe a possibilidade de utilizar suplementos com diferentes características nutricionais, como, por exemplo, os sais proteinados, misturas múltiplas e suplementos proteicos energéticos que poderão atender o requerimento de categorias específicas de acordo com os níveis de ganho pré-estabelecidos.

Goes et al. (2005), ressaltaram que as pastagens tropicais apresentam períodos distintos de produção forrageira e, portanto, práticas de manejo adequadas, como a suplementação das pastagens (proteica ou energética) apresentam excelentes resultados para o desempenho animal, quando comparadas com suplementação mineral, compensando perdas ocorridas durante períodos de baixa produção.

Conhecer não só os nutrientes demandados, como também a concentração ou a quantidade dos mesmos na dieta que determinada categoria animal exige para obter desempenho desejado, juntamente com o conhecimento do valor nutricional dos alimentos disponíveis, compõe a base que permite formular dietas e planejar e implementar o manejo nutricional do rebanho de forma eficiente, técnica e econômica (MARCONDES et al., 2016).

A suplementação a pasto pode ser feita em qualquer época do ano, entretanto, Silva et al. (2009), comentaram que quando suplementos concentrados são incluídos na alimentação dos animais em pastejo, efeitos associativos relacionados ao consumo de forragem podem ocorrer,

sendo esses efeitos tanto positivos ou aditivos (aumento), quanto negativos ou substitutivos (diminuição).

2.2.2 Suplementação no período seco do ano e transição seca-águas

Nas condições brasileiras, o período da seca é a fase mais crítica do sistema de produção de bovinos em pastejo. Neste período, mesmo que haja disponibilidade de fibra potencialmente digestível, a proteína é o nutriente que mais limita o desempenho animal. Assim, o objetivo da suplementação nesta fase é adequar os níveis de nitrogênio deficientes nas dietas dos animais, de tal forma a aumentar a eficiência de degradação da fibra, consequentemente, a taxa de passagem e o consumo de matéria seca da forragem (REIS et al., 2009).

Lemos et al. (2012) destacaram que nesta época é importante a adição de fontes energéticas no suplemento para evitar uma via de metabolização indesejável da amônia que gasta energia que poderia ser usada na produção. Se não há disponibilidade suficiente de carboidratos fermentáveis no rúmen no momento da liberação da amônia, esta não é incorporada à massa microbiana, sendo absorvida através do epitélio ruminal para a corrente sanguínea e, posteriormente, eliminada pela urina na forma de ureia.

Garcia et al. (2014) mantiveram bovinos cruzados, no período da seca, em pastos de *Brachiaria decumbens*, e suplementaram apenas com sal mineral-SAL, sal mineral proteinado-SMP (fornecido a 0,2% do peso corporal-PC) e suplemento energético-proteico-SEP (fornecido a 0,8% do PC). No primeiro mês (junho-julho), todos os animais, de todos os tratamentos apresentaram semelhantes ganhos de peso, com média de 760 g an. dia⁻¹ (Tabela 1). Porém, com o avançar do período da seca, e redução na disponibilidade e qualidade da forrageira disponível, observados entre os meses de julho e agosto, os animais que estavam suplementados apenas com SAL reduziram drasticamente o ganho de peso (70g an. dia⁻¹), sendo o desempenho desses inferiores aos obtidos com SMP (560 g an. dia⁻¹) e SEP (730 g an. dia⁻¹). Os autores evidenciaram, dessa forma, a necessidade de suplementação nesse período.

Tabela 1. Médias ajustadas e coeficiente de variação (CV%) para o ganho médio diário de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, em função dos tratamentos e períodos experimentais.

Período	Tratamentos ¹			Média/Per	CV%
	Sal	SMP	SEP		
Junho-Julho	0,75 Aa	0,70 Aa	0,84 Aa	0,76 a	33,47
Julho-Agosto	0,07 Bb	0,56 Aa	0,73 Aa	0,45 b	
Média/Trat	0,41 B	0,63 A	0,79 A		

¹Tratamentos: sal mineral (SAL); sal mineral proteinado (SMP), suplemento energético/protéico (SEP)

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na mesma linha e letras maiúsculas na coluna, são diferentes (P<0,05) pelo Teste de Tukey

Fonte: Adaptado de Garcia et al. (2014).

Contudo está muito bem definida e demonstrada a importância da suplementação no período da seca, mas ainda, há, por parte dos produtores uma incerteza com relação a suplementação no período de transição. De acordo com Moretti (2017), o período de transição ocorre nos meses de setembro/outubro, e é marcado pelo final da seca e início das águas, quando ocorre a retomada das chuvas após o período de estiagem, dando início ao rebrote das pastagens. É um período de muitas incertezas, pois depende de vários fatores, mas o principal é a retomada das chuvas, que implica no rebrote das plantas forrageiras. Sendo assim, quanto mais lenta for a velocidade de crescimento e acúmulo de forragem para a recuperação do pasto, maior será o efeito do período de transição sobre o desempenho dos animais. Normalmente, esse período transitório ocorre nos meses de setembro/outubro e, dependendo de sua duração, pode afetar negativamente o desempenho dos animais.

Sales et al. (2011) avaliaram diferentes níveis de suplementação (0,0- somente sal mineral; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 kg an. dia⁻¹) sobre o desempenho, de bovinos recriados em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf. durante o período de transição seca-águas. Os autores verificaram que houve um aumento linear positivo (Figura 2) de acordo com os níveis de suplementação, refletindo em aumento de mais de 80% no ganho de peso dos animais. Os consumos de matéria seca (MS) total e do pasto, de matéria orgânica e de fibra em detergente neutro não foram influenciados pela suplementação. Os autores concluíram que os níveis crescentes de suplementação concentrada influenciam positivamente o desempenho de bovinos recriados em pastejo no período de transição seca-águas.

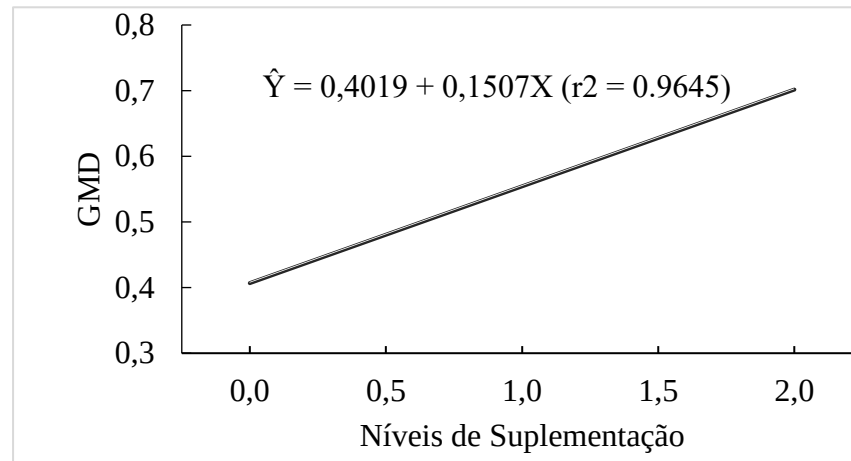


Figura 2. Ganho médio diário (GMD – kg animal dia⁻¹), de bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria decumbens*, recebendo suplementos nos níveis 0,0; 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 kg an dia⁻¹, no período de transição seca-águas.

Fonte: Adaptado de Sales et al. (2011).

2.3 AVALIAÇÃO DA CARCAÇA EM BOVINOS DE CORTE

Em sistemas de produção da carne, o conhecimento dos fatores que determinam o crescimento e o desenvolvimento dos tecidos em diferentes idades é fundamental para alterar a quantidade e a qualidade da carne produzida. Em animais de corte, a carcaça é o elemento mais importante e foco da produção, pois nela está contida a porção comestível, a qual possui maior valor comercial. Com isso, têm-se a necessidade de uma padronização das carcaças dos animais e desta forma atender aos requisitos e preferências do consumidor de maneira rentável. (MENEZES; BENAGLIA; LIMA, 2015).

A qualidade da carcaça de um animal é determinada pelo seu rendimento de carne, gordura e osso, e pela qualidade da carne, medida esta que pode ser estimada de forma indireta pela classificação da carcaça. De acordo com Bridi (2002), a classificação de carcaça consiste em agrupar em classes as características semelhantes ou iguais, como as categorias de sexo, maturidade e peso dos animais. A tipificação de carcaça é definida pela diferenciação de classes em tipos hierarquizados segundo critérios, incluindo as categorias descritas e adicionando outras como gordura de cobertura e conformação de carcaça (classifica as carcaças em “tipos” ordenados de melhor a pior). O sistema de classificação e tipificação de bovinos depende da legislação de cada país.

No Brasil, o MAPA regulamenta o Sistema de Classificação de Bovinos (BRASIL, 2004b), em que considera, a nível de frigorífico, os elementos: sexo do animal (macho inteiro, macho castrado ou fêmea); maturidade (avaliação da idade do animal pela dentição); peso da

carcaça (em kg) e acabamento da carcaça (Figura 3), em que é avaliada a gordura de cobertura, aplicando escores de 1 a 5 (sendo 1 considerada magra, ou gordura ausente, e 5 gordura excessiva, com espessura de 6 a 10 mm). Todos esses elementos impactam diretamente na qualidade da carne que chegará ao consumidor final.



Figura 3. Classificações de acabamento de gordura.

Fonte: Bittencourt (2009).

O acabamento de gordura nada mais é do que a deposição de gordura subcutânea no animal, e apresenta grande relevância no contexto produtivo do Brasil. O acabamento de carcaça tem se tornado cada vez mais um requisito de qualidade do animal abatido, sendo muito buscado pela indústria frigorífica e também por produtores. O depósito de gordura subcutâneo recobre e protege a carcaça contra os efeitos do resfriamento na câmara frigorífica, evitando assim, perdas de qualidade com endurecimento e escurecimento da carne, também está positivamente relacionada com o nível de gordura intermuscular que facilita a desossa dando eficiência ao processamento da carcaça pela indústria (ALBERTINI et al., 2015).

Por sua vez, os conceitos de qualidade de carne e de carcaça variam de acordo com o consumidor final, existem diversas formas de garantir estes conceitos os quais vem se destacando nos estudos de interesses zootécnicos. A qualidade da carne pode ser definida por propriedades físico-químicas traduzidas em maciez, sabor, cor, odor e suculência, as quais são determinadas por fatores inerentes ao indivíduo (genética, idade, sexo), à fazenda de origem (manejo alimentar, manejo geral), manejo pré-abate, abate e métodos de processamento da carcaça e da carne, estes fatores isolados ou em conjunto irão definir a qualidade físico-química, tecnológica e sensorial da carne. Um fator crucial que afeta a qualidade da carne é a precocidade da raça/cruzamento (DIAS et al., 2017).

Moreira et al. (2012) avaliaram o efeito do sexo e da maturidade sobre o peso de carcaça quente, acabamento e conformação em bovinos abatidos na região de Sinop- MT. Foram avaliadas 2662 carcaças bovinas, sendo 60,86% de fêmeas e machos não castrados e castrados representaram 19,91% e 19,23%, respectivamente dos abates. Os autores notaram nas carcaças das fêmeas e machos não castrados que com o avanço da idade houve um aumento das médias de peso e deposição de gordura na carcaça. Os machos não castrados e as fêmeas apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) na conformação de acordo com a idade de abate e nos machos castrados não existiu essa diferença com a maturidade. Desta forma, independente da classe de sexo, os animais obtiveram um aumento do peso, acabamento e conformação proporcional ao aumento da maturidade.

2.4 INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO NAS CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE BOVINOS

Dentre os fatores que influenciam a maciez da carne, podemos destacar a alimentação e/ou manejo nutricional. De acordo com Neto (2013), a alimentação está relacionada com a diminuição da idade de abate e a deposição de gordura, tanto de cobertura como entremeada. Tendo influência na maciez, no sabor da carne e na capacidade de evitar o resfriamento rápido da carcaça, evitando assim o encurtamento das fibras musculares.

Santos et al. (2002) salientaram que animais que passam por restrições alimentares muito severas, principalmente durante a fase de recria (animais jovens), podem resultar em aumento da taxa de mortalidade, da idade ao abate, redução do peso e da qualidade da carcaça ao abate. Assim, o fornecimento de suplementos durante o período seco do ano, proporciona terminação e o abate de animais jovens e com carcaças de mais alta qualidade.

O primeiro efeito da nutrição animal sobre a qualidade da carne, de acordo com Ladeira e Oliveira (2006) está relacionado com o consumo de matéria seca (CMS). Animais que apresentam elevado CMS apresentam altas taxas de crescimento, que resultarão em maior deposição de gordura. Animais alimentados com concentrado ingerem maior quantidade de energia, apresentando, portanto, maiores taxas de crescimento o que afetará indiretamente, de forma positiva, a textura, maciez e suculência por meio da maior deposição de gordura intramuscular. Dessa forma, fica evidente que o sistema de terminação influenciará a composição química e consequentemente a qualidade da carne.

Lima (2018) comparou as características da carcaça e da carne de bovinos Aberdeen Angus castrados, terminados em sistema de confinamento convencional, confinamento alto

grão, e terminação em pastagens recebendo suplementação energética a 0,8% do peso corporal. O autor verificou que os animais confinados apresentaram carcaça com melhor qualidade, principalmente em termos de rendimento de carcaça, além de uma carne mais macia e coloração mais agradável, assim, apresentou além da maciez, maior suculência e aceitabilidade por parte dos consumidores, uma vez que a carne proveniente de animais confinados foi a preferida pelos comparando com a carne de animais terminados a pasto com suplementação energética

Na comparação de animais confinados e suplementados, como o observado por Lima (2018), geralmente a carne de animais confinados apresentam atributos mais agradáveis. Porém, a discussão aqui implica na comparação de animais que recebem suplementação, no mínimo no período seco do ano, com animais não suplementados. Nessa comparação, o suprimento de nutrientes para corrigir deficiências específicas de nutrientes na forragem, promove maximização dos micro-organismos ruminais e potencializa o ganho de peso, ao mesmo tempo, promove melhora na qualidade da carcaça e da carne obtida, além dos benefícios na preparação dos animais terminados em confinamento, além de encurtar esta fase (REIS et al., 2012). E como discutido acima, a redução na idade de abate é um fator importante para obtenção de carcaça e carne de qualidade.

De acordo com Albertini et al. (2015), o balanço entre proteína e gordura no ganho corporal é um dos mais importantes conceitos em crescimento animal e que está diretamente relacionado com exigências nutricionais, taxa de crescimento e eficiência alimentar. Os autores ainda salientaram que a proporção de proteína e gordura no ganho influenciará diretamente a eficiência com que a energia ingerida será utilizada para ganho de peso, devido às diferenças na composição química e na eficiência do uso de energia entre os tecidos muscular e adiposo.

Vaz et al. (2002) estudaram diferentes níveis de suplementação energética sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de descarte, de diferentes idades, terminadas no sistema de pastejo, agrupadas em quatro classes, em função da idade ao abate, sendo: quatro, cinco ou seis, sete ou oito e nove ou mais anos de idade, distribuídas ao acaso em quatro níveis de suplementação energética (NS): 0; 0,3; 0,6; e 0,9% do peso vivo. O nível de suplementação utilizado não afetou a composição física e organolépticas da carne. Porém, os autores verificaram que com o aumento da idade, decresceu linearmente a porcentagem de músculo na carcaça, e as vacas mais jovens apresentaram menor porcentagem de gordura do que os animais mais velhos, bem como uma carne mais macia.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura, e as análises das forrageiras no Laboratório de Alimentos e Nutrição Animal, pertencente a Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus Universitário de Pontes e Lacerda. O período experimental compreendeu o período da seca e transição seca-águas, totalizando 180 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais.

Foram utilizadas 18 novilhas aneloradas, com peso corporal (PC) médio inicial de 255,81 + 17 kg, sendo estes animais provenientes de recria a pasto. Antes do início do experimento as novilhas foram pesadas, vermifugadas com Ivermectina[®] 1% na dosagem de 1 ml 50 kg⁻¹ de PC, identificadas com brincos. As novilhas foram distribuídas aleatoriamente entre três tratamentos, sendo seis animais por tratamento.

Os tratamentos consistiram no fornecimento de suplementos fornecidos pela empresa Arojo Agrícola e Pecuária, seguindo as recomendações de uso da empresa, sendo:

- Arojo Proteico Energético 20M - suplemento contendo 20% de Proteína Bruta (PB), com recomendação de uso de 2,0 kg an dia⁻¹;
- Arojo Proteico Energético 22M - suplemento contendo 22% de PB, com recomendação de uso de 1,5 kg an dia⁻¹;
- Arojo Proteico Energético 25M – suplemento contendo 25% de PB, com recomendação de uso de 1,0 kg an dia⁻¹.

A composição dos suplementos pode ser verificada na Tabela 2. Os suplementos foram pesados e fornecidos diariamente conforme a recomendação do fabricante. Desta forma, em função da composição dos suplementos bem como níveis de ingestão recomendados, o consumo diário médio por animal foi de 1500, 1080 e 680 g de NDT, bem como 400, 330 e 250 g de PB provenientes dos suplementos 20M, 22M e 25M, respectivamente.

As novilhas foram distribuídas aleatoriamente em 6 (seis) piquetes formados por *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, em sistema de pastejo contínuo, com área de um hectare para cada piquete, desta forma, ficaram distribuídas três novilhas por piquete e dois piquetes por tratamento.

Os animais foram pesados individualmente no início e final do experimento com auxílio de balança eletrônica portátil modelo KM3-N (COIMMA), para obtenção do ganho médio diário (GMD) e ganho de peso total (GPT) por tratamento. As pesagens foram realizadas após jejum de sólidos de 14 horas.

Tabela 2. Valor nutricional dos suplementos energéticos-proteicos (níveis de garantia por kg de produto)

Nutrientes	Unidade	Suplementos ¹		
		20M	22M	25M
NDT ² estimado (min)	g kg ⁻¹	750,0	720,0	680,0
PB ³ (min)	g kg ⁻¹	200,0	220,0	250,0
NNP ⁴ equiv. proteína (máx)	g kg ⁻¹	112,0	141,0	140,0
Cálcio (máx)	g kg ⁻¹	10,0	14,0	22,0
Fósforo (min)	mg kg ⁻¹	5.000	7.000	8.000
Sódio (min)	g kg ⁻¹	8,0	11,0	16,0
Enxofre (min)	mg kg ⁻¹	3.000	4.200	6.000
Cobalto (min)	mg kg ⁻¹	0,5	0,7	1,0
Cobre (min)	mg kg ⁻¹	50,0	70,0	100,0
Manganês (min)	mg kg ⁻¹	100,0	140,0	200,0
Iodo (min)	mg kg ⁻¹	2,5	3,5	5,0
Selênio (min)	mg kg ⁻¹	0,5	0,7	1,0
Zinco (min)	mg kg ⁻¹	200,0	280,0	400,0
Flúor (máx)	mg kg ⁻¹	50,0	70,0	90,0
Cromo (min)	mg kg ⁻¹	1,0	1,4	2,0
Monensina sódica (min)	mg kg ⁻¹	60,0	84,0	120,0

Fonte: Elaborado pelo Autor

¹Suplementos: Arojo Energético Proteico contendo 20% de PB (20M), 22% de PB (22M) e 25% de PB (25M) ² NDT = nutrientes digestíveis totais; ³ PB = proteína bruta. ⁴ NNP = nitrogênio não proteico. Composição básica dos suplementos: milho moído, farelo de soja, fosfato bicálcico, carbonato de cálcio, cloreto de sódio (sal comum – 2,8%), carbo-amino fosfoquelato de enxofre, enxofre ventilado (flor de enxofre), carbo-amino-fosfoquelato de cobalto, carbo-amino-fosfoquelato de cobre, carbo-amino-fosfoquelato de cromo, carbo-amino-fosfoquelato de manganês, carbo-amino-fosfoquelato de selênio, carbo-amino-fosfoquelato de zinco, iodato de cálcio, monensina sódica e ureia pecuária

No final do experimento, os animais foram pesados individualmente após jejum de sólidos de 14 horas, e foram abatidos em frigorífico comercial, obedecendo o fluxo normal de abate, onde foi realizada a classificação da carcaça, seguindo o Sistema de Classificação de Bovinos, regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA (BRASIL, 2004b), sendo:

- **Peso da carcaça** - pesagem da carcaça quente (em kg) entendendo-se como carcaça o animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, rabada, órgãos genitais externos, gordura perirrenal e inguinal, ferida de sangria, medula espinhal, diafragma e seus pilares.
- **Acabamento de carcaça:** observação da distribuição e quantidade de gordura de acabamento, em locais diferentes da carcaça, estabelecendo-se as categorias. - Magra (1) - gordura ausente; Gordura escassa (2) – 1 a 3 mm de espessura; Gordura mediana

(3) – acima de 3 até 6 mm de espessura; Gordura uniforme (4) – acima de 6 até 10 mm de espessura; Gordura excessiva (5) – acima de 10 mm de espessura.

- **Maturidade:** verificada pelo exame dos dentes incisivos (categorias: dentes de leite (d): animais com apenas 1º dentição, sem queda das pinças; - dois dentes (2d): animais com até 2 dentes definitivos, sem queda dos primeiros médios da primeira dentição; quatro dentes (4): animais com até 4 dentes definitivos, sem queda dos segundos médios da primeira dentição; -seis dentes (6d): animais com até 6 dentes definitivos, sem queda dos cantos da primeira dentição; -oito dentes (8d): animais com mais de 6 dentes definitivos.

Com a obtenção do valor do peso da carcaça quente (PCQ), foi feito o cálculo de peso em arrobas ($@ = PCQ/15$) e rendimento de carcaça quente-% ($RCQ = (PCQ*100) / \text{Peso final}$).

As variáveis relacionadas a classificação da carcaça das novilhas foram submetidas à ANOVA utilizando o programa SISVAR (Programa de Análise Estatística e Planejamento de Experimentos), e as diferenças significativas obtidas entre as variáveis em função dos tratamentos foram analisadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes a avaliação do peso final e características das carcaças das novilhas terminadas a pasto recebendo os suplementos 20M, 22M e 25 M, estão presentes na Tabela 3.

Nota-se (Tabela 3) que o peso ao abate das novilhas não diferenciou ($P>0,05$), entre os tratamentos, e as novilhas apresentaram peso médio final de 375,63 kg an^{-1} , que representou em média 198,77 kg an^{-1} de peso de carcaça quente, também não diferindo ($P>0,05$) entre os tratamentos.

De acordo com Suzuki e Queiroz (2021), a adoção de sistemas racionais como a suplementação em pasto, semiconfinamento, confinamento e integrações de culturas no Brasil, tem feito com que os bovinos sejam abatidos cada vez mais cedo e com um maior peso corporal. Dos anos compreendidos entre 2000 e 2020 houve um aumento de 15,9% no peso de abate de novilhas, passando de 360 kg para 420 kg em média.

Tabela 3. Peso ao abate (kg an^{-1}), peso da carcaça quente (kg an^{-1}), peso em arrobas, rendimento de carcaça (%), acabamento (escala 1 a 5) e maturidade (escala 0, 2, 4, 6 e 8) das novilhas suplementadas no período da seca e transição seca-águas.

Avaliações	Tratamentos ¹			Média	CV%
	20M	22M	25M		
Peso ao abate	378,25	373,58	375,08	375,63	7,87
Peso da carcaça quente	204,91	194,83	196,58	198,77	7,80
Peso em arrobas (@)	13,65	13,00	13,11	13,25	7,82
Rendimento de carcaça	54,15a	52,16b	52,47b	52,92	2,04
Acabamento	2,38	2,42	2,20	2,33	18,69
Maturidade	5,66	4,66	5,00	5,11	37,35

Letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo Teste de Tukey, a 5% de probabilidade

¹Suplementos: Arojo Energético Proteico contendo 20% de PB (20M), 22% de PB (22M) e 25% de PB (25M)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Ao obter-se o peso em arrobas (@), verificou-se também (Tabela 3) que não houve influência dos tratamentos ($P>0,05$), com peso médio obtido de 13,25@ por novilha.

De acordo com Felício e Pedroso (2005), a Associação dos Criadores de Nelore do Brasil (ACNB) estabeleceu uma rotina de classificação de carcaças como pré-requisito de conformidade do Programa de Qualidade Nelore Natural (PQNN), nas unidades frigoríficas habilitadas, visando a estimular os criadores para o melhoramento zootécnico dos rebanhos comerciais da raça. Nesse programa, os requisitos exigidos para enquadramento como Nelore

Natural são, para fêmeas, carcaças quentes que apresentem peso dentro das faixas de e 180 a 285 kg (12 a 19 arrobas).

Desta forma, notamos que tanto o peso da carcaça médio obtido nesse experimento (198,77 kg) quanto o peso em arrobas (13,25@) estão dentro do limite desejável para abate de fêmeas no Brasil, além de considerarmos que esses animais não são nelores puros e sim anelorados.

Ao avaliar o rendimento de carcaça (%) notou-se (Tabela 3 e Figura 4) que as novilhas que receberam suplemento 20M apresentaram maior rendimento ($P<0,05$) do que as novilhas que receberam os suplementos 22M e 25M que não diferiram entre si, com valores respectivos de 54,15%; 52,16% e 52,47%.

O rendimento de carcaça pode ser afetado em função de diversos fatores. Jurca (2014) comentou que um desses fatores é o peso de abate, sendo que quanto mais pesada for a carcaça, e maior deposição de gordura de acabamento, mais elevado será o rendimento. De acordo com Restle, Keplin e Vaz (1997), a tendência a maior rendimento de carcaça nos animais com peso mais elevado é, em parte, consequência de um grau de acabamento mais adiantado, com maior deposição de gordura na carcaça.

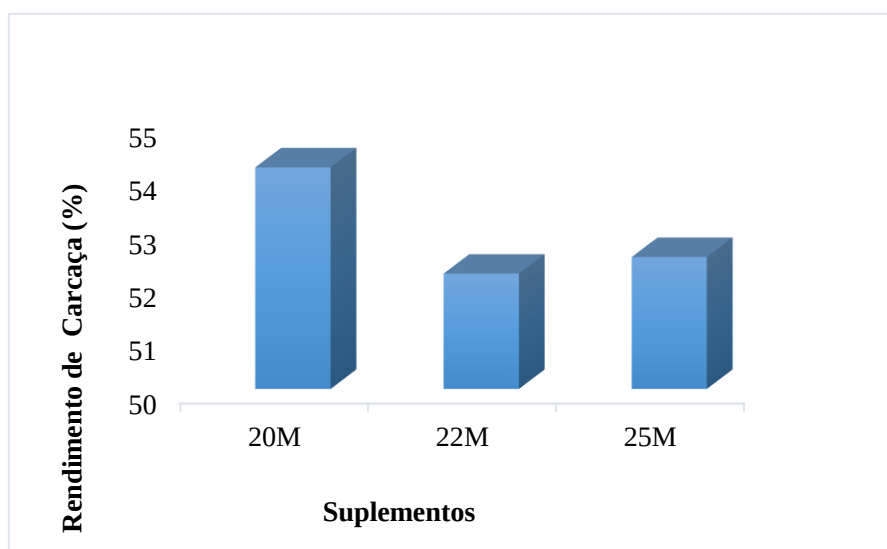


Figura 4. Rendimento de carcaça (%), de novilhas recebendo os suplementos 20M, 22M e 25M, no período da seca e transição seca-águas.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Um dos principais fatores que afetam o rendimento de carcaça, é a nutrição do animal. Conforme descrito na metodologia (p. 22), o consumo diário médio por animal foi de 1500, 1080 e 680 g de NDT, bem como 400, 330 e 250 g de PB provenientes dos suplementos 20M, 22M e 25M, respectivamente. Desta forma, podemos justificar que os animais que receberam o suplemento 20M podem ter apresentado melhor rendimento de carcaça em virtude do maior aporte de nutrientes recebidos pelo suplemento.

Com o objetivo de testar diferentes níveis de suplementação energética (0,0; 0,4; ou 0,8% do peso corporal) para a terminação em pastagem, de vacas de descarte de diferentes genótipos (Charolês (C), Nelore (N), 3/4 C + 1/4 N (CN) e 3/4 N + 1/4 C (NC)), Restle et al. (2001), verificaram que o peso final dos animais foi influenciado ($P < 0,05$) pelo grupo genético, em que animais puros Nelore ganharam menos peso do que animais puros Charolês e os cruzados, porém não interferiu no rendimento de carcaça. Com relação ao efeito dos níveis de suplemento, os autores também não notaram diferenças ($P > 0,05$) no peso final, com média de 460,0 kg de peso corporal, nem no rendimento de carcaça, com média de 52,20%. Desta forma, nota-se que os animais foram abatidos com maior peso, porém semelhante rendimento de carcaça do que os obtidos neste experimento.

Zervoudakis et al. (2001) avaliaram os efeitos do fornecimento de suplementos (20% de PB) nos níveis de 1,0 a 2,0 kg dia⁻¹, comparando com animais recebendo apenas sal mineral, para novilhos mestiços, durante o período das águas, em pastagem de *Brachiaria decumbens*. Os autores verificaram que não foram encontradas diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos sobre o desempenho dos animais, nem sobre o rendimento de carcaça com média de 52,19%. Os autores justificaram que, o fato da forrageira apresentar boa disponibilidade e bom aporte de nutrientes no período avaliado, os animais podem ter apresentado efeito substitutivo, resultando em semelhante desempenho e rendimento de carcaça.

O acabamento de carcaça não alterou ($P > 0,05$) em função dos suplementos utilizados, sendo observado valor médio de 2,33; o que representa, na escala, como grau de acabamento escasso, ou seja, espessura de gordura de 1 a 3 mm (Tabela 3). De acordo com Gomes et al. (2015), o acabamento de carcaça tem se tornado um critério cada vez mais importante na terminação de animais. A vantagem de uma carcaça com bom grau de acabamento está principalmente na proteção que a gordura subcutânea confere contra o escurecimento e endurecimento da carne durante o processo de resfriamento na câmara frigorífica, como dito anteriormente.

De acordo com Santos et al. (2002) e Santos (2005), a carcaça com cobertura de gordura menor do que 2 mm é prejudicada, pois ocorre escurecimento na parte externa dos músculos durante o resfriamento, causando aspecto visual indesejável e comprometendo a comercialização. Nas carcaças acima de 6 mm, o maior prejudicado é o produtor, pois ocorre o recorte do excesso de gordura (toaleta). O ideal é acabamento de gordura entre 3 e 6 mm. No programa Nelore Natural, como citado acima, Felício e Pedroso (2005), comentaram que para fêmeas acabamento de gordura, são aceitas as carcaças com escores: 2 (escassa), 3 (mediana) e 4 (uniforme). Abaixo de 2 (-2), a carcaça é desclassificada.

Ao longo de 31 meses, Soria (2005) realizou um trabalho, coletando dados de frigoríficos no estado de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás, e verificaram que novilhos com grau de acabamento 3 tiveram reduzida ocorrência na rotina diária do frigorífico, representando apenas 7,9% do total de bovinos abatidos. Na unidade de SP o total de abates foi de 10,3%, superando as demais regiões que registraram em MS 9,1% e MG 8,4%, sendo que a indústria de GO registrou a menor frequência de abates desta categoria, com equivalente a apenas 3,0% do total de animais abatidos.

A maturidade, ou idade do animal, é um item fundamental na avaliação, porque essa característica pode afetar as outras avaliações como acabamento, peso do animal e/ou rendimento de carcaça. Verifica-se, contudo, na Tabela 3 que não houve diferença entre os tratamentos ($P>0,05$), demonstrando a distribuição dos animais de forma equilibrada entre os tratamentos, não sendo este o fator que poderia ter afetado o rendimento de carcaça.

A maturidade refere-se à idade do animal verificada pela dentição, desta forma, a maturidade não é afetada pela suplementação, e desta forma, a análise estatística foi realizada não para comparar efeito de tratamento, mas para observar se os animais foram distribuídos com semelhantes idades entre os tratamentos.

De acordo com a avaliação, os animais apresentaram maturidade média de 5 dentes, ou seja, na faixa compreendida entre 4 dentes e 6 dentes, o que representa, de acordo com a classificação de Lawrence et al. (2001), animais abatidos com idade compreendida entre 30 e 48 meses de idade.

Moreira et al. (2012) realizaram um trabalho num frigorífico localizado em Sinop-MT, com o objetivo de avaliar o efeito do sexo e maturidade sobre o peso de carcaça quente, acabamento e conformação em bovinos abatidos, sendo avaliadas 2662 carcaças. Dentre os animais abatidos, observou-se que 32% eram fêmeas adultas (8 dentes), sendo a maior frequência. Fêmeas abatidas com maturidade de 0 dentes e 2 dentes apresentaram peso de

carcaça menor (168,26 kg e 170,87 kg, respectivamente) do que fêmeas abatidas em idade avançada (6 dentes e 8 dentes) apresentando pesos respectivos de 189,34 kg e 194,15 kg. As fêmeas jovens apresentaram carcaças com pesos 25 kg a menos do que as fêmeas adultas. Demonstrando, desta forma, a interferência da maturidade sobre o peso da carcaça.

Assim, de acordo com os dados obtidos neste experimento, verificamos que o suplemento 20M foi o que proporcionou melhor rendimento de carcaça. Porém, para a escolha do melhor suplemento, deve-se levar em consideração outros fatores em conjunto. Nesse aspecto, ao considerar os resultados obtidos por Lopes (2020), utilizando os mesmos suplementos (20M, 22M e 25M formulados pela Arojo Nutrição Animal), porém avaliando o desempenho e retorno econômico, a autora verificou que os três suplementos proporcionaram adequado desempenho das novilhas, porém, melhor retorno econômico foi obtido com o suplemento 25M (25% de PB, e consumo de 1 kg por dia).

5 CONCLUSÕES

Os suplementos proteico-energéticos 20M, 22M e 25M formulados pela Empresa Arojo Nutrição Animal, proporcionaram adequado peso final e de carcaça bem como características da carcaça de novilhas suplementadas em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, no período das secas e transição seca-águas, porém, melhor rendimento de carcaça foi obtido com o fornecimento do suplemento 20M.

REFERÊNCIAS

- ALBERTINI, T. Z.; MEDEIROS, S. R. de; GOMES, R. C.; FELTRIN, G. B. Exigências nutricionais, ingestão e crescimento de bovinos de corte. *In*: MEDEIROS, S. R. de; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte: Fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa. 2015. p. 107-118.
- BARBEIRO, L. M.; CECATO, U.; LUGÃO, S. M. B.; GOMES, J. A. N.; LIMÃO, V. A.; ABRAHÃO, J. J. S.; ROMA, C. F. C. Produção animal e valor nutritivo da forragem de pastagem de *coastcross* consorciada com amendoim forrageiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.3, p.645-653, 2010.
- BARUSELLI, M. **Confinamento de bovinos pode ir a 6 milhões em 2020**. Portal DBO, 2019. Disponível em: <https://www.portaldbo.com.br/confinadores-engordam-53-milhoes-de-bovinos-em-2019/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 15 de 26 de maio de 2009. Regulamentar o registro dos estabelecimentos e dos produtos destinados à alimentação animal, na forma do Anexo à presente Instrução Normativa. **Diário Oficial da União**, 28 mai. 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-15-de-26-de-maio-de-2009.pdf/view>. Acesso em: 29 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. Instrução Normativa no. 12 de 30 de novembro de 2004. Aprova o regulamento técnico sobre fixação de parâmetros e das características mínimas dos suplementos destinados a bovinos. **Diário Oficial da União**, 12 dez. 2004a. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-12-de-30-de-novembro-de-2004.pdf>. Acesso em: 29 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA. Instrução Normativa no. 9 de 04 de maio de 2004b. Aprova o Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças de Bovinos, em todo o território nacional. **Diário Oficial da União**, 05 mai. 2004b. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2018/10/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-N%C2%BA9-04-de-Maio-de-2004-.pdf>. Acesso em: 29 set. 2021.
- BRIDI, A. M. Normas de Avaliação, Classificação e Tipificação de Carnes e Carcaças. Univ. Est. Londrina. 2002. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Carnesecarcacasarquivos/Avaliacaocarcacabovinosuinoeaves.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2022.
- COSTA, K. A. P; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P.; CUSTÓDIO, D. P.; SILVA, D. C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6, n. 3, p. 187-193, jul./set. 2005.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F., VALADARES FILHO, S.C. Avaliação nutricional de alimentos ou de dietas. Uma abordagem conceitual. Uma abordagem conceitual. *In*: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6, 2008, Viçosa. **Anais[...]** Viçosa: DZO-UFV, 2008. p.21-52.

DIAS, B. B. P. A. de; SOARES, M. S.; SILVA, L. G.; DUTRA, D. L.; FRAZÃO, O. S. da. característica de carcaça de bovinos suplementados. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 13, n. 04, p. 6019-6029, ISSN: 1983-9006, 2017.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z. J. de; FIGUEIREDO, G. R. de. **Alternativas de suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens*** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 25p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 25).

EUCLIDES, V. P. B. Suplementação a pasto. In: EUCLIDES, V. P. B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa gado de corte, 2000. 65 p.

FELÍCIO, P. E. de; PEDROSO, E. K. Carcaças: qual o padrão adequado ao Brasil? **Visão agrícola**, v. 03, n.1 (jan-jun), 2005. p. 107 – 111. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va03-industria-e-comercio04.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2022.

GARCIA, J.; EUCLIDES, V. P. B.; ALCALDE, C. R.; DIFANTE, G.; MEDEIROS, S. R. Consumo, tempo de pastejo e desempenho de novilhos suplementados em pastos de *Brachiaria decumbens*, durante o período seco. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 35, n. 4, p. 2095-2106. 2014.

GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; LANA, R. P.; LEÃO, M. I.; ALVES, D. D.; SILVA, A. T. S. Recria de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria brizantha*, com diferentes níveis de suplementação, na região Amazônica. Consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1730- 1739, 2005.

GOMES, R. C.; NUÑEZ, A. J. C.; MARINO, C. T.; MEDEIROS, S. R. de. Estratégias alimentares para gado de corte: suplementação a pasto, semiconfinamento e confinamento In: MEDEIROS, S. R. de; GOMES, R. C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte: Fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa. 2015. p. 119-140.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2020**. Rio de Janeiro, v. 48, p.1-12, 2020. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2020_v48_br_informativo.pdf. Acesso em: 27 nov. 2021.

JURCA, P. **Rendimento de carcaça em frigoríficos do Brasil**. 2014. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/37616/rendimento-de-carcaca-em-frigorificos-do-brasil-.htm>. Acesso em: 05 de maio de 2022.

LADEIRA, M. M.; OLIVEIRA, R. L. Estratégias nutricionais para melhoria da carcaça bovina. In: SIMBOI - Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte, 2, 2006, Brasília-DF. **Anais[...]**. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242456794 ESTRATEGIAS_NUTRICIONAIS_PARA_MELHORIA_DA_CARACA_BOVINA. Acesso em: 10 de junho de 2022.

LAWRENCE, T. E.; WHATLEY, J. D.; MONTGOMERY, T. H.; PERINO, L. J. A comparison of the USDA ossification-based maturity system to a system based on dentition. **Journal of Animal Science**, n. 79, p.1683-1690. 2001.

LEMOS, B. J. M.; SOUZA, F. M. de.; OLIVEIRA, A. P. de.; MENEZES, R. G. de.; SILVA, R. M. da. Terminação de bovinos a pasto. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 32, Ed. 219, Art. 1458, 2012.

LIMA, H. L. **Diferentes sistemas de terminação e seus efeitos na carcaça e carne de novilhos Angus superprecoces**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC. 2018. 69 p.

LOPES, F. M B. P. **Suplementação de novilhas mantidas em pasto de capim piatã no período da seca e transição seca-águas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Faculdade de Linguagem, Ciências Agrárias e Sociais Aplicadas. 2020.

MARCONDES, M. I.; CHIZZOTTI, M. L.; VALADARES-FILHO, S. C.; GIONBELLI, M. P.; PAULINO, P. V. R.; PALULINO, M. F. Exigências Nutricionais de Energia para Bovinos de Corte. In: VALADARES-FILHO, S. C.; SILVA, L. F. C. e.; GIONBELLI, M. P.; ROTA, P. P.; MARCONDES, M. I.; CHIZZOTTI, M. L.; PRADOS, L. C. **Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados**. 3. ed. Viçosa/MG: UFV, DZO, 2016, p. 163-190.

MENEZES, B. B. **Produção de carne bovina a pasto e diferentes estratégias de suplementação**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-UFMS, 2015. 78 p.

MENEZES, B. B.; BENAGLIA, B. B.; LIMA, F. C. S. **Relação da composição corporal e idade de bovinos e ovinos**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: UFMS-FAMEZ. 2015. p. 301 – 307. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/RELA%C3%87%C3%83O-DA-COMPOSI%C3%87%C3%83O-CORPORAL-E-IDADE-DE-BOVINOS-E-OVINO> S.pdf. Acesso em: 29 nov. 2021.

MENEZES, B. B.; MORAIS, M. G.; SOUZA, A. R. D. L.; BATISTA, R. S.; RIBAS, N. O.; SILVA, J. R.; BATISTA, F. F.; MUSSI, R. P. Características de Carcaça e Qualidade de Carne de Bovinos de Corte Suplementados a Pasto. In MOSTRA CIENTÍFICA, 10, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-FAMEZ. 2017. **Anais [...]**.Famez/UFMS, Campo Grande, 2017. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/CARACTER%C3%8DSTICAS-DE-CARCA%C3%87A-E-QUALIDADE-DE-CARNE-DE-BOVINOS-DE-CORTE-SUPLEMENTADOS-A-PASTO.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2021.

MORAIS, J.A.S.; BERCHIELLI, T.T.; QUEIROZ, M.F.S.; QUEIROZ, M. F. S.; KELI, A.; REIS, R. A.; SOUZA, S. F. Influência de frequência de suplementação no consumo, na digestibilidade e na fermentação ruminal em novilhos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1824-1834, 2009.

MOREIRA, P. S. A.; BERBER, R. C. A.; LOURENÇO, F. J.; BELUFI, P. R.; KONRA, M. Efeito do sexo e da maturidade sobre o peso de carcaça quente, acabamento e conformação de bovinos abatidos em Sinop-MT. **Comunicata Scientiae**, v.3, n.4, p. 292-298, 2012.

MORETTI, M. **Geração agPastto – Transição seca-águas**. Agrocere Multimix. 2017. Disponível em: <https://agrocere multimix.com.br/blog/geracao-agpastto-transicao-seca-aguas-como-proceder/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

NETO, H. **Fatores que influenciam na maciez da carne bovina**. Scot Consultoria, 2013. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/33094/fatores-que-influenciam-na-maciez-da-carne-bovina.htm>. Acesso em: 29 nov. 2021.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E. H. B. K.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. L.; MACEDO, T. S.; VILELA, S. D. J.; VALADARES-FILHO, S. C. de. Suplementação de Bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: IV SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2004, Viçosa, MG. **Anais [...]**Viçosa, MG, p.244-279, 2004.

PERUCHENA, C. A. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales, aspectos nutricionales, productivos y economicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais[...]**São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, 1999. CD-ROM.

PULICI, P. H.; OLIVEIRA, S. M.; FEITOSA, B. M.; PROENÇA, E. R.; COSTA, S. M. A. L. Custo de produção na terminação de novilhas em sistema de pastejo rotacionado e suplementação, Estado de São Paulo, Brasil. **Espacios**, v..37, n. 23, p. 1-8, 2016.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; PASCOA, A. G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.147-159, 2009.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; OLIVEIRA, A. A.; AZENHA, M. V.; CASAGRANDE, D. R. Suplementação como Estratégia de Produção de Carne de Qualidade em Pastagens Tropicais. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.13, n.3, p.642-655 jul./set., 2012. ISSN 1519 9940.

RESTLE, J.; KEPLIN, L. A. S.; VAZ, F.N. Características quantitativas da carcaça de novilhos charolês abatidos com diferentes pesos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v32, n.8, p. 851-856, 1997.

RESTLE, J.; VAZ, F. N.; ROSO, C.; OLIVEIRA, A. N. de; CERDÓTES, L.; MENEZES, L. F. G. Características de carcaça e da carne de novilhas e vacas de descarte Charolês, terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 1065-1075, 2001.

SALES, M. F. L.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; FIGUEIREDO, D. M.; PORTO, M. O.; DETMANN, E. Supplementation levels for growing beef cattle grazing in the dry-rainy transition season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.40, n.4, p.904-911, 2011.

SANTOS, A.P. **Desempenho, características da carcaça e da carne de bovinos de diferentes sexos e idades, terminados em confinamento**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10894/angelica%20santos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 de maio de 2022.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; LANA, R. P.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, D. S. Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin - Nelore, não-castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.31, n.4, p.1823-1832, 2002.

SILVA, F. F. da; SÁ, J. F. de; SCHIO, A. R.; ÍTAVO, L. C. V.; SILVA, R. R.; MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, p. 371-389, 2009. Suplemento especial.

SILVA, G. L. S.; CARNEIRO, M. S. S.; CÂNDIDO, M. J. D.; FURTADO, F. M. V.; SANTOS, F. J. S.; SILVAS, M. S.; COSTA, N. L. MAGALHÃES, J. A. Algumas considerações sobre as exigências nutricionais das gramíneas forrageiras tropicais. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 11, Ed. 260, Art. 1724, Junho, 2014.

SORIA, R. F. Características de carcaças bovinas obtidas por frigoríficos na região central do Brasil: um retrato espacial e temporal. 2005. 60 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba - SP, 2005.

S'THIAIGO, L. R. L. Suplementação de bovinos em pastejo: aspectos práticos para o seu uso na manutenção ou ganho de peso *In*: ENCONTRO DE TECNOLOGIAS PARA A PECUÁRIA DE CORTE, 11, 1999, Campo Grande: E9-CNPGC. [**Anais...**], Campo Grande MS, 1999. Disponível em: <https://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/suplementthiago/>. Acesso em: 29 nov. 2021.

SUZUKI, R.; QUEIROZ, R. T. **A evolução do peso de abate de bovinos**. Scot consultoria. 2021. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/cartas/54061/carta-boi---a-evolucao-do-peso-de-abate-de-bovinos.htm#:~:text=Em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20a%20vaca%20e,9%25%20maiores%20em%2020%20anos>. Acesso em: 01 de junho de 2022.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; COSTA, E. C.; VAZ, L. Z.; ROSO, C.; CARRILHO, C. O. Suplementação energética sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 31, n. 1 p. 173-182. 2002.

ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; LANA, R. P.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; QUEIROZ, D. S.; MOREIRA, A. L. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1381-1389, 2001.