

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

FABIULA MARTINS BERNARDO PINHEIRO LOPES

**SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHAS MANTIDAS EM PASTO DE CAPIM
PIATÃ NO PERÍODO DA SECA E TRANSIÇÃO SECA-ÁGUAS**

PONTES E LACERDA-MT
NOVEMBRO/2020

FABIULA MARTINS BERNARDO PINHEIRO LOPES

**SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHAS MANTIDAS EM PASTO DE CAPIM
PIATÃ 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

FABIULA MARTINS BERNARDO PINHEIRO LOPES

**SUPLEMENTAÇÃO DE NOVILHAS MANTIDAS EM PASTO DE CAPIM PIATÃ
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.

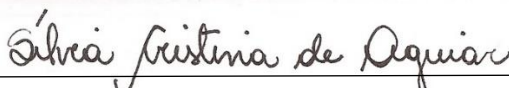
APROVADO EM: 23/11/2020



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



Ma. Rafaela Zanin
Membro/Gerente de produção Arojo Nutrição



Profa. Dra. Silvia Cristina de Aguiar
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

Ao meu Deus, que é a razão do meu viver.
Ao meu esposo Mauro por todo apoio e incentivo para
chegarmos até aqui;
Aos meus filhos Pérola Karolainny, Raissa Gabrielly e
Mauro Gustavo Júnior, por toda paciência e
compreensão de muitas vezes não me ter por perto
quando queriam um colo de mãe;
Aos meus pais Valdeir e Maria de Lourdes, pela
educação, apoio, incentivo e orações, a mim
dispensados foram fundamentais para chegar até aqui;
Aos meus irmãos Flávia e Fabrício, pela parceria e por
estarem ao meu lado;
A minha sogra Selma, pelo apoio e orações, em
especial quero lembrar com carinho do meu sogro Zuza
Pinheiro (*in memoriam*),
Ao meu avô Lucílio Bernardo (*in memoriam*) que nos
deixou antes de ver esse sonho concretizado, mas que
nos deu total apoio quando decidimos cursar uma
graduação;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus, por cuidar de mim, por ser meu sustento, por cuidar da minha família por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados na realização desse projeto. E principalmente por me dar o dom da vida.

A Universidade do Estado de Mato Grosso campus de Pontes e Lacerda, por ter me proporcionado essa conquista, durante esses anos a UNEMAT se tornou a minha segunda casa, tenho orgulho em dizer que estudei nesta instituição, pois a mesma tem compromisso com a qualidade dos estudos e em formar profissionais capacitados não só para o mercado de trabalho, mas também para a vida. Muito obrigada.

Ao meu querido e amado esposo Mauro, só nós dois sabemos a fundo o que passamos para chegarmos até aqui, mas ao seu lado meu amor valeu a pena cada momento, seja ele de luta, provações, alegrias e conquistas; obrigada meu amor por ser minha base, meu alicerce. Esse projeto nos deixou mais fortes. Te amo.

Aos meus filhos queridos e amados, presentes de Deus para minha vida. Vocês são meu combustível para lutar dia após dia e não desistir de conquistar sonhos para fazer com que a nossas vidas seja melhor. Chegar em casa e ver vocês, me faz sentir viva e saber quão grande é o nosso Deus que me deu o dom de conceber e dar vida a pessoinhas que se tornam a vida da gente, não tenho palavras para agradecer a Ele. Cada um com seu jeitinho me conquista dia após dia. Amo vocês com todas as minhas forças.

Aos meus pais, Valdeir (japão) e Maria de Lourdes (Lurdinha), vocês são o começo de tudo, vocês escreveram parte da minha história e me orientaram como escreveria os demais capítulos, foram minha base me deram educação, me ensinaram a ser a mulher que sou hoje, vocês se sacrificaram, se abdicaram de muitas coisas para nos dar o melhor. E nesse período sempre pude contar com o apoio de vocês. Amo muito vocês.

Aos meus irmãos Flávia e Fabrício (din), o que falar de vocês, são meus amigos, companheiros, parceiros, ou seja, irmãos. Vocês fazem parte de mim e isso nunca vai mudar, obrigada por tudo, agradeço a Deus por ter me dado vocês como “irmãos” (risos), obrigada meus amores por estarem sempre por perto quando preciso, eu amo vocês.

Ao meu cunhado Charles Fernando (poça d’agua) e minha sobrinha Sofia, princesinha linda da tia biulinha como você chama, a tia te ama meu amor, obrigada cunhado pelas orações e pelo apoio.

A minha sogra Selma Pinheiro, por ser uma mulher de rocha, por acreditar e apoiar esse projeto, por estar presente sempre que precisamos, pelas orações, por tudo obrigada minha querida sogra, a senhora é um exemplo de mulher, uma guerreira, amo a senhora.

Ao meu querido sogro Zuza Pinheiro (*in memorian*), quando penso que não estará aqui para acompanhar a conquista de um sonho, que também foi sonhado pelo senhor, muito, o senhor partiu nem deu tempo de me despedir, porém sei quanto se alegria de ver a concretização desse sonho e isso me deixa feliz, a saudade vai ser eterna, mas as lembranças são muito boas. Saudade eterna.

À toda a família de forma geral muito obrigada pelo apoio e orações.

A minha orientadora Jocilaine Garcia, vou te contar pensa numa mulher arretada, excelente profissional, excelente mulher, mãe e esposa exemplar e uma amiga para a vida. Obrigada pelo incentivo, palavras de apoio, pelos conselhos e puxões de orelha quando necessário, você foi fundamental na minha carreira acadêmica e também na minha vida como um todo, me deu total apoio e suporte para chegar até aqui. Valeu prof. Jô, você é incrível, vou levar você no meu coração e vou sempre me lembra de você com muito carinho.

À todos os docentes de forma geral, cada um na sua área trabalhando com excelência para formarem profissionais capacitados, obrigada por serem pessoas maravilhosas e darem o melhor de si para formarem profissionais capacitados e um dia chegarem a ser grandes como vocês. Obrigada por tudo, como sempre disse: “Os professores do departamento de zootecnia do campus de Pontes e Lacerda são TOPS”.

A professora Daiane Caroline Moura, obrigada pelo apoio, carinho e incentivo. Você é especial.

Agradeço de coração ao Sr. Roberto Vieira Coelho juntamente com a empresa Arojo Nutrição, na pessoa da Rafaela Zanin (Gerente geral) pelo apoio e parceria, vocês foram fundamentais para a execução deste projeto. Muito obrigada!

A todos os colegas e amigos que fiz durante esse período. Em especial as minhas amigas Greiziele Costa e Wilma Cesarinho (cabritas) amo vocês, vocês duas são irmãs do coração e que fazem parte da minha história. E como vocês me ajudaram na realização deste projeto.

A todos colaboradores que estiveram comigo durante a execução desse projeto, obrigada pela força, apoio, e tempo dispensados a mim para que esse sonho fosse concretizado.

A todos os funcionários da UNEMAT, como um todo, meu muito obrigada.

“Trabalhamos cuidando o campo, valorizando o produtor e sua produção, lado a lado com a tecnologia, sempre a par da evolução, atuamos no manejo, na genética ou nutrição, respeitando nossa terra, honrando costumes e tradição, levamos o campo na essência e a ZOOTECNIA no Coração!”

(Autora: Mariane Balbino)

RESUMO

Objetivou-se avaliar, em parceria com a empresa Arojo Nutrição Animal, o desempenho de novilhas em pastagem no período da seca e transição seca-águas e a viabilidade econômica do uso de suplementos: 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 foram pesados no início do experimento e a cada 28 dias, e a forrageira coletada mensalmente. Verificou-se que entre os tratamentos a forrageira apresentou semelhantes ($P>0,05$) disponibilidades de matéria seca (DMS), de lâminas foliares verdes (DLFV) de colmos verdes (DCoV) e de material morto (DMM). A disponibilidade de material verde (DMV) alcançou a média de 2.644 kg de MV ha⁻¹, sendo que 33,45% da DMS era composta por LFV. Demonstrando, assim, uma padronização dos piquetes com relação a massa de forragem pastejável. Porém, entre os períodos experimentais, verificou-se alterações (regressões quadrática e cúbica) em que maior disponibilidade de todos os componentes foram verificados no início do experimento, em virtude dos piquetes estarem vedados, e com o decorrer do pastejo seletivo e consequências do período da seca, a DLFV e DCV reduziram e DMM aumentou ao longo dos meses, invertendo essa relação com o aumento da incidência de chuvas ocorrido em dezembro (transição seca-águas). E essas alterações nos aspectos estruturais da forrageira influenciaram ($P<0,05$) no ganho médio diário (GMD) nos períodos. O desempenho das novilhas não foi alterado ($P>0,05$) pelos suplementos fornecidos, sendo observado média de GMD de 0,630 kg an dia⁻¹, e 101,03 kg an⁻¹ de ganho de peso total. Porém, analisando o retorno econômico da suplementação, verificou-se que o suplemento que proporcionou melhor retorno foi o 25M. Desta forma, recomenda-se o uso do suplemento 25M formulado pela Arojo Nutrição Animal, por ser economicamente mais viável. E torna-se evidente a importância do diferimento de pastagem antes de iniciar a suplementação, pois o pasto é a base para que ocorra um bom desempenho dos animais suplementados.

Palavras-chave: Desempenho. Energia. Proteína. Viabilidade econômica.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate, in association with the company Arojo Nutrição Animal, the performance 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 weighed at the beginning of the experiment and every 28 days, and the forage collected monthly. It was found that among the treatments the forage showed similar ($P > 0.05$) availability of dry matter (DMA), green leafs (GLA) green stems (GSA) and dead material (DMA). The green material availability reached an average of 2,644 kg ha⁻¹, with 33.45% of the DMA being composed of GL. Thus demonstrating a standardization of the paddocks in relation to the mass of pasturable forage. However, between the experimental periods, there were changes (quadratic and cubic regressions) in which greater availability of all components was verified at the beginning of the experiment, due to the fact that the paddocks are sealed, and with the course of selective grazing and consequences of the dry period, GLA and GSA decreased and DMA increased over the months, reversing this relationship with the increase in rainfall in December (dry-water transition). And these changes in the structural aspects of the forage influenced ($P < 0.05$) in the average daily gain (ADG) in the periods. The heifers performance was not altered ($P > 0.05$) by the supplements provided, with an ADG of 0.630 kg an day⁻¹ and a total weight gain of 101.03 kg an⁻¹ being observed. However, analyzing the economic return of supplementation, it was found that the supplement that provided the best return was 25M. Thus, it is recommended to use the 25M supplement formulated by Arojo Nutrição Animal, as it is more economically viable. And it becomes evident the importance of the deferral of pasture before starting supplementation, since the pasture is the basis for a good performance of the supplemented animals.

Keywords: Economic viability. Energy. Performance. Protein.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO	13
2.2 FORRAGEIRAS TROPICAIS	14
2.2.1 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã.....	15
2.2.2 Estacionalidade forrageira.....	17
2.3 SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO.....	21
2.3.1 Tipos de suplementos	22
2.3.2 Suplementação no período da seca	24
2.3.3 Suplementação no período de transição seca-aguas.....	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, mais de 80% dos bovinos são criados a pasto, sendo este formados em sua maioria, por forrageiras tropicais. Porém, a estacionalidade forrageira continua sendo o maior entrave na produção dos bovinos. Ao longo do ano, ocorre o que é denominado de sazonalidade forrageira, em que as forrageiras tropicais apresentam alta taxa de crescimento com melhor valor nutritivo no período chuvoso e, durante o período seco, em consequência da estacionalidade no crescimento, há decréscimo na massa de forragem acompanhada de aumento nas frações indigestíveis, que resulta em decréscimo no valor nutritivo (GARCIA et al., 2014).

As condições de clima e a extensão territorial são peculiaridades que, desde os primórdios da pecuária brasileira, definem uma característica importante dessa atividade: ter quase a totalidade do rebanho criado em pastagens (FERRAZ; FELÍCIO, 2010).

O período das águas compreende a época que concentra os maiores volumes de precipitação iniciando entre os meses de outubro a março em praticamente todas as regiões do país, neste período as condições climáticas dentre elas umidade e temperatura são favoráveis e promovem o crescimento e desenvolvimento das forrageiras tropicais, possibilitando uma oferta de matéria seca (MS) em abundância para os animais (SILVA et al., 2016).

Porém, o início do período chuvoso é considerado como período de transição seca-águas, período este que devemos ter cuidado, pois, de acordo com Moretti (2017), dependendo do volume e intensidade das chuvas no início deste período de transição, as folhas presentes na macega seca caem, comprometendo a qualidade da massa acumulada. Esse aspecto se agrava, caso as chuvas não firmarem, atrasando a brotação e formação do pasto nas águas, comprometendo o desempenho dos animais. Até mesmo no período de transição águas-seca, Lima et al. (2012) recomendaram a suplementação dos animais, obtendo elevado desempenho e bom retorno econômico.

Desta forma, na época em que há um déficit na qualidade forrageira se torna fundamental o uso de suplementação alimentar adequada, tendo em vista complementar o déficit nutricional que a forragem apresenta para assim se alcançar ganhos e desempenho diferenciados esperados no sistema de produção, sendo importante que esta suplementação seja economicamente viável (CANESIN et al., 2006).

Em virtude da necessidade de suplementação no período crítico do ano, as indústrias de nutrição animal têm lançado no mercado uma grande gama de produtos comerciais, que vão desde suplementos concentrados energéticos ou proteicos (e ambos), bem como proteinados,

aditivados ou não. Produtos esses com diferentes níveis de nutrientes, e recomendações de utilização. Sendo, desta forma, importante a avaliação do desempenho e viabilidade econômica do uso de suplementos, principalmente aqueles que contêm diferentes níveis de proteína, pois esse é o nutriente que mais onera o produto.

Segundo Jaimy et al. (2013), embora os sistemas de produção de bovinos em pastejo envolvendo suplementação apresentem naturalmente maior viabilidade econômica e de desempenho animal, constituem uma opção viável para os pecuaristas, pois além de não requererem atividade agrícola para produção de volumosos, como requerem os confinamentos, permitem significativas melhorias nos índices de produtividade do rebanho e melhoram as condições de manejo das pastagens.

Contudo, objetivou-se ao realizar esse trabalho, avaliar, em parceria com a empresa Arojo de nutrição animal, o ganho de peso e a viabilidade econômica do uso de suplementos proteicos-energéticos, fornecidos para novilhas mantidas em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã no período da seca e transição seca-águas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em algumas situações, a produção animal é limitada pelo valor nutritivo das pastagens (altamente dependente do clima, da fertilidade do solo, da espécie forrageira etc.) e pela oferta de forragem (OF) ou pastejo seletivo, devido tanto à pressão de pastejo como à produção de matéria seca (OLIVEIRA, 1999).

Nesse cenário, a utilização de suplementos concentrados seja no período da seca ou das águas, permite corrigir deficiências específicas de nutrientes na forragem para maximizar a utilização pelos microrganismos ruminais e potencializar o ganho de peso. Acrescenta-se ainda a 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).

2.1 PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO

O Brasil é um importante fornecedor de carne bovina para o mercado internacional; isto porque o país possui grande potencial de crescimento horizontal e vertical (SOARES; SILVA; FRAZÃO, 2015). Paula (2012), destaca que as pastagens constituem a base da alimentação animal no Brasil, sendo a principal fonte de nutrientes para os ruminantes.

Até o ano de 2017, no Brasil, cerca de 95% da carne era produzida em regime de pastagens, cuja área total era de cerca de 167 milhões de hectares, fator que aumenta a competitividade do nosso produto, uma vez que é o regime com o menor custo de produção, não compete com a alimentação humana e ainda confere um diferencial qualitativo à carne brasileira por não apresentar riscos associados à BSE (Encefalopatia Espongiforme Bovina) ou “mal da vaca louca”, que está relacionado ao uso de proteína animal na alimentação do rebanho (ARAÚJO et al., 2017).

Segundo Tavares e Prado (2012), apesar da vasta área de pastagem no Brasil, grande parte dela atualmente está degradada. Este quadro decorre de diversos fatores, desde os ligados a planta (forrageira), ao solo, ao clima, ao manejo e ao animal, até questões de profissionalismo do produtor e condições econômicas. Além disso não há uma conscientização do problema por parte do produtor, uma vez que a taxa de renovação de pastagem é inferior a 10%.

A bovinocultura de corte brasileira ainda tem sua produção concentrada em sistemas extensivos e, portanto, dependente das condições climáticas e ambientais que contribuirão na produção de forragem (SILVA et al., 2014).

Segundo Dias-Filho (2016), uma transformação importante que aconteceu na atividade pastoril no Brasil Central foi o incremento no uso de capins exóticos para a formação de pastagens cultivadas (“artificiais”), em substituição aos pastos naturais, inadequados em produtividade e em valor nutritivo para a engorda de elevadas quantidades de gado, demandadas pelo mercado consumidor atual.

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; ZERVOUDAKIS, 2004; DETMANN; PAULINO; VALADARES FILHO, 2008).

O manejo nutricional é um dos principais fatores que afetam a produção animal, pois a nutrição determina o maior ou menor custo da atividade (SOARES; SILVA; FRAZÃO, 2015). Assim o produtor deve ter como um de seus objetivos potencializar o uso de pastagens como forma de alimento principal, pois caracteriza-se como alimento de menor custo.

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). Porém essa elevada produtividade de forragem se dá apenas no período das águas. De acordo com Fernandes, Reis e Paes (2010), durante a época da seca, observam-se limitações quanti-qualitativas. Fatores estes que serão discutidos mais adiante.

2.2 FORRAGEIRAS TROPICAIS

As plantas forrageiras podem ser definidas como todas aquelas consumidas por herbívoros e, por isso, abrangem variada gama de gêneros e espécies, desde herbáceas até arbustivas (PEREIRA et al., 2001).

As plantas forrageiras tropicais mais utilizadas no ecossistema pastagem são as gramíneas e leguminosas (ARAÚJO FILHO, 2015). De acordo com Valle, Jank e Resende (2009), nas regiões tropicais, as gramíneas de origem africana (*Panicum*, *Brachiaria*, *Pennisetum*) são as mais usadas em pastagens não consorciadas, quando consorciadas, usam-se as leguminosas herbáceas provenientes da América do Sul (*Stylosanthes* ou *Arachis*). Menos frequentes são as leguminosas dos gêneros *Desmodium* e *Centrosema*. Algumas arbustivas, como o *Cajanus*, *Leucaena* e *Cratylia*, ganharam algum destaque nas últimas décadas.

Segundo Oltramari e Paulino (2009), o gênero *Brachiaria* apresenta cerca de 100 espécies encontradas em regiões tropicais e subtropicais, sendo caracterizadas pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerantes a uma série de limitações e/ou condições restritivas de utilização para um grande número de espécies forrageiras.

2.2.1 *Brachiaria brizantha* cv. Piatã

A *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, foi selecionada após 16 anos de avaliações pela Embrapa, a partir de material coletado na década de 1980, na região de Welega, na Etiópia, África, sendo lançada em maio de 2007. Ela não é um híbrido, mas uma variedade resultante de um processo de seleção. O nome foi escolhido como forma de homenagear o povo indígena tupi-guarani e significa fortaleza (LUCENA, 2011).

O capim Piatã é uma forrageira apropriada para solos de média fertilidade com florescimento precoce, nos meses de janeiro e fevereiro, e sua inflorescência apresenta até 12 ramificações, o que a diferencia das demais cultivares e destaca-se pelo elevado valor nutritivo, taxa de crescimento e rebrota (EMBRAPA, 2008). De acordo com Valle et al. (2007), a planta apresenta crescimento ereto e forma touceiras de altura entre 0,85 e 1,10 m. Os colmos são finos, as bainhas foliares tem poucos pelos claros e lâminas foliares sem pelos. Áspera na face superior e tem bordas serrilhadas e cortantes.

Avaliando a produtividade dos capins Marandu, Xaraés e Piatã, no período da seca e das águas, Euclides et al. (2008) verificaram (Tabela 1) no período das águas, que a massa de forragem do pré-pastejo foi superior ($p < 0,05$) para a cultivar Xaraés, quando comparada a cultivar Marandu; já a cultivar Piatã apresentou massa semelhante aos outros dois; porém não verificaram diferença entre os capins para o período da seca. A matéria seca de lâminas foliares foi maior para o Piatã no período da seca, em virtude da maior percentagem de lâminas foliares.

Tabela 1. Médias dos quadrados mínimos para as massas de matéria seca (MMS) e de matéria seca de lâminas foliares (MSLF), as percentagens de lâminas foliares (%LF), de colmos (%Co) e de material morto (%MM) e a relação entre lâmina foliar:colmo (LF:Co) no pré-pastejo, dos pastos de *B. brizantha*, cultivares Marandú, Xaraés e Piatã, de acordo com o período do ano.

Variável	Período das águas			Período da seca		
	Marandú	Piatã	Xaraés	Marandú	Piatã	Xaraés
MMS (kg ha⁻¹)	3850b	3980ab	4260a	3605a	3720a	3890a
MSLF(kg ha⁻¹)	1530a	1650ab	1845a	720b	930a	660b
LF (%)	39,4 ^a	41,3a	42,5a	19,9ab	25,2a	16,7b
Co(%)	22,8c	29,3a	25,5b	28,0b	27,9b	31,3a
MM (%)	37,8a	29,4b	32,0ab	51,9ab	46,9b	52,0a
LF:Co	1,89a	1,62b	1,89a	0,78b	0,96a	0,64b

Médias seguidas de letras minúsculas na linha dentro de período não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptado de Euclides et al. (2008)

Com o objetivo de avaliar o valor nutritivo do capim Piatã, no período das águas e seca, comparando com os capins Xaraés e Marandú, Euclides et al. (2005) notaram (Tabela 2) que independentemente dos períodos, as composições dos capins foram semelhantes nos teores de proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e fibra em detergente neutro (FDN), e apenas o teor em lignina foi mais elevado ($P < 0,05$) no capim Piatã no período da seca, comparado ao Xaraés. Verifica-se também (Tabela 2), que o valor nutricional do capim Piatã é menor no período da seca, pois apresenta menor teor em PB e DIVM, com elevação da fibra e lignina, quando comparado ao período das águas.

Tabela 2. Médias para percentagem de proteína bruta, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, fibra em detergente neutro e lignina, em cultivares de *Brachiaria*, avaliadas em três anos, no período da seca e águas.

	Águas			Seca		
	Xaraés	Piatã	Marandú	Xaraés	Piatã	Marandú
Proteína bruta	10,4a	9,5a	10,4a	8,1a	7,3a	7,9a
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica	59,3a	59,9a	61,0a	53,0a	51,9a	53,5a
Fibra em detergente neutro	72,2a	73,8a	70,7a	74,5a	75,8a	73,4a
Lignina	2,52b	2,79a	2,46b	2,88a	3,10b	3,00ab

Médias na mesma linha, dentro de cada período com diferentes letras minúsculas são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey

Fonte: Adaptado de Euclides et al. (2005)

Valle, Jank e Resende (2009), destacaram que o capim Piatã tem elevada taxa de crescimento foliar, disponibilidade de folhas sob pastejo, valor nutritivo e maior resistência às cigarrinhas típicas de pastagens, do que a do cv. Xaraés.

2.2.2 Estacionalidade forrageira

Estacionalidade de produção de forragem é o termo empregado para o período do ano em que ocorre diminuição da produção das pastagens (GUARDA; QUEIROZ; MONTEIRO, 2015). A causa da estacionalidade de produção vegetal é a redução de um ou mais fatores de crescimento durante parte do ano. Considerando que a produção vegetal depende de água, luz e temperatura como fatores dependentes do clima, se algum deles estiver abaixo do necessário para o crescimento das plantas o excesso dos outros não pode compensá-lo (CARNEVALLI, 2000).

Guarda, Queiroz e Monteiro (2015), demonstraram em gráfico (Figura 1) como ocorre a estacionalidade forrageira comparando com a demanda pelos animais. Verifica-se que a demanda do animal é contínua ao longo do ano, sendo assim, no período da seca (inverno), que compreende dos meses de abril até meados de setembro, a taxa média de acúmulo da forrageira ($\text{kg de MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) não é suficiente para atender a demanda do animal. Inversamente, observa-se que no período das águas (verão), a taxa média de acúmulo da forragem excede a demanda do animal, e esse excedente alcança o pico de produção e acúmulo de MS em meados do mês de fevereiro.

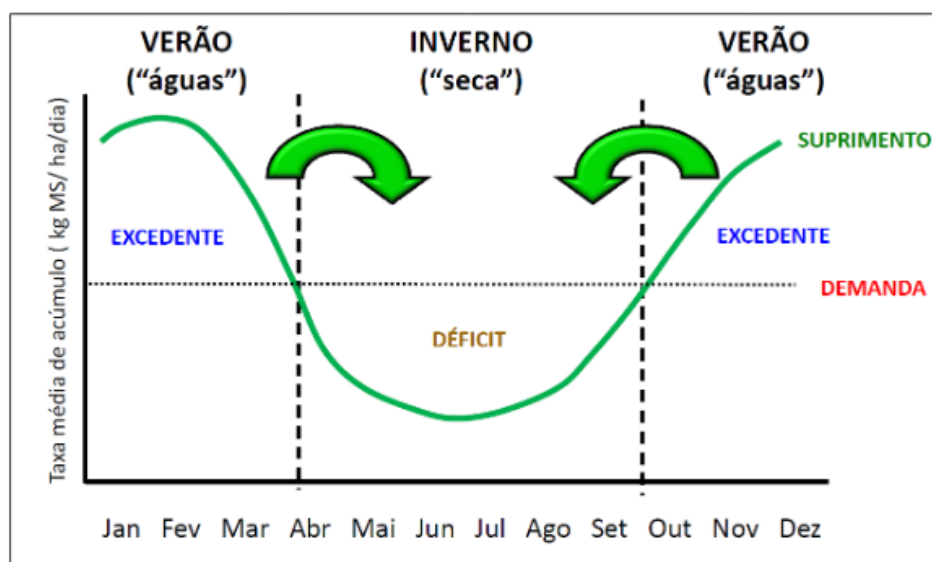


Figura 1. Estacionalidade de produção de forragem e demanda de forragem pelo rebanho ao longo do ano.

Fonte: Guarda, Queiroz e Monteiro (2015)

Fica evidente, portanto, a íntima relação entre fatores ambientais e a ocorrência e distribuição das plantas forrageiras, demonstrando a necessidade de se conhecer a disponibilidade destes fatores de crescimento e as características ecológicas e fenológicas das plantas a serem trabalhadas, para que se possa obter produtividade e longevidade com a exploração racional de pastagens (SILVA, 1995).

O efeito das variações climáticas sobre a qualidade das pastagens pode ser quantificado em termos de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO). Embora o grau deste efeito possa variar de ano para ano, as tendências são repetitivas (S´THIAGO, 1999). Euclides (2000) ainda ressalta que a disponibilidade e a qualidade das forrageiras são influenciadas pela espécie e cultivar, pelas propriedades químicas e físicas do solo, pelas condições climáticas, pela idade fisiológica e pelo manejo a que a forrageira é submetida.

De acordo com a revisão de Peruchena (1999), as gramíneas tropicais, em média, apresentam, na primavera-verão, taxa de acúmulo em torno de 20 kg de MS ha dia⁻¹, sendo que, no período do inverno a taxa de acúmulo é nula ou está abaixo de 5 kg de MS ha dia⁻¹. Oliveira et al. (2014), salientaram que o crescimento no período de estacionalidade (com relação ao crescimento anual) gira em torno de 15% para os *Panicum* e 25% para as *Brachiarias*. Assim, Carnevalli (2000) frisou que no Brasil, a maior parte da produção de MS anual (75 a 85%) é concentrada no período de outubro a março.

Não somente as características estruturais da forragem são afetadas pelo período seco, pois com a maturação, ocorre diminuição no valor nutritivo, com elevação na percentagem de matéria seca e nos constituintes da parede celular, como: celulose, hemicelulose e lignina, bem como uma diminuição na concentração de proteína bruta (GOMES JR; PAULINO; DETMANN, 2002). A redução nos teores de PB, pode ser decorrente da diminuição na proporção de folhas e aumento na proporção de colmos e de inflorescências, que possui menor concentração em PB que a fração foliar (GARCIA et al., 2004).

Costa et al. (2005) avaliaram o efeito da estacionalidade sobre o capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, e verificaram (Figura 2), efeito quadrático ($P < 0,05$) dos meses experimentais sobre a disponibilidade de MS (kg ha⁻¹), e teores em PB e fibra e detergente ácido (FDA). Nota-se que tanto a disponibilidade da MS quanto os níveis de PB são menores no período da seca, elevando com o avançar do período das águas, sendo que, com a FDA ocorre o inverso, ou seja, os níveis são mais elevados no período da seca e reduzem com o avançar do período das águas. Os autores justificaram que os principais fatores que causaram este efeito

foram as baixas temperaturas e precipitações sendo, contudo, um reflexo do efeito da estacionalidade.

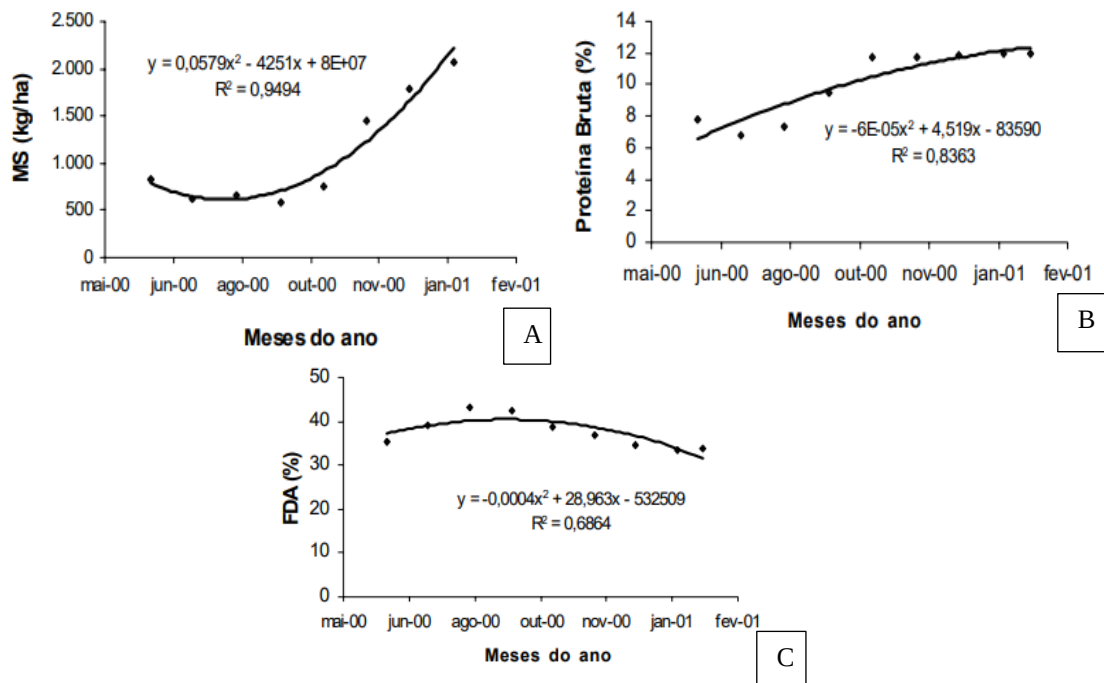


Figura 2. Produção de matéria seca (MS kg ha⁻¹, 2A) e teores médios de proteína bruta (PB, 2B) e fibra em detergente ácido (FDA, 2C) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu avaliado no período de maio de 2000 a fevereiro de 2001.

Fonte: Costa et al. (2005).

Portanto, as pastagens tropicais raramente, neste período, representam uma dieta equilibrada com seus constituintes orgânicos e inorgânicos, presentes em concentrações e proporções insuficientes para atender às exigências dos animais. Oliveira et al. (2014) comentam que neste período existirá uma série de nutrientes deficientes na planta, porém o mais limitante será o nitrogênio.

Na maioria das vezes, os teores de proteína bruta não atingem o valor mínimo de 7,0%, que são limitantes à produção animal, por implicarem redução da digestibilidade e menor consumo voluntário. Ao mesmo tempo, os altos teores de MS tornam-se um dos fatores que limitam o consumo das plantas pelos animais, pelo aumento da quantidade de fibras (COSTA et al. (2005), prejudicando o desempenho animal.

Desta forma, várias são as alternativas para minimizar os efeitos da estacionalidade forrageira. O manejo de pastagem é a principal ferramenta para se elevar a produção da forrageira, segundo Carvalho (2004), o manejo que visa potencializar a produção de forragem

se inicia na escolha de espécies forrageiras de boa qualidade, e se estende pela necessidade de se oferecer condições adequadas de crescimento a elas.

De acordo com Soares, Silva e Frazão (2015), uma ferramenta interessante para reduzir os efeitos da baixa produção de forragem durante o período seco é o diferimento de pastagens, que tem como objetivo amenizar os efeitos negativos que a sazonalidade exerce sobre a oferta de forragem no período seco do ano. Gouveia et al. (2017) ressaltaram que o diferimento de pastagens consiste em excluir do pastejo determinada área no final da estação de crescimento da planta forrageira, possibilitando, com isso, que se acumule forragem para ser utilizada durante a entressafra.

Euclides et al. (2007), salientaram que as plantas forrageiras mais indicadas para o diferimento de pastagens são aquelas que apresentam baixo acúmulo de colmos e boa retenção de folhas verdes, o que resulta em menores reduções no valor nutritivo ao longo do tempo, destacando-se a maioria das gramíneas do gênero *Brachiaria*.

A aplicação de adubos orgânicos e químicos (a base de nitrogênio, fósforo, potássio e micronutrientes), constitui importante estratégia para a manutenção da persistência e produção do pasto, devendo ser orientada com base na última análise de solo feita no local (CAVALCANTE; SOUSA; CÂNDIDO, 2003).

A irrigação de pastagens, desde que conduzida de forma adequada, atentando para o uso racional do recurso hídrico, bem como, avaliando a relação custo benefício dessa tecnologia para as condições locais, poderá ser uma alternativa importante não só para permitir incremento nas taxas de lotação no período seco, mas, também, para possibilitar que sistemas de produção de carne sejam capazes de ofertar produto de qualidade o ano inteiro (EUCLIDES, EUCLIDES FILHO, 2001).

Além dos fatores citados acima, a suplementação estratégica pode ser outra forma de auxiliar na produção e conservação de forragens, além da manutenção ou incrementos no ganho de peso dos animais. De acordo com Cavalcante, Sousa e Cândido (2003), a suplementação pode ser na forma de volumoso e/ou concentrado, sendo que como volumosos, têm-se as forragens conservadas (feno e silagem) e banco de proteína; e na forma concentrada o fornecimento de suplementos concentrados (misturas múltiplas, misturas minerais, suplementos energéticos-proteicos, dentre outros), que serão destacados logo a seguir.

2.3 SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS A PASTO

Os sistemas de produção de bovinos no Brasil vêm enfrentando mudanças significativas nos últimos anos, com uma participação cada vez maior de sistemas de produção mais intensificados. De acordo com Batista (2019), entre os quase 40 milhões de animais que foram abatidos em 2016, cerca de 72% foi proveniente de produção extensiva, 7% receberam suplementação (proteica ou energética), 11% semi-confinamento e cerca de 10% em confinamento. Estima-se que nos próximos anos haverá uma mudança nesse cenário, com elevação, já em 2021, do número de animais recebendo suplementação e em semi-confinamento, respectivamente em 10 e 15%.

De acordo com Sousa (2007), em muitos sistemas de produção de ruminantes, que têm como base o uso de pastagens, nutrientes suplementares são necessários para se obter níveis aceitáveis de desempenho animal, conforme já discutido anteriormente.

A forragem sendo o único alimento disponível para os animais em pastejo, deveria fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais para atender às exigências para manutenção e produção, assim, o suplemento deve ser considerado como um complemento da dieta, o qual supre os nutrientes deficientes na forragem disponível (TONELLO et al., 2011). Desta forma, os objetivos principais da suplementação para bovinos criados a pastos é suprir a falta de nutrientes das forragens causadas pelo efeito da estacionalidade nas forrageiras e aumentar a capacidade de suporte das pastagens (REIS et al., 2009).

Desta forma, a suplementação consiste em fornecer ao animal o que o alimento basal (volumoso, principalmente as pastagens) não consegue suprir em sua totalidade, seja no período das águas e/ou no período seco, sendo necessário ajustar essa deficiência conforme o período do ano (SILVA et al., 2014).

Reis et al. (2009) ressaltaram que, quando um suplemento é fornecido, o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens pode permanecer inalterado, aumentar ou diminuir, sendo que as respostas, muitas vezes, dependem da quantidade e da qualidade da forragem disponível e características do suplemento, bem como da maneira de seu fornecimento e do potencial de produção dos animais.

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 (PERUCHENA, 1999).

A utilização de estratégias alimentares, como a suplementação de bovinos mantidos em pastagens durante as diferentes épocas do ano, bem como a utilização do potencial genético dos animais, através de cruzamentos e abate de machos e fêmeas para a produção de carne, são soluções que garantem a oferta dos animais e a rentabilidade dos sistemas de produção (GOES et al., 2008).

2.3.1 Tipos de suplementos

No mercado atualmente podem ser encontrados vários tipos de suplementos, assim, a escolha do suplemento utilizado, seja mineral, proteico ou energético, depende de uma avaliação prévia do tipo de sistema de produção, tipo de forrageira e as características dos animais que serão suplementados, como idade, peso, sexo e categoria (MARQUE; OLIVEIRA; CARMO, 2010).

A Instrução Normativa no. 12 de 2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2004), classificou e definiu os suplementos em: suplemento mineral (possui macro e/ou micro elemento mineral, devendo apresentar menos de 42% de equivalente proteico); suplemento mineral com ureia (possui macro e/ou microelemento mineral e, no mínimo, 42% de equivalente proteico); suplemento mineral proteico (possui macro e/ou microelemento mineral, pelo menos 20% de PB e fornecer, no mínimo, 30g de PB 100 kg de PC⁻¹); e suplemento mineral proteico-energético (possui macro e/ou micro elemento mineral, pelo menos 20% de PB e fornecer, fornecer, no mínimo, 30g de PB e 100g de NDT 100 kg de PC⁻¹).

A necessidade de fornecer suplemento protéico e/ou energético e mineral aos bovinos em pastagens, assim como as quantidades a serem fornecidas, dependem das metas a serem atingidas de acordo com o planejamento de ganho de peso (GP) proposto na propriedade (BARBOSA et al., 2008).

O fornecimento de nutrientes via suplemento pode ensejar ganhos diferenciados de desempenho dos animais, objetivando a manutenção do peso, ganhos moderados de 200-300 g an dia⁻¹ ou de 500-600 g an dia⁻¹, e até ganhos superiores (700 a 900 g dia⁻¹), dependendo do nível e composição do suplemento (ZERVOUDASKIS et al., 2002).

A suplementação proteico-energética pode estimular o consumo de forragem, substituir o consumo de MS da forragem ou compensar a disponibilidade insuficiente de forragem, sendo que as respostas, muitas vezes, dependem da quantidade e da qualidade da forragem disponível (REIS et al., 1997). Porém é importante ressaltar a possibilidade de que aconteça o efeito substitutivo da forragem pelo suplemento o que pode tornar inviável para o produtor por causa dos custos, o ideal é que o suplemento seja apenas um complemento na dieta, visando suprir a necessidade de nutrientes não disponíveis nas forragens.

De forma inversa, Rocha et al. (2003) comentaram que a substituição de parte do consumo de forragem pelo consumo de suplemento pode elevar a capacidade de carga até valores que, sem redução acentuada do ganho por indivíduo, possibilitem melhorar a produção animal por unidade de área.

Os bovinos necessitam de dois tipos de proteína: a proteína degradável no rúmen, necessária para atender às exigências dos microrganismos ruminais e a proteína não degradada no rúmen, para atender às exigências dos animais; a proteína não degradada é formada pela proteína *by pass* presente nos alimentos, que podem ser supridas pelas forrageiras ou pelo suplemento (GOES et al., 2008).

A proteína degradável no rúmen (PDR) e o nitrogênio não proteico (NNP) são quebradas pelas bactérias no rúmen enquanto que a proteína não-degradável no rúmen (PNDR) passa pelo rúmen, sendo utilizada pelo animal no abomaso e intestino delgado (MARQUE; OLIVEIRA; CARMO, 2010).

Os suplementos proteicos-energéticos visam potencializar a capacidade de crescimento da população microbiana no rúmen nessas condições, propiciando uma melhoria na ingestão de matéria seca pelo animal e na digestibilidade de nutrientes, principalmente, da fração fibrosa das plantas forrageiras (FERNANDES et al., 2008).

Desta forma, Reis et al. (2009) salientaram que quando a massa de forragem e o conteúdo de fibra são altos e o teor de proteína bruta é baixo, a maior resposta ocorre aos suplementos proteicos, sendo seguidos por suplementos energéticos e com nitrogênio não proteico + enxofre em menor intensidade. Por outro lado, com baixa quantidade de forragem, que apresenta alto nível de fibra e baixo de proteína, tem-se resposta eficiente a suplementação energética.

Garcia et al. (2014), avaliando o desempenho e viabilidade econômica com o uso de diferentes tipos de suplementos para bovinos de corte no período da seca, verificaram que o suplemento energético-proteico (com 20% de PB, fornecido a 0,8% do peso vivo) promoveu maior ganho de peso, quando comparado ao uso da mistura mineral múltipla ou sal proteinado

(com 55% de PB, fornecido a 0,2% do PV), porém, os autores também verificaram que o melhor retorno econômico foi obtido quando os animais consumiram a mistura mineral múltipla.

2.3.2 Suplementação no período da seca

Como discutido anteriormente, devido a estacionalidade forrageira, o período da seca é a fase mais crítica do sistema de produção de bovinos em pastejo. Desta forma, segundo Garcia et al. (2014), nesse período, ocorre redução no desempenho de animais que são suplementados apenas com o sal mineral, pois a ingestão de nutrientes é insuficiente, ocasionada pela reduzida massa de forragem ofertada e de baixa qualidade, não sendo satisfatórias para o desenvolvimento adequado dos animais.

Durante o período seco, somente metade das gramíneas tropicais alcança o nível de PB recomendado para a manutenção dos bovinos, e cerca de 21% delas contém menos de 60 g de PB kg MS⁻¹, sendo a quantidade mínima necessária para alcançar as exigências das bactérias ruminais (NRC, 1996).

Assim, Reis et al. (2009), comentaram que mesmo havendo disponibilidade de fibra potencialmente digestível nos pastos, no período seco a proteína é o nutriente que mais limita o desempenho animal. Dessa forma, o propósito de suplementação nesta fase é adequar os níveis de nitrogênio deficientes nas dietas dos animais, de tal forma a aumentar a eficiência de degradação da fração fibrosa e, conseqüentemente, a taxa de passagem e o consumo de matéria seca da forragem.

Caseta (2020) recomendou suplementos específicos para o período da seca e para o período das águas (Quadro 1). Na recomendação, não há alteração no consumo dos suplementos entre os períodos, sendo modificada as características do suplemento, sendo o teor de proteína o parâmetro de variação. Verifica-se, no Quadro 1, que os suplementos recomendados para o período da seca possuem maiores concentrações de proteína bruta na sua composição, uma vez que o pasto da seca tem menor proteína bruta nas folhas. No período de transição seca –águas os autores recomendam teores de proteínas na composição dos suplementos intermediários entre as apresentadas no quadro para o período da seca e das águas.

Euclides et al. (1998) notaram que a suplementação com milho moído (75%) e farelo de soja (25%), fornecida na quantidade de 0,8% do PV, resultou em ganho médio diário (GMD) de 0,613 g an dia⁻¹, durante o período da seca, para novilhos Nelore em pastagem de *Brachiaria*

decumbens. O uso da suplementação pode reduzir a idade de abate em 5 a 11 meses para animais suplementados durante o período seco.

Quadro 1. Recomendações de tipos de suplementos e suas características, e previsão de consumo, para os períodos da seca e das águas.

Tipo de Suplemento	Consumo Previsto	Característica do suplemento
Período da seca		
Sal Mineral + Uréia	60 a 150 g cab dia ⁻¹	De 10 a 30% de ureia
Proteinado baixo consumo	0,1 a 0,3 % PV	40 a 45% de PB
Proteinado médio consumo	0,4 a 0,6 % PV	30 a 35% de PB
Proteinado alto consumo	0,7 a 1,0 % PV	25% de PB
Período das águas		
Sal Mineral	60 a 150 g cab dia ⁻¹	—
Proteinado energético baixo consumo	0,1 a 0,3 % PV	25 a 30% de PB
Proteinado energético médio consumo	0,4 a 0,6 % PV	20 a 25 % de PB
Proteinado energético alto consumo	0,7 a 1,0 % PV	18% de PB
Ração concentrada	Acima de 1,0 % PV	14% de PB

Fonte: Adaptado de Caseta (2020).

Goes et al. (2009) trabalhando com novilhos no período seco, em pastagens de *B. brizantha* cv Marandu notaram variação de 53,6%; 29,6%; 41,4% e 162,6% no ganho de peso por hectare para os níveis de fornecimento de suplemento de 0,125; 0,25; 0,5 e 1,0% do PV, respectivamente, em relação ao ganho dos animais que receberam apenas suplemento mineral. Além do maior desempenho por animal, a suplementação no nível de 1,0% PV proporcionou o maior ganho por área, com média de 106,73 kg ha⁻¹.

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da suplementação proteica sobre o consumo e desempenho de novilhos Nelore, recriados em pastagens de capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. piatã), durante o período de transição águas-seca

2.3.3 Suplementação no período de transição seca-aguas

De acordo com Moretti (2017), o período de transição é marcado pelo final da seca e início das águas, sendo um período transitório que geralmente ocorre nos meses de setembro/outubro, justamente quando ocorre a retomada das chuvas após o período de estiagem, iniciando o rebrote das pastagens.

Nesse período, a forrageira ainda não apresenta adequados valores nutritivos, destacando-se nesse período também o uso de suplementos. Garcia (2005) avaliou o desempenho de bovinos de corte suplementados no período de transição e verificaram GMD dos animais em 900 g dia^{-1} para animais recebendo suplemento energético-proteico (0,8% do PC) e 610 g dia^{-1} para animais recebendo sal proteinado (0,2% do PC).

No período de transição seca-águas, Pesqueira-Silva et al. (2015), avaliaram o desempenho produtivo e econômico da suplementação para novilhas em pastejo de capim Marandu. Utilizaram os suplementos: mistura mineral (MM) *ad libitum*, suplemento energético (SE), suplemento proteico (SP) e suplemento múltiplo (SM), fornecidos na quantidade de $1 \text{ kg an. dia}^{-1}$. O GMD foi maior ($P < 0,10$) para os animais recebendo o SP ($0,68 \text{ kg an dia}^{-1}$) e SM ($0,66 \text{ kg an dia}^{-1}$) em relação ao suplemento MM ($0,48 \text{ kg an dia}^{-1}$), representando um ganho médio adicional ao suplemento MM de 0,088; 0,202 e $0,183 \text{ kg dia}^{-1}$ para os animais recebendo SE, SP e SM, respectivamente. Porém, os autores também verificaram que, dentre os tipos de suplementação, o suplemento múltiplo apresentou maior retorno econômico em relação demais suplementos, no período de transição seca-águas.

No período das águas, Fernandes, Reis e Paes (2010) conduziram um experimento testando o efeito da suplementação proteico-energética a 0,6% do peso corporal, comparando o desempenho com animais que receberam apenas sal mineral. Os autores verificaram que, durante o período das águas, os novilhos que receberam suplemento proteico-energético ganharam $1,06 \text{ kg dia}^{-1}$, e os que não receberam suplementação $0,77 \text{ kg dia}^{-1}$. Corroborando com Reis et al. (2009) em que a suplementação no período chuvoso pode ser uma tecnologia que permite aumentar o desempenho de animais, reduzindo ainda mais a idade de abate ou a da primeira cria.

De forma inversa, Cabral et al. (2008), utilizaram diferentes níveis de suplementação (mistura mineral; suplementação concentrada a 0,2% do PC; 0,4% do PC e 0,6% do PC) para bovinos mantidos em pastos de capim Tanzânia, e verificaram que o aumento do nível de suplementação não proporcionou maior desempenho do que a mistura mineral somente. Os autores justificaram que a elevada oferta de forragem do capim Tanzânia, com média de $12,88 \text{ t de forragem ha}^{-1}$ permitiu elevado desempenho dos animais ($0,99 \text{ kg an dia}^{-1}$) que estavam recebendo apenas a mistura mineral, proporcionando também melhor retorno econômico.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura, e as análises das forrageiras no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal, pertencente a Universidade do estado de Mato Grosso-UNEMAT, Câmpus Universitário de Pontes e Lacerda.

O período experimental ocorreu de agosto de 2019 a janeiro de 2020, compreendendo o período da seca e transição seca-águas, totalizando 180 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais. Os dados de precipitação pluviométrica e temperaturas mínima e máxima foram coletadas por estação meteorológica localizada no Câmpus, durante todo o período experimental, e podem ser visualizadas na Figura 3.

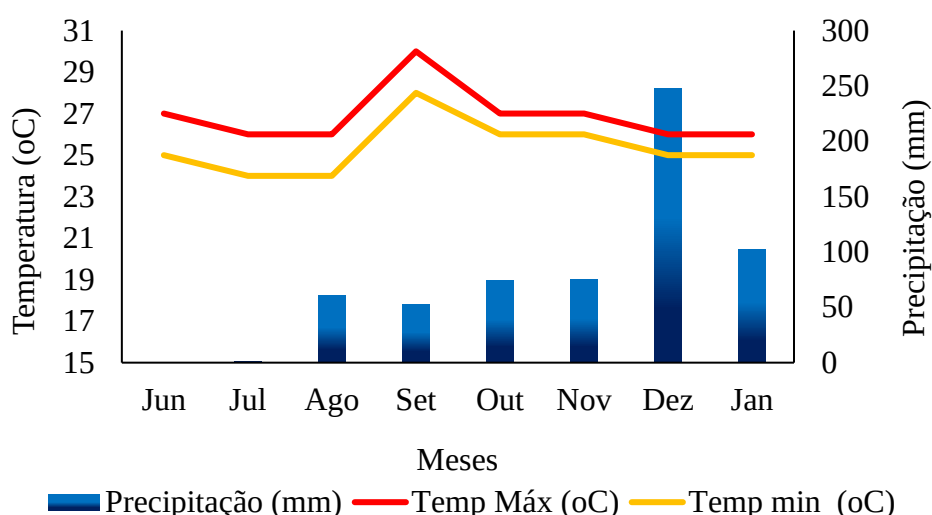


Figura 3. Precipitação pluviométrica (mm), temperatura máxima (oC) e temperatura mínima (oC) observadas durante o período pré-experimental e experimental (junho de 2019 a janeiro de 2020).

Fonte: Elaborado pela Autora com base nos dados do INMET (Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>)

Foram utilizadas 18 novilhas cruzadas (sem raça definida), com idade entre 12 e 13 meses, com peso corporal (PC) médio inicial de $255,81 \pm 17$ 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, e distribuídas aleatoriamente entre três tratamentos, sendo seis animais por tratamento. Os suplementos foram

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 3. 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, previu-se um consumo diário por animal 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.

Tabela 3 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 pela Autora

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

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.

As sobras foram coletadas diariamente e pesadas. Desta forma, o consumo médio do suplemento foi calculado através da diferença entre a quantidade fornecida e as sobras no cocho de cada tratamento.

Os animais foram pesados individualmente no início do experimento e de forma periódica a cada 15 dias 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 e período experimental. No final do experimento, os animais foram abatidos em frigorífico comercial, para obtenção do rendimento das novilhas em arrobas (@).

As características estruturais do capim foram mensuradas a cada período (mensal). A altura da forragem foi avaliada utilizando-se uma régua graduada, sendo medidos 30 pontos aleatórios dentro de cada piquete. Para disponibilidade de forragem foi utilizada a técnica do quadrado, com medida de 1,0m². O quadrado foi lançado aleatoriamente nos piquetes, e foram coletadas 4 amostras por piquete, com a coleta realizada rente ao solo. Após a coleta, toda a forragem foi acondicionada em sacos plásticos, sendo identificadas, pesadas, e separada uma subamostra para a separação dos componentes da planta em lâminas foliares verdes, colmos verdes e material senescente, sendo posteriormente pesados, secados em estufa, moídos em peneiras com crivos de 1 mm.

Das amostras de forragem foram feitos os cálculos de disponibilidade de matéria seca (DMS) da forragem, proporções (%) de lâminas foliares verdes, colmos verdes e material morto e disponibilidade de lâminas foliares verdes (DLFV), colmos verdes (DCoV) e material morto (DMM).

Os indicadores da viabilidade econômica para os diferentes suplementos foram: peso corporal inicial (em kg), peso corporal final (em kg), ganho médio diário (kg an dia⁻¹) consumo de suplemento animal dia⁻¹, e consumo total (somando o total de animais e dias experimentais), custo de suplemento (R\$ kg⁻¹), despesa com suplemento, sendo estas variáveis analisadas pelo Programa Excel[®]. Salientando que a análise foi realizada apenas para comparar a diferença entre os tipos de suplementos, não sendo levado em consideração os demais custos de produção.

As variáveis relacionadas ao desempenho dos animais (peso corporal inicial, peso corporal final, ganho de peso total e ganho médio diário) e das características estruturais da forragem foram submetidas à ANOVA utilizando o programa SAEG - Sistema de Análise

Estatística e Genética, e as diferenças significativas obtidas entre as variáveis em função dos tratamentos foram analisadas pelo teste de Tukey e entre os períodos analisados por regressão (sendo os meses de agosto a janeiro descritos como 1 a 6 para leitura dos dados), ao nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre tratamento e período ($P>0,05$) para as características quantitativas da forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, pastejadas por novilhas durante o período da seca e transição seca-águas. Também, para as mesmas características, não foram verificadas diferenças ($P>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 4).

Esse resultado demonstra que se as pastagens entre os tratamentos apresentaram valores semelhantes de disponibilidade da matéria seca (DMS) de lâminas foliares verde (DLFV), de colmos verdes (DCoV), bem como a relação entre os componentes LFV, CoV e MM, desta forma, entendemos que as características do pasto não poderiam interferir no consumo, e desempenho dos animais, pois havia uma padronização dos piquetes com relação a massa de forragem pastejável.

De acordo com Euclides et al. (1998), para a *Brachiaria decumbens*, seria satisfatório garantir uma disponibilidade de material verde (DMV) em torno de 2500 kg ha⁻¹, para garantir a seleção do pastejo. Notamos que a disponibilidade de material verde neste experimento ficou em média de 2644 kg de MV ha⁻¹ (soma da DLFV e DCoV – Tabela 4), sendo desta forma, satisfatório.

Tabela 4. Disponibilidade de matéria seca (DMS), disponibilidade e proporções de lâminas foliares verdes (LFV), colmos verdes (CoV) e de material morto (MM) e altura da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã pastejada por novilhas recebendo suplementos com diferentes níveis de proteína bruta e consumo.

Características	Tratamentos ¹			Média	CV%
	20M	22M	25M		
DMS (kg ha ⁻¹)	5.818,44	5.656,66	5.091,23	5.525,19	49,62
DLFV (kg ha ⁻¹)	1.528,67	1.433,73	1.442,58	1.468,51	55,08
DCoV (kg ha ⁻¹)	1.182,64	1.255,76	1.087,32	1.175,87	88,28
DMM (kg ha ⁻¹)	3.107,12	2.967,16	2.561,32	2.880,80	72,16
LFV (%)	34,47	31,53	34,36	33,45	66,97
CoV (%)	18,20	18,70	19,37	18,75	51,79
MM (%)	47,32	49,76	46,25	47,79	43,04
Altura (cm)	60,21	60,02	62,30	60,83	19,84

Fonte: Elaborado pela Autora

Não houve diferença significativa, pelo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

¹ Tratamentos – Suplementos fornecidos pela empresa Arojo Nutrição Animal, sendo 20M (20% de proteína bruta, e consumo de 2,0 kg an dia⁻¹) 22M (22% de proteína bruta, e consumo de 1,5 kg an dia⁻¹), 25M (25% de proteína bruta, e consumo de 1,0 kg an dia⁻¹)

A participação percentual média das LFV correspondeu em média a 33,45% da massa seca de forragem total, que segundo Souza Júnior e Alexandrino (2013) representa uma

reduzida participação desse componente nos pastos. No caso do presente experimento, pode ser explicado pela elevada quantidade de material morto.

Porém, entre os períodos (meses experimentais) observou-se diferença significativa ($P < 0,05$), e os resultados foram analisados por regressão, na qual estão representadas nas Figuras 4, 5 e 6.

Com relação a DMS (Figura 4A), observa-se que houve um comportamento quadrático ($\hat{Y} = 12191 - 3010,5x + 250,64x^2$), em que maior DMS foi verificada no início do experimento, em agosto, reduzindo acentuadamente até o mês de novembro, elevando novamente no mês de dezembro e janeiro. Comportamento semelhante ($\hat{Y} = 3736,3 - 1251,8x + 118,67x^2$) foi observado para a DCoV (Figura 4C), com maior valor observado também em agosto, reduzindo acentuadamente até o mês de novembro. Nota-se que já no mês de outubro os colmos verdes disponíveis estavam reduzidos abaixo da metade comparando com o início do experimento, em agosto, com respectivos valores estimados de 1048,93 e 2603,17 e kg de CoV ha^{-1} .

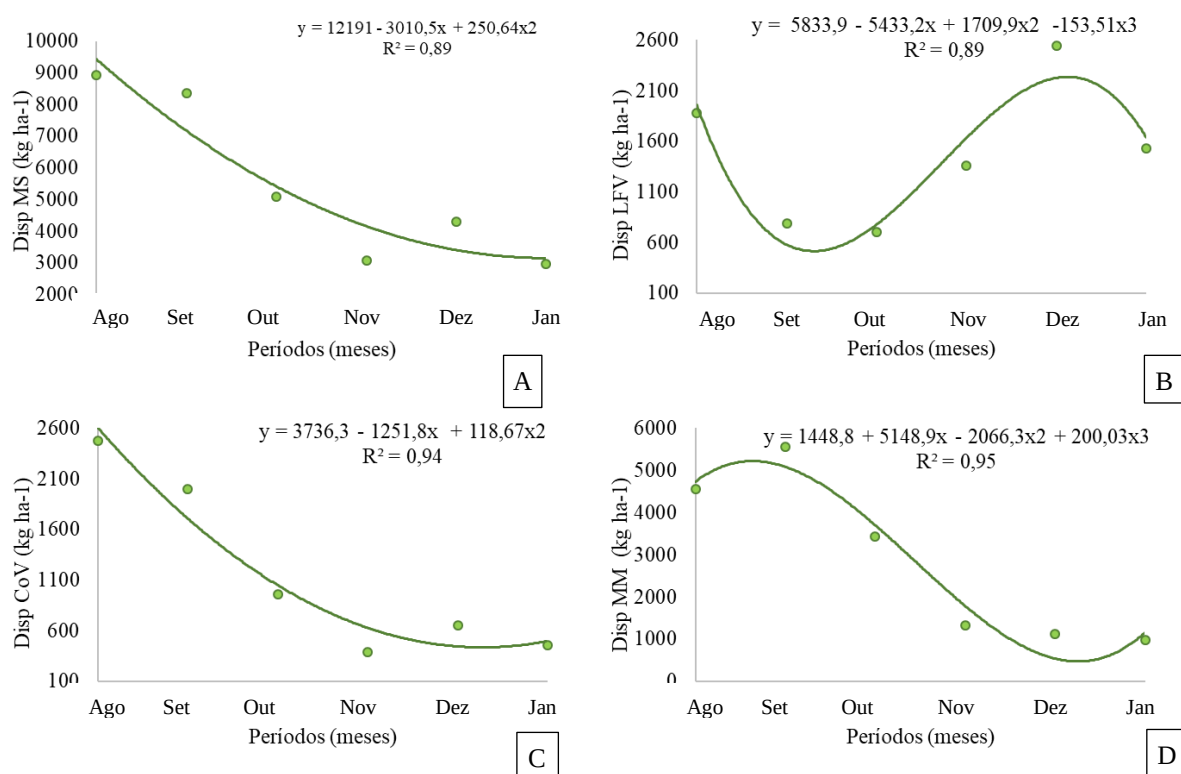


Figura 4. Disponibilidade de matéria seca (Disp MS, kg ha^{-1} , A), de lâminas foliares verdes (Disp LFV kg ha^{-1} , B), colmos verdes (Disp CoV, kg ha^{-1} , C) e de material morto (Disp MM, kg ha^{-1} , D) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã pastejada por novilhas suplementadas nos meses compreendidos de agosto de 2019 a janeiro de 2020.

Fonte: Elaborado pela Autora

Se somar as DLFV e DCoV, obteremos a disponibilidade de material verde (DMV), assim, no início do experimento, cerca de 49% da DMS era composta por material verde, porém, já no mês de setembro esse percentual cai para aproximadamente 33,5%. Desta forma, como corroborado por Moraes et al. (2005), esse fato demonstra o comportamento do animal em selecionar uma dieta com melhor valor nutritivo. Os autores ainda acrescentaram que a adequada disponibilidade de forragem favorece o pastejo seletivo, não oferece limitação à capacidade seletiva dos animais e possibilita, consequentemente a maximização do consumo de MS.

Analisando a DLFV (Figura 4B), nota-se um comportamento cúbico ($\hat{Y}=5833,9-5433,2x+1709,9x^2-153,3x^3$) ao longo dos meses experimentais, com maior valor estimado em dezembro (2252,9 kg de LFV ha⁻¹) e menor em setembro (580,7 kg de LFV ha⁻¹). Verifica-se que a curva para DMM (Figura 4D) também apresentou comportamento cúbico ($\hat{Y}=1448,8+5148,9x-2066,3x^2+200,03x^3$), sendo inversamente proporcional a curva para a DLFV, ou seja, maior DMM foi verificada em setembro e menor no mês de dezembro.

Maior visibilidade com relação ao inverso nas disponibilidades de LFV e MM podem ser verificadas na Figura 5. Como a disponibilidade dos componentes é calculada com base na disponibilidade de MS e a proporção dos componentes na planta (ou seja, proporção entre lâminas foliares verdes, colmos verdes e material morto) nota-se que as equações de regressão para os componentes %LFV e %CoV (Figura 5) apresentam o mesmo comportamento para as suas disponibilidades. Porém, nesta Figura verificamos nitidamente como as curvas para a %LFV e %MM são opostas, e a % de CoV, apesar de apresentar um comportamento quadrático, os valores observados alteram entre 12,11 e 27,14% ao longo dos meses.

Com relação a altura da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, verificou-se (Figura 6) um comportamento quadrático ($\hat{Y}=87,22-14792X+1,6651x^2$), em que maior altura foi observada no início do experimento, com aproximadamente 75 cm e menor em novembro, com aproximadamente 52 cm.

Podemos notar que a curva para altura (Figura 6) se assemelha com a curva da DMS (Figura 4A), corroborando com a afirmação de vários autores em que há uma relação positiva entre a altura da planta e produção de massa seca de forragem, e que essa relação entre a produção de massa seca e a altura do pasto pode ser utilizada como parâmetro para manejo da pastagem (BARIONI; FERREIRA, 2007; CÓSER et al., 1998; TAVARES; PEREIRA; CAMARGO FILHO, 2011).

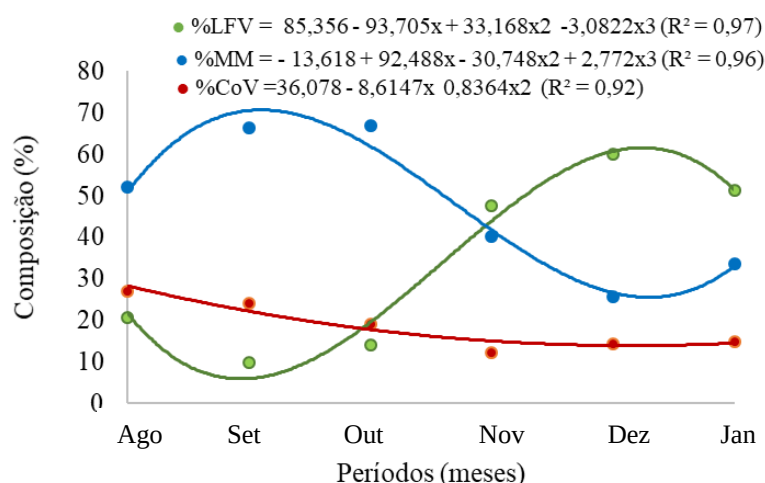


Figura 5. Composição percentual dos componentes, sendo lâminas foliares verdes (LFV), colmos verdes (CoV) e material morto (MM) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã pastejada por novilhas suplementadas nos meses compreendidos de agosto de 2019 a janeiro de 2020.

Fonte: Elaborado pela Autora

Desta forma, notamos que as alterações na composição estrutural do capim Piatã ocorreram primeiramente porque os piquetes que foram utilizados neste experimento foram vedados no período anterior (final das águas), apresentando elevada quantidade de massa e lâminas foliares no início do experimento, que com o avançar dos meses, e o pastejo seletivo dos animais, a composição de massa verde reduziu, uma vez que, além desses fatores, as condições climáticas, principalmente a pluviometria, não permitiram naquele momento a recuperação da planta. Recuperação esta que começou a ocorrer a partir do mês de novembro. Se visualizarmos a Figura 3, em que são apresentados os dados de temperatura e precipitação pluviométrica, verificamos que antes de iniciar o experimento, nos meses de junho e julho, praticamente não choveu, e em agosto e setembro a precipitação média nos meses foi de apenas 57 mm.

De acordo com Mattos, Gomide e Huaman (2005), a deficiência de água no solo interfere nas relações hídricas, na fisiologia e na morfologia das plantas forrageiras a ponto de causar estresse hídrico, que, conforme a magnitude, pode limitar severamente a produção de forragem e até mesmo a sobrevivência da espécie forrageira. Em *B. brizantha* e *B. decumbens*, o déficit hídrico afeta acentuadamente a área de lâminas foliares verdes bem como a produção de matéria verde seca de lâminas foliares.

Analisando esses resultados, pode-se afirmar a necessidade da vedação dos pastos para animais mantidos nos mesmos e que serão suplementados, pois a quantidade de forragem

ofertada é que dará o suporte para o desempenho dos animais. Souza (2014), afirmou que a vedação é uma estratégia que permite a conservação e perenidade das pastagens, pois propicia que a mesma produza semente e com isso restabeleça o banco de sementes no solo, além de aumentar as reservas nutricionais das plantas e gerar uma melhor condição de sistema radicular para o período de rebrota após esse período crítico.

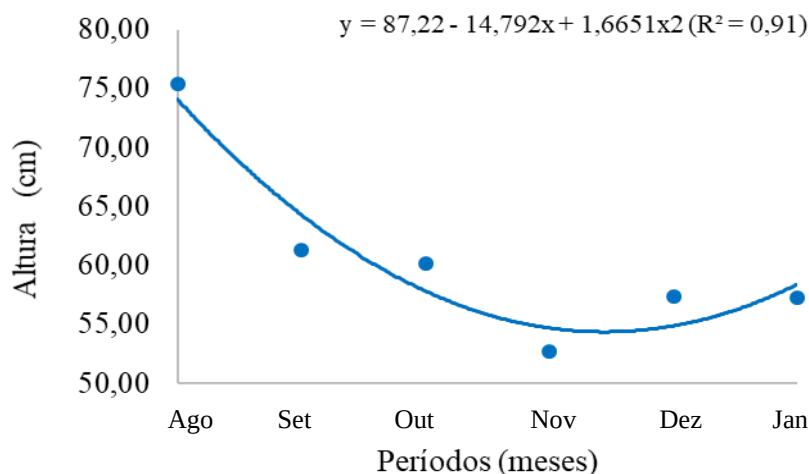


Figura 6. Altura (cm) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã pastejada por novilhas suplementadas nos meses compreendidos de agosto de 2019 a janeiro de 2020.

Fonte: Elaborado pela Autora

As alterações nos aspectos quantitativos da forragem entre os meses experimentais influenciaram ($P < 0,05$) no ganho médio diário (GMD) dos animais, como observado na Figura 7. Podemos verificar que o comportamento da curva para o GMD foi cúbica ($\hat{Y} = 1,593 - 1,301x + 0,4003x^2 - 0,0352x^3$). Nota-se que o GMD no primeiro mês (agosto) foi em média $0,657 \text{ kg an dia}^{-1}$, sendo que mês seguinte, setembro, observa-se uma redução brusca chegando ao valor mínimo de $0,310 \text{ kg an dia}^{-1}$. A partir de meados do mês de setembro, o GMD começou a elevar-se novamente chegando ao valor máximo no mês de dezembro, sendo de $0,695 \text{ kg an dia}^{-1}$.

Maior desempenho no período inicial pode ser decorrente de um ganho compensatório, que ocorre quando o animal sai de uma situação desfavorável nutricionalmente e entra em uma área de pastagem diferida com suplementação e o ganho se torna elevado, sendo uma forma do organismo compensar as perdas que ocorreu no período em que estava em situação desfavorável. Garcia et al. (2004) e Garcia et al. (2014), verificaram que quando os animais passam por um período de restrição e o crescimento é reduzido, o animal se recupera em taxas mais aceleradas, causando esse efeito denominado de ganho compensatório.

Além disso, podemos notar que o comportamento da curva para o GMD se assemelha com a curva da DLFV e %LFV, ou seja, maior desempenho foi verificado quando havia no

pasto, maior disponibilidade de lâminas foliares verdes. Assim, maior disponibilidade deste componente melhora a seletividade do animal, melhorando consequentemente o consumo e desempenho. Míssio et al. (2006) verificaram que o aumento da disponibilidade de lâminas foliares do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum, cv. Taiwan), proporcionaram maior desempenho de novilhos cruzados.

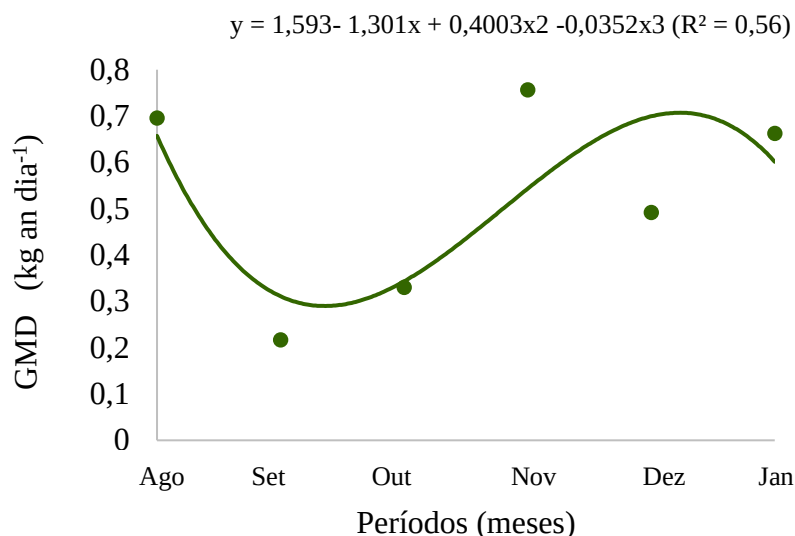


Figura 7. Ganho médio diário de novilhas mantidas em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e suplementadas nos meses compreendidos de agosto de 2019 a janeiro de 2020.

Fonte: Elaborado pela Autora

Analisando o efeito dos diferentes tratamentos, 20M, 22M e 25M, formulados pela empresa Arojo Nutrição Animal, e recomendados para consumos respectivos de 2,0, 1,5 e 1,0 kg an dia⁻¹, verificamos (Tabela 5), que não houve diferença ($P > 0,05$) para o peso corporal inicial (PCI, kg an⁻¹), peso corporal final (PCF, kg an⁻¹), ganho de peso total (GPT, kg an⁻¹), ganho médio diário (kg an dia⁻¹), e produção em arrobas (@).

Apesar do resultado do PCI não ser decorrente do efeito dos tratamentos, é importante sua análise estatística uma vez que diferenças no desempenho podem ser decorrentes de uma não padronização na distribuição dos animais experimentais. Desta forma, fato do PCI não ser significativamente diferente entre os tratamentos, demonstrou que qualquer efeito no PCF e GMD poderiam ser atribuídos a suplementação dos animais.

As novilhas, ganharam em média 0,630 g an dia⁻¹, o que representou um GPT de 101,03 kg an⁻¹ em todo o período, resultando em GPF médio de 356,83 kg an⁻¹. Em virtude dos tratamentos, poderia se esperar que as novilhas que receberam a ração 20M, obteriam maior

desempenho, pois diariamente consumiam pelo suplemento cerca 420 e 820 g de NDT e 70 e 150 g de PB a mais do que as novilhas que recebiam respectivamente os suplementos 22M e 25 M.

Tabela 5. Desempenho de novilhas recebendo suplementos contendo diferentes níveis de proteína bruta e consumo, fornecidos e elaborados pela Arojo Nutrição Animal.

Desempenho	Tratamentos ¹				CV%
	20M	22M	25M	Média	
Peso Corporal Inicial (kg an⁻¹)	253,25	257,75	256,42	255,81	7,03
Peso Corporal Final (kg an⁻¹)	359,26	354,91	356,33	356,83	7,87
Ganho de Peso Total (kg an⁻¹)	106,01	97,16	99,92	101,03	19,67
Ganho Médio Diário (kg an dia⁻¹)	0,663	0,608	0,625	0,630	19,87
Peso da carcaça @	13,65	12,99	13,16	13,24	7,82

Fonte: Elaborado pela Autora

Não houve diferença significativa pelo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

¹ Tratamentos – Suplementos fornecidos pela empresa Arojo Nutrição Animal, sendo 20M (20% de proteína bruta, e consumo de 2,0 kg an dia⁻¹) 22M (22% de proteína bruta, e consumo de 1,5 kg an dia⁻¹), 25M (25% de proteína bruta, e consumo de 1,0 kg an dia⁻¹)

Fonte: Elaborado pela Autora

Cavalcanti Filho et al. (2004), suplementando novilhas cruzadas, no período da seca em pastos de *Brachiaria decumbens* verificaram GMD de 345,81 g dia⁻¹. Guaragna et al. (1986), utilizando novilhas holandesas, e suplementadas (com 20% de PB, fornecido a 2,0 kg an dia⁻¹), em pastos de *Brachiaria decumbens* vedados, verificaram GMD de 425,0 g an dia⁻¹.

Utilizando suplemento energético-proteico fornecido a 0,3% do PC, para novilhas, mantidas em pastos de *Brachiaria brizantha*, Oliveira (2010), notou GMD de 637 g an dia⁻¹, justificando que este é um valor satisfatório para novilhas em recria mantidas em pastagens. Poppi e McLennan (1995) descreveram que animais mantidos em pastos de forrageiras tropicais devem apresentar um mínimo de 300g an dia⁻¹ de ganho de peso, sendo este considerado adequado pelos autores. |

Desta forma, podemos afirmar que as suplementações ofertadas as novilhas, sendo 20M, 22M e 25M, mesmo não apresentando diferenças significativas no desempenho dos animais, proporcionaram desempenho satisfatório para esta categoria, principalmente no período avaliado, sendo na seca e transição seca-águas.

A análise econômica da suplementação de novilhas com os suplementos formulados e fornecidos pela Arojo, estão descritos na Tabela 6. Considerando os aspectos de consumo do suplemento, foi considerado o preço pago pelos produtos no período experimental, bem como o consumo diário das novilhas. Apesar dos suplementos serem recomendados e fornecidos para consumo de 2,0, 1,5 e 1,0 kg an dia⁻¹, as novilhas não consumiram totalmente, e com a coleta

de sobras e cálculo de consumo total de suplemento, foram observados valores de consumo de 1,96; 1,46 e 0,98 kg an dia⁻¹, respectivamente para os tratamentos 20M, 22M e 25M, implicando em custos diários com os suplementos na ordem de R\$ 2,74, R\$ 2,16 e R\$ 1,57, respectivamente.

Tabela 6. Análise do retorno econômico do uso de suplementos, fornecidos e elaborados pela Arojo Nutrição Animal, contendo diferentes níveis de proteína bruta e consumo, fornecidos para novilhas mantidas a pasto no período da seca e transição seca-águas.

Análise	Tratamentos		
	20M	22M	25M
Preço médio do suplemento período (30 kg)	41,98	44,49	48,01
Preço médio do suplemento período (kg)*	1,40	1,48	1,60
Consumo an dia ⁻¹ (suplemento)	1,96	1,46	0,98
Custo com suplemento an dia ⁻¹	2,74	2,16	1,57
Ganho médio diário-GMD (kg an dia ⁻¹)	0,663	0,607	0,624
Custo para produzir 1 kg de GMD	4,14	3,57	2,51
Custo com suplementação no período (188d)	515,56	407,01	294,81
Preço da carcaça em @ (R\$)**	173,00	173,00	173,00
Peso médio em @ (por animal)	13,65	12,99	13,11
R\$ recebido por animal	2.361,45	2.247,27	2.268,03
Retorno econômico *** (por animal)	1.845,89	1.840,26	1.973,22
Custo total suplementação (6 an trat ⁻¹)	3.093,39	2.442,05	1.768,89
R\$ recebido/tratamento (6 an trat ⁻¹)	14.168,70	13.483,62	13.608,18
Retorno econômico total	11.075,31	11.041,57	11.839,29

Fonte: Elaborado pela Autora

*Valor médio do suplemento no período de agosto de 2019 a janeiro de 2020

**Preço pago pela @ de fêmeas bovinas em janeiro de 2020

***Retorno representa o valor (R\$) recebido descontando o custo com o suplemento

Analisando os dados produtivos, foram considerados o GMD e o peso da carcaça em @. Contudo, para produzir 1 (um) kg de ganho de peso, verificou-se (Tabela 6) que o tratamento 20M ficou mais oneroso, sendo R\$ 4,14, e o menos oneroso foi o suplemento 25M, com R\$ 2,51. O preço pago pela @ no período foi de R\$ 173,00, sendo que as novilhas apresentaram peso da carcaça, respectivamente de 13,65@, 12,99@ e 13,11@ para os tratamentos 20M, 22M e 25M, o que resultou em valores recebidos por animal de R\$ 2.361,45, R\$ 2.247,27 e R\$ 2.268,03.

Porém, ao analisar o retorno econômico, ou seja, o valor recebido descontando o custo com a suplementação, verificamos que o suplemento que proporcionou melhor retorno foi o 25M, seguido do 20M e 22M, com valores respectivos por animal de R\$ 1.973,22, R\$ 1.845,89

e R\$ 1.840,26, resultando no final um retorno econômico total de \$ 11.839,29 (25M), e R\$ 11.075,31 (20M) e R\$ 11.041,57 (22M), sendo uma diferença de R\$ 763,98 comparando o suplemento 25M com 20M e de R\$ 797,72 comparando 25M com 22M. desta forma, melhor retorno econômico foi obtido com o suplemento 25M.

Lins (2015) suplementou bovinos na fase de recria, no período seco do ano, com suplementos contendo diferentes níveis de PB e ofertado em vários níveis (0,2% PC, com 50% PB; 0,4% PC, com 25% PB; 0,6% PC, com 16,67% PB e 0,8% PC, com 12,5%PB). O autor verificou que os níveis mais baixos de suplementação com alto teor proteico apresentam maior viabilidade econômica. Ainda salientou que diante da representatividade que o custo do suplemento ocupa dentro do custo total por arroba produzida, é importante a busca por alimentos alternativos, que possam substituir ingredientes convencionais que apresentam elevado custo ou o adensamento de nutrientes e utilização de baixos níveis de suplementação, visando melhor retorno econômico.

5 CONCLUSÃO

Os suplementos 20M, 22M e 25M formulados pela Arojo Nutrição Animal proporcionaram adequado desempenho das novilhas mantidas em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, no período das secas e transição seca-águas, porém, melhor retorno econômico foi obtido com o suplemento 25M (25% de proteína bruta, e consumo de 1 kg por dia).

Em se tratando da forrageira, fica evidente a importância do diferimento da pastagem antes de iniciar a suplementação, pois o pasto será o suporte para que ocorra um bom desempenho do animal durante o período da suplementação.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, FILHO, R.; ROSINHA, G. S.; CHIARI, D. B. L.; FEIJÓ, G. L. D.; GOMES, R. DA C. **Segurança do Alimento Carne**. Embrapa Gado de Corte. Nota técnica Campo Grande - MS, 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/SegurancaAlimentoCarne.pdf/71de9327-7649-a22d-15ad-ffe18c8772fd>. Acesso em: 03 de março de 2020.
- 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.
- BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; GUIMARÃES, P.H.S.; SILVA Jr, F.V. Análise econômica da suplementação protéico-energética de novilhos durante o período de transição entre água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 4, p. 911-916, 2008.
- BARIONI, L. G.; FERREIRA, A. C. **Monitoramento da massa de forragem e altura para ajustes de taxa de lotação em fazenda agropecuária na Região do Cerrado**. Boletim de pesquisa e desenvolvimento/Embrapa Cerrados, Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 24p.
- BATISTA, E. G. **Engorda intensiva a pasto nas águas e seca**. 2019. Disponível em: <http://blog.nutron.com.br/bovinos-de-corte/engorda-intensiva-a-pasto-nas-aguas-e-seca-bovinos/>. Acesso em: 22 nov. 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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. 2004. 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: 28 out. 2020.
- CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J. T., COPPEDÊ, C. M.; SOUZA, A. L.; CARAMORI JÚNIOR, J. G.; POLIZEL NETO, A.; OLIVEIRA, I. S. Suplementação de bovinos de corte mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia no período das águas, **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.2, p. 293-302, abr/jun, 2008
- CANESIN, R. C.; BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; FATURI, C. Características da carcaça e da carne de novilhos mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2369-2375, 2006.
- CARNEVALLI, R. A. **Princípios sobre manejo de pastagens**. 2000. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743400/plantas+forrageiras.pdf/b07981d5-fecc-4485-b799-49cb52f48432?version=1.0> 12 p. Acesso em: 28 out. 2020.

CARVALHO, P. C. F. Princípios básicos do manejo das pastagens. In: PEREIRA NETO, O. A. (Org.). **Práticas em ovinocultura: ferramentas para o sucesso**. Porto Alegre: Gráfica e Editora Solidus Ltda., v. 1, 2004, p. 9-14.

CASETA, M. C. **Tipos de suplementos utilizados em bovinos de corte a pasto e características dos mesmos**. Contatto Consultoria Ltda. 2020. Disponível em: <https://consultoriacontatto.com.br/artigos/tipos-de-suplementos-utilizados-em-bovinos-de-corte-a-pasto-e-caracteristicas-dos-mesmos/>. Acesso em: 28 out. 2020.

CAVALCANTE, A. C. R.; SOUSA, F. B. de; CÂNDIDO, M. J. D. Estratégias de manejo de pastagens cultivadas no semiárido. **Embrapa Caprinos**. Sobral 2003. Disponível em: [file: http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR20031530753](http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR20031530753). Acesso em: 20 de abril de 2020.

CAVALCANTI FILHO, L. F. M.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; LIRA, M. A.; FARIAS, I.; FERREIRA, R. L. C.; LUCENA, J. E. C. Desempenho de novilhas em pastagem de *Brachiaria decumbens* após período de suplementação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.12, p.1247-1252, 2004

CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; ALVIM, M. J.; TEIXEIRA, F. V. Altura da planta e cobertura do solo como estimadores da produção de forragem em pastagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.27, n.4, p.676-680, 1998.

COSTA, K. A. P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P.; CUSTÓDIO, B. R.; 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.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante época seca: desempenho produtivo e característica de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.169-180, 2004.

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-FILHO, M. B. **Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, 2016. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1042092/1/DOCUMENTOS418.pdf>. Acesso em 19 de abril de 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. **Informativo Piatã**. 2. ed. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2008.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z. J. de; FIGUEIREDO, G. R. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 246-254, 1998.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Produção de carne em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 18, 2001, Piracicaba, **Anais[...]** Piracicaba: ESALQ, 2001.CD ROM.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; BARBOSA, R. A.; GONÇALVES, W. V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 12, p. 1805-1812, 2008.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 1, p. 98-106, jan., 2009.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; FLORES, R.; OLIVEIRA, M. P. Animal performance and productivity of new ecotypes of *Brachiaria brizantha* in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 20., 2005, Dublin. **Proceedings[...]** Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2005. p.106.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. Características do pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 8, p. 1189-1198, 2007.

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. 49 p.

FERNANDES, L. B.; FRANZOLIN, R.; FRANCO, A. V. M., CARVALHO, G. de. Aditivos orgânicos no suplemento concentrado de bovinos de corte mantidos em pastagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.2, p. 231-238, 2008

FERNANDES, L. O.; REIS, R. A.; PAES, J. M. V. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciências Agrotécnicas**. Lavras, v. 34, n. 1, p. 240-248, jan./fev., 2010

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. de. Production systems - An example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

GARCIA, J.; ALCALDE, C. R.; ZAMBOM, M. A.; MARTINS, E. N.; JOBIM, C. C.; ANDRADE, S. R. D. F.; PEREIRA, M. F. Desempenho de novilhos em crescimento em pastagens de *Brachiaria decumbens* suplementados com diferentes fontes energéticas no período da seca e transição seca-águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2140-2150, 2004.

GARCIA, J.; EUCLIDES, V. P. B.; ALCALDE, C. R.; DIFANTE, G. S.; 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, v. 35, n. 4, p. 2095-2106, 2014.

GARCIA, J. **Suplementação para novilhos em pastagens de braquiária nos períodos da seca e de transição seca-águas**. 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá. 2005. 147 p.

GOES, R. H. T. B.; LAMBERTUCCI, D. M.; BRADES, K. C. S.; ALVES, D. D. Suplementação proteica e energética para bovinos de corte em pastagens tropicais. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 11, n. 2, p. 129-197, jul./dez. 2008.

GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B.; ALVES, D. D.; ALVES, D. D.; LANA, R. P.; CECON, P. R.; FREITAS, T. B.; BRABES, K. C. S. Desempenho de novilhos mantidos em pastagens submetidos à suplementação protéica e protéico-energética, durante a época seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 907-916, 2009.

GOMES JR, P; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais[...]**Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, 2002. CD-ROM.

GOUVEIA, F. S. de; FONCECA, D. M. da; SANTOS, M. E. R.; GOMES, V. M.; CARVALHO, A. N. de. Altura inicial e período de diferimento em pastos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.18, 1-13, e-43744, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cab/v18/1809-6891-cab-18-e43744.pdf>. Acesso em 20 de abril de 2020.

GUARAGNA, G. P.; FIGUEIREDO, A. L.; GAMBINI, L. B.; COSENTINO, J. R. Pasto, pasto suplementado e confinamento para novilhas leiteiras. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, SP, v. 43, n. 2, p. 209-222, 1986.

GUARDA, V. D. A.; QUEIROZ, F. M.; MONTEIRO, H. C. **Diferimento de pastagens:** ajustando a alimentação do rebanho para a época seca do ano. *Fronteira Agrícola*, n. 8, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/142363/1/CNPASA-2014-fa8.pdf>. Acesso em: 28 out. 2020.

JAYME, C.G. et al. Suplementação de bovinos de corte a pasto durante o período seco. **PUBVET**, Londrina, V. 7, N. 24, Ed. 247, Art. 1630, Dezembro, 2013.

LIMA, J. B. M. P.; RODRÍGUEZ, N. M.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; VILELA, L.; GRAÇA, D. S.; SALIBA, E. O. S. Suplementação de novilhos Nelore sob pastejo, no período de transição águas-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 4, p. 943-952, 2012.

LINS, T. O. J. D. **Suplementação para bovinos mestiços recriados a pasto no período seco do ano**. 2015. Tese (Doutorado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB. 2015.

LUCENA, M. A. C. **Características agronômicas e estruturais de brachiariaspp submetidas a doses e fontes de nitrogênio em solo de cerrado**. 2011. Dissertação (Mestrado em produção Animal Sustentável), Instituto de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Produção Animal Sustentável, Nova Odessa-SP, 2011.

MARQUES, H.R.; OLIVEIRA, M.C.; CARMO, E.L. Suplementação protéica e energética para bovinos de corte. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 4, Ed. 109, Art. 732, 2010.

MATTOS, J. L. S.; GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M. Crescimento de espécies do gênero *Brachiaria* sob alagamento em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.34, p.765-773, 2005.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; MENEZES, L. F. G. de; ARBOITTE, M. Z.; ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; LEITE, D. T.; PIZZUTI, L. A. D. Massa de lâminas foliares nas características produtivas e qualitativas da pastagem de capim-elefante *Pennisetum purpureum*, Schum. (cv. Taiwan) e desempenho animal. **Ciência Rural**, v.36, p.1243-1248, 2006.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; MORAES, K. A. K. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.34, n.1, p.30-35, 2005

MORETTI, M. **Geração agPastto – Transição Seca-Águas: Como proceder?**. 2017. Disponível em: <https://agrocereasmultimix.com.br/blog/geracao-agpastto-transicao-seca-aguas-como-proceder/>. Acesso em: 22 nov. 2019.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL **Nutrient requirements of beef cattle**. 7th. ed. Washington: DC.: Academic Press, 1996. 242 p

OLIVEIRA, A. P. **Produção de novilhas utilizando pastagens e confinamento**. 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade estadual Paulista UNESP/Jaboticabal. 2010.

OLIVEIRA, R. L. **Limitações nutricionais das forrageiras tropicais x seletividade x estratégias de suplementação**. Universidade Federal de Viçosa, 1999. Disponível em: <http://atividaderural.com.br/artigos/530cd5c94321e.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

OLIVEIRA, Z. F.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; SANTANA, E. O. C.; FERREIRA, A. H. C.; MACIEL, M. S.; CARDOSO, E. S.; FIGUEIREDO, C. B.; BARBOSA JÚNIOR, M. A.; Suplementação de bovinos em pastejo de gramíneas tropicais: recentes estudos **Revista Eletrônica Nutritime**, Artigo 281, v. 11, n. 06, p. 3770–3790, nov.dez, 2014.

OLTRAMARI, C. E.; PAULINO, V. T. **Forrageiras para gado leiteiro**. Curso de Produção Animal Sustentável – IZ/APTA-SAA. 2009. Disponível em: <http://iz.sp.gov.br/pdfs/1256134105.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

PAULA, N. F. de. **Crescimento de bovinos de corte no sistema pasto/suplemento submetidos a diferentes planos nutricionais**. 2012. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós Graduação em Zootecnia. 2012.

PEREIRA A.V.; VALLE C. B. do; FERREIRA R. P.; MILES J. W. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C., DE MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M.C. (Eds.) **Recursos genéticos & melhoramento – plantas**. Rondonópolis: Fundação MT. 2001. p. 549-602.

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.

PESQUERIA-SILVA, L. C. R.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. S.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K.; SILVA-MARQUES, R. P.; KOSCHECK, J. F. W.; OLIVEIRA, A. A. Desempenho produtivo e econômico de novilhas Nelore suplementadas no período de transição seca-águas **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2235-2246, 2015

POPPI, D.P., McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminant at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.

REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; CASAGRANDE, D. R.; PÁSCOA, A. G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n. supl. especial, 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 de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.3, p.642-655, 2012.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A.; PEREIRA, J. R. A. Suplementação como estratégia para o manejo das pastagens. *In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DAS PASTAGENS*, 13, 1997, Piracicaba. **Anais[...]** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 123-150.

ROCHA, M. G.; RESTLE, J.; PILAU, A.; SANTOS, D. T. Produção animal e retorno econômico da suplementação em pastagem de aveia e azevém. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 33, n. 3, p.573-578, mai-jun, 2003

S´THIAGO, 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, Campo grande, 1999. **Anais [...]**Campo Grande MS, 1999. Disponível em: <http://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/suplementhiago/>. Acesso em: 15 out. 2019.

SILVA, S.C. Condições edafo-climáticas para a produção de *Panicum* sp. *In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM*, 12, Piracicaba, 1995. **Anais[...]** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.129-146.

SILVA, A. L.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; BARBOSA JÚNIOR, M. A.; FIGUEIREDO, C. B.; FERREIRA, A. H. C.; SANTANA, E. O. C.; MACIEL, M. S. Suplementação de bovinos de corte terminados em pastagens tropicais: revisão. **Revista Eletrônica Nutritime**. Art 253, v. 11, n. 03, p. 3482-3493, 2014. Disponível em: https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO253.pdf. Acesso em: 22 nov. 2019.

SILVA, G. M.; SILVA, F. F.; VIANA, P. T.; RODRIGUES, E. S. O.; MOREIRA, C. N.; MENESES, M. A.; ABREU JÚNIOR, J. S.; RUFINO, C. A.; BARRETO, L. S. Avaliação de

forrageiras tropicais: Revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.10, n.3, p.190-196, 2016. ISSN: 1982-1263

SOARES, M. S.; SILVA, L. G.; FRAZÃO, O. S. Produção de bovinos de corte em sistema pasto/suplemento: Forragem; fibra em detergente neutro; nutrição. **Revista Eletrônica Nutritime on-line**, Viçosa, v.12, n.5, p.4175-4186, set-out, 2015.

SOUSA JÚNIOR, A.; ALEXANDRINO, E. Vedação de pastagem, manejo do pastejo, suplementação do pasto e viabilidade econômica. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9, 2013. **Anais [...]**. Universidade federal do Tocantins-UFT, Palmas-TO. Disponível em: <http://eventos.uft.edu.br/index.php/sic/IX/paper/viewFile/510/29>. Acesso em: 01 nov. 2020.

SOUSA, M. S. de. **Comportamento ingestivo de bovinos em sistema de pastejo rotacionado submetidos a diferentes estratégias de suplementação**. 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade estadual paulista, faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal-SP. 2007.

SOUZA, D. R. **Estratégias de utilização de pastagem diferida de *Brachiaria brizantha* por novilhas Nelore**. 2014. Tese (Doutorado em Produção Animal), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, 2014.

TAVARES, C. A.; PEREIRA, G. O.; CAMARGO FILHO, S. T. Relação entre a altura do dossel e produção de massa seca do capim-estrela porto rico (*Cynodon nlemfuensis*) submetido ao pastejo frequente no período seco. Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar – MICTI. Instituto federal Catarinense, Camboriú, 2017. **Anais [...]**. Disponível em: <http://eventos.ifc.edu.br/micti/wp-content/uploads/sites/5/2014/09/CAZ-30.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2020.

TAVARES, L. L.; PRADO, T. A. **Produção de carne bovina manejado em sistema de manejo intensiva**. 2012. Disponível em: <http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/viewFile/444/336>. Acesso em: 22 nov. 2019.

TONELLO, C. L.; BRANCO, A. F.; TSUTSUMI, C. Y.; RIBEIRO, L. B.; CONEGLIAN, S. M.; CASTAÑEDA, R. D. Suplementação e desempenho de bovinos de corte em pastagens: tipo de forragem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 199-205, 2011.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; VALÉRIO, J.; MACEDO, M. C.; FERNANDES, C.; DIAS FILHO, M. *Brachiaria brizanta* cv. Piatã uma forrageira para a diversificação de pastagens tropicais. **Seed News**, v. 11, n. 2, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/969633/brachiaria-brizanta-cv-piata-uma-forrageira-para-a-diversificacao-de-pastagens-tropicais>. Acesso em: 15 out. 2019.

VALLE, C. B.; JANK, L.; RESENDE, R. M. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 460-472, 2009.

ZERVOUDASKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P.; CECON, P. R. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novinhos, suplementados durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, Suplemento especial, p. 1050-1058, 2002.