

SAMIRA SILVEIRA MOREIRA

**DESEMPENHO E RESPOSTAS METABÓLICAS DE FÊMEAS NELORE EM
PASTEJO SUPLEMENTADAS NOS PERÍODOS PRÉ E PÓS-DESMAME**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Luciana Navajas Rennó

Coorientador: Sebastião de Campos Valadares Filho

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

Moreira, Samira Silveira, 1997-

M838d Desempenho e respostas metabólicas de fêmeas Nelore em
2022 pastejo suplementadas nos períodos pré e pós-desmame / Samira
Silveira Moreira. – Viçosa, MG, 2022.

1 dissertação eletrônica (69 f.): il. (algumas color.).

Orientador: Luciana Navajas Rennó.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Zootecnia, 2022.

Inclui bibliografia.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.693>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Bovinos de corte - Nutrição. 2. Bovinos de corte -
Fisiologia. I. Rennó, Luciana Navajas, 1973-. II. Universidade
Federal de Viçosa. Departamento de Zootecnia. Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia. III. Título.

CDD 22. ed. 636.20852

Bibliotecário(a) responsável: Bruna Silva CRB-6/2552

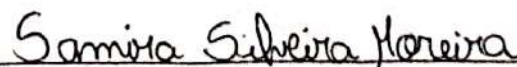
SAMIRA SILVEIRA MOREIRA

**DESEMPENHO E RESPOSTAS METABÓLICAS DE FÊMEAS NELORE EM
PASTEJO SUPLEMENTADAS NOS PERÍODOS PRÉ E PÓS-DESMAME**

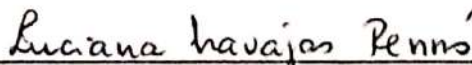
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 17 de agosto de 2022.

Assentimento:



Samira Silveira Moreira
Autora



Luciana Navajas Rennó
Orientadora

Aos meus pais, Paulo e Elisabete, a minha irmã Samara e ao meu namorado Marcus por todo o amor, carinho, incentivo e apoio.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, por ter me dado força para trilhar este caminho e por sempre me cobrir de bênçãos. Durante a caminhada tiveram dias muito difíceis e outros maravilhosos, agradeço principalmente, a minha família, meus pais, minha irmã e meu namorado, por sempre me apoiarem e nunca me deixarem desistir. Todo apoio e incentivo para chegar onde estou vieram principalmente de vocês, afinal, até colocar a mão na massa para me ajudar vocês já fizeram. Agradeço todos os dias por acreditarem em mim e sonharem comigo!

À Universidade Federal de Viçosa, especialmente ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realizar esse trabalho e a todos os funcionários que de alguma forma fazem parte do dia-a-dia. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal (INCT-CA) por todo apoio.

A professora Luciana Navajas Rennó, que além de orientadora foi em muitos momentos uma mãe, agradeço por todos os momentos, ensinamentos, orientações e acima de tudo pelo carinho e paciência, com certeza sem a senhora nada disso seria possível.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia, em especial, aos professores, Mario Fonseca Paulino, Fabyano Fonseca e Silva (*in memoriam*), Sebastião de Campos Valadares Filho, Cláudia Batista Sampaio e Giancarlo Magalhães dos Santos por todo auxílio, paciência e ensinamentos.

Claro que não poderia deixar de agradecer ao Douglas Teixeira que foi de grande importância para esse estudo, conduziu juntamente comigo como se fosse dele. Foi companheiro, amigo e de grande ajuda em todos os momentos. Hoje parceiro de trabalho!

Ao Mateus e a Eduarda, médicos veterinários maravilhosos que cuidaram dos meus animais com muito carinho. Obrigada por toda ajuda!!

A todos os amigos do Gado de Corte, da pós-graduação e estagiários, aos amigos do Laboratório Animal e Gado de Leite. Em especial ao Matheus Fellipe de Lana Ferreira e a Camila de Paula que me ajudaram inúmeras vezes.

Aos funcionários do Setor de Bovinocultura de Corte (Neco, Norival e Zé Luiz), pela ajuda na condução dos trabalhos de campo, pelo companheirismo e amizade.

Um agradecimento a todos os membros antigos e novos do SIMCORTE que fizeram parte da minha trajetória e me transformaram em outra pessoa. Sou extremamente grata a este

evento gigantesco. Obrigado a todos que de alguma forma estiveram ao meu lado. Essa conquista é de todos nós!!!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê”

Arthur Schopenhauer

BIOGRAFIA

SAMIRA SILVEIRA MOREIRA, filha de Paulo Fidelis Moreira e Elisabete P. da Silveira Moreira, nascida em Guaraciaba, Minas Gerais, em maio de 1997.

Ingressou no curso de Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa em março de 2015, graduando-se em janeiro de 2020.

Iniciou o curso de Mestrado na Universidade Federal de Viçosa em março de 2020, realizando suas pesquisas na área de Fisiologia e Produção de Animal, submetendo-se a defesa em **17/08/2022**.

RESUMO

MOREIRA, Samira S., M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2022. **Desempenho produtivo e respostas metabólicas de fêmeas Nelore em pastejo suplementadas nos períodos pré e pós-desmame.** Orientadora: Luciana Navajas Rennó. Coorientador: Sebastião de Campos Valadares Filho.

Objetivou-se no experimento 1 avaliar o efeito de diferentes planos nutricionais sobre o desempenho produtivo e respostas metabólicas de bezerras Nelore no período pré-desmame em pastagens tropicais. Foram utilizadas 36 bezerras de corte lactentes da raça Nelore, com idades e pesos médios iniciais de 3,5 meses e 112 (± 26) kg, respectivamente. O experimento foi dividido em período I e período II com 60 dias de duração cada. Três estratégias de suplementação foram utilizadas: CON (controle) – não suplementadas no período I e II; 0,5 – suplementadas nos períodos I e II com 0,50% do peso corporal (PC) e 0,25/0,75 – suplementadas no período I com 0,25% do PC e no período II com 0,75% do PC. Ao início e final de cada período experimental, as bezerras foram pesadas após jejum de sólidos de 14 horas para avaliação do ganho médio diário (GMD). As amostras de sangue foram coletadas nos dias 140°, 170°, 200° e 230° em relação ao nascimento para análise de proteínas totais, albumina, ureia, colesterol total, triglicerídeos, HDL, IGF-1 e glicose. Por meio de ultrassom foram obtidas, nos dias seguintes às coletas de sangue, imagens da área de olho de lombo (AOL), em cm^2 , e a espessura de gordura subcutânea do dorso, em mm e na região da garupa: a espessura de gordura sobre a garupa em mm e a profundidade da alcatra em cm. Além disso, foram mensuradas as medidas corporais: altura de cernelha, comprimento diagonal do corpo, comprimento do corpo, comprimento de garupa e o perímetro torácico. Os dados foram analisados utilizando-se o PROC MIXED do SAS (versão 9.4), em delineamento inteiramente casualizado com dupla estrutura de erro, adotando-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I, tendências foram avaliadas quando $0,05 < P < 0,10$. O ganho médio diário (GMD) no período I, o GMD total e o peso final foram maiores para os animais suplementados do que para os animais não suplementados ($P < 0,05$). O comprimento diagonal do corpo foi maior para o tratamento 0,25/0,75 do que para o CON durante todo o segundo período e maior para o 0,50 do que para CON aos 200 dias de idade ($P < 0,05$). A largura de garupa foi maior para os tratamentos suplementados em relação ao não suplementado no início do segundo período ($P < 0,05$). A espessura de gordura subcutânea do dorso sofreu tendência de interação entre os planos nutricionais e os dias relativos ao nascimento, sendo que no dia 230 o tratamento 0,25/0,75 foi superior aos demais ($P < 0,10$). A profundidade de alcatra e a espessura de gordura

subcutânea na garupa foram influenciadas pela interação suplemento e dias relativos ao nascimento sendo superiores no dia 230 para o tratamento 0,25/0,75 ($P < 0,05$). As concentrações de NUS foram maiores para os tratamentos suplementados durante todo o experimento ($P < 0,05$). Ocorreu interação entre os planos nutricionais e os dias relativos ao nascimento para a concentração de glicose sendo maior para o tratamento 0,25/0,75 ao final do experimento ($P < 0,05$). As concentrações circulantes de IGF-1 sofreram interação dos planos nutricionais com os dias relativos ao nascimento sendo maiores para o tratamento 0,25/0,75 em relação ao 0,50 nos dias 200 e 230 e estas maiores que as do tratamento CON ($P < 0,05$). A suplementação melhora o desempenho e as características metabólicas de bezerras Nelore. Recomenda-se o plano de suplementação 0,25/0,75% por proporcionar melhora nas características de carcaça. Objetivou-se no experimento 2 comparar o desempenho, as respostas metabólicas e reprodutivas de novilhas Nelore em pastejo suplementadas diariamente e três vezes na semana. Foram utilizadas 40 novilhas de corte da raça Nelore, com idades e pesos médios iniciais de 290 (± 28) dias e 236 (± 30) kg, respectivamente, provenientes de vacas múltiparas. A duração do período experimental foi de 159 dias. Os animais foram distribuídos em dois tratamentos: suplementadas diariamente (suplementação frequente – SF) e suplementadas três vezes na semana (suplementação infrequente - SI), com 20 novilhas em cada tratamento. Os animais do tratamento SI foram suplementados às segundas, quartas e sextas-feiras nas quantidades de 30, 30 e 40 %, respectivamente. Os animais foram pesados no início e no final do período experimental para avaliar o desempenho produtivo, após jejum de sólidos de 14 horas, para quantificar o ganho médio diário (GMD). O peso cheio dos animais foi realizado ao final das avaliações reprodutivas. Aos 390 dias de idade foram mensuradas, por meio de ultrassom, a área de olho de lombo (AOL), e a espessura de gordura subcutânea do dorso, e na região da garupa: a espessura de gordura sobre a garupa e a profundidade da alcatra. Neste mesmo dia foram mensuradas as medidas corporais: comprimento diagonal do corpo, comprimento do corpo e comprimento de garupa e o perímetro torácico. As amostras de sangue foram coletadas às 8:00h em dois períodos, PI: dias 342, 343, 344, 345 e PII: dias 376, 377, 378 e 379 relativos ao nascimento, referentes aos sábados (21h sem suplemento para ambos os tratamentos), aos domingos (21h sem suplementação para SF e 45h para SI), às segundas-feiras (21h sem suplementação para SF e 69h para SI) e às terças-feiras (21h sem suplemento para ambos os tratamentos). Também foram coletadas amostras de sangue nos dias 369, 376, 383, 390 e 408 relativos ao nascimento para análise da concentração de progesterona circulante, utilizada como indicador reprodutivo do início da puberdade. Nestes mesmos dias foi realizada

uma avaliação transretal por ultrassonografia usando ultrassom com transdutor transretal. Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado com dupla estrutura de erro. O peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD) e peso dos animais ao final da estação de reprodução (PR) foram semelhantes entre os tratamentos ($P > 0,05$). Não houve diferença entre as frequências de suplementação em relação às medidas corporais e de carcaça analisadas ($P > 0,05$). A concentração plasmática de glicose, NUS, proteínas totais, globulinas e triglicérides nos períodos I e II foram influenciadas pela interação da frequência de suplementação e dia ($P < 0,05$). A concentração de albumina, no período I, foi influenciada pelo dia ($P < 0,05$) e no período II houve interação entre a frequência de suplementação e dia ($P < 0,05$). Houve variação na concentração de colesterol ao longo dos dias no primeiro período ($P < 0,05$) e no segundo período, houve interação entre a frequência de suplementação e o dia ($P < 0,05$). A concentração de HDL sofreu interação entre a frequência de suplementação e dia em ambos os períodos ($P < 0,05$). A concentração de IGF-1 apresentou interação entre a frequência de suplementação e dia nos dois períodos avaliados ($P < 0,05$). A concentração de progesterona (P4) não variou entre os tratamentos ($P > 0,05$). A presença de corpo lúteo não variou entre as frequências de suplementação ($P > 0,05$). A prenhez aos 30 dias não variou entre os tratamentos ($P > 0,05$). A suplementação infrequente resulta em maior variação nas respostas metabólicas e em semelhantes desempenho e características reprodutivas quando comparada à suplementação frequente em novilhas Nelore em pastejo.

Palavras-chave: Cria e recria. Bovinocultura de corte. Fisiologia.

ABSTRACT

MOREIRA, Samira S., M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, August 2022. **Productive performance and metabolic responses of Nellore females on grazing supplemented in the pre and post-weaning periods.** Adviser: Luciana Navajas Rennó. Co-adviser: Sebastião de Campos Valadares Filho.

The objective of experiment 1 was to evaluate the effect of different nutritional plans on productive performance and metabolic responses of Nellore heifers in the pre-weaning period in tropical pastures. Thirty-six Nellore suckling beef heifers, with initial average age and weight of 3.5 months and 112 (± 26) kg, respectively, were used. The experiment was divided into period I and period II with 60 days duration each. Three supplementation strategies were used: CON (control) – not supplemented in periods I and II; 0.5 – supplemented in periods I and II with 0.50% of body weight (BW) and 0.25/0.75 – supplemented in period I with 0.25% BW and in period II with 0.75% from PC. At the beginning and end of each experimental period, the calves were weighed after a 14-hour solid fast to assess the average daily gain (ADG). Blood samples were collected on days 140°, 170°, 200° and 230° in relation to birth for analysis of total proteins, albumin, urea, total cholesterol, triglycerides, HDL, IGF-1 and glucose. Images of the loin eye area (AOL), in cm², and the back subcutaneous fat thickness, in mm, were obtained using ultrasound on the days following the blood collection. on the rump in mm and the rump depth in cm. In addition, body measurements were measured: height at withers, diagonal body length, body length, rump length and thoracic perimeter. Data were analyzed using SAS PROC MIXED (version 9.4), in a completely randomized design with double error structure, adopting 5% as the critical level of probability for type I error, trends were evaluated when $0.05 < P < 0.10$. Average daily gain (ADG) in period I, total ADG and final weight were higher for supplemented animals than for non-supplemented animals ($P < 0.05$). Diagonal body length was greater for the 0.25/0.75 treatment than for the CON throughout the second period and greater for the 0.50 than for the CON at 200 days of age ($P < 0.05$). The rump width was greater for the supplemented treatments compared to the non-supplemented ones at the beginning of the second period ($P < 0.05$). The back subcutaneous fat thickness showed a trend of interaction between the nutritional plans and the days relative to birth, and on day 230 the 0.25/0.75 treatment was superior to the others ($P < 0.10$). Rump depth and rump subcutaneous fat thickness were influenced by the interaction supplement and days relative to birth being higher on day 230 for treatment 0.25/0.75 ($P < 0.05$). NUS concentrations were higher for

treatments supplemented throughout the experiment ($P < 0.05$). There was interaction between the nutritional plans and the days relative to birth for the glucose concentration being higher for the treatment 0.25/0.75 at the end of the experiment ($P < 0.05$). Circulating concentrations of IGF-1 suffered interaction between nutritional plans and days relative to birth, being higher for the 0.25/0.75 treatment compared to 0.50 on days 200 and 230, and these higher than those for the CON treatment ($P < 0.05$). Supplementation improves the performance and metabolic characteristics of Nellore calves. The 0.25/0.75% supplementation plan is recommended as it improves carcass traits. The objective of experiment 2 was to compare the performance, metabolic and reproductive responses of Nellore heifers in pasture supplemented daily and three times a week. Forty Nellore beef heifers, with initial average age and weight of 290 (± 28) days and 236 (± 30) kg, respectively, from multiparous cows, were used. The duration of the experimental period was 159 days. The animals were distributed into two treatments: supplemented daily (frequent supplementation - SF) and supplemented three times a week (infrequent supplementation - SI), with 20 heifers in each treatment. The animals of the SI treatment were supplemented on Mondays, Wednesdays and Fridays in amounts of 30, 30 and 40%, respectively. The animals were weighed at the beginning and at the end of the experimental period to evaluate the productive performance, after a 14-hour solid fast, to quantify the average daily gain (ADG). The full weight of the animals was performed at the end of the reproductive evaluations. At 390 days of age, the loin eye area (AOL) and the thickness of subcutaneous fat on the back were measured using ultrasound, and in the rump region: the thickness of fat on the rump and the depth of the rump. On the same day, body measurements were taken: diagonal body length, body length and rump length, and thoracic perimeter. Blood samples were collected at 8:00h in two periods, PI: days 342, 343, 344, 345 and PII: days 376, 377, 378 and 379 relative to the birth, referring to Saturdays (21h without supplement for both treatments), on Sundays (21h without supplementation for SF and 45h for SI), on Mondays (21h without supplementation for SF and 69h for SI) and on Tuesdays (21h without supplement for both treatments). Blood samples were also collected on days 369, 376, 383, 390 and 408 related to birth for analysis of circulating progesterone concentration, used as a reproductive indicator of the onset of puberty. On these same days, a transrectal ultrasound evaluation was performed using ultrasound with a transrectal transducer. Data were analyzed in a completely randomized design with a double error structure. Initial body weight (IWB), final body weight (EWB), average daily gain (ADG) and animal weight at the end of the breeding season (PR) were similar between treatments ($P > 0.05$). There was no difference

between the supplementation frequencies in relation to the analyzed body and carcass measurements ($P > 0.05$). Plasma concentration of glucose, NUS, total proteins, globulins and triglycerides in periods I and II were influenced by the interaction of supplementation frequency and day ($P < 0.05$). The albumin concentration, in period I, was influenced by the day ($P < 0.05$) and in period II there was interaction between the frequency of supplementation and day ($P < 0.05$). There was variation in cholesterol concentration over the days in the first period ($P < 0.05$) and in the second period, there was interaction between the frequency of supplementation and the day ($P < 0.05$). HDL concentration was influenced by supplementation frequency and day in both periods ($P < 0.05$). The concentration of IGF-1 showed interaction between the frequency of supplementation and day in the two evaluated periods ($P < 0.05$). Progesterone concentration (P4) did not vary between treatments ($P > 0.05$). The presence of corpus luteum did not vary between supplementation frequencies ($P > 0.05$). Pregnancy at 30 days did not vary between treatments ($P > 0.05$). Infrequent supplementation results in greater variation in metabolic responses and similar performance and reproductive traits when compared to frequent supplementation in grazing Nellore heifers.

Keywords: Creates and Recreat. Beef cattle. Physiology.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	16
Experimento 1: PLANOS NUTRICIONAIS PARA BEZERRAS NELORE EM PASTEJO NO PERÍODO PRÉ-DESMAME: DESEMPENHO E RESPOSTAS METABÓLICAS	19
RESUMO	19
ABSTRACT	21
INTRODUÇÃO	23
MATERIAL E MÉTODOS	23
<i>Local, animais, delineamento experimental, manejo e dietas</i>	23
<i>Procedimentos experimentais e amostragens</i>	25
<i>Amostragem da forragem</i>	26
<i>Amostragem do leite</i>	26
<i>Amostragem do sangue</i>	27
<i>Análises laboratoriais</i>	27
<i>Cálculos</i>	27
<i>Análises estatísticas</i>	28
RESULTADOS	28
DISCUSSÃO	30
CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
TABELAS	35
FIGURAS	38
Experimento 2: EFEITO DA FREQUÊNCIA DE SUPLEMENTAÇÃO NO DESEMPENHO E NAS RESPOSTAS METABÓLICAS E REPRODUTIVAS DE NOVILHAS NELORE EM PASTEJO	45
RESUMO	45
INTRODUÇÃO	49
MATERIAL E MÉTODOS	50
<i>Local, animais, delineamento experimental, manejo e dietas</i>	50
<i>Mensurações e amostragens</i>	52
<i>Amostragem da forragem</i>	52
<i>Amostragem do sangue e avaliações reprodutivas</i>	53
<i>Análises laboratoriais</i>	54

<i>Cálculos</i>	54
<i>Análises estatísticas</i>	55
RESULTADOS	55
DISCUSSÃO	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
TABELAS	64
FIGURAS	67

1- INTRODUÇÃO GERAL

A relação mãe e cria é intensa durante a amamentação, com fins de proteção da prole e sua alimentação. Após três meses de idade, em bovinos, o leite não é suficiente para atender as exigências dos bezerros (Valadares Filho et al., 2016), e a partir dessa fase, o aumento no consumo de forrageiras cresce exponencialmente. Contudo, nos trópicos existe elevada variação qualitativa e quantitativa das pastagens, o que resulta em ganhos de peso no período das águas e perda de peso no período seco, levando à sazonalidade na produção (Paulino et al., 2010). Desequilíbrios nutricionais, especialmente no período seco, limitam a resposta produtiva do animal, afetando a lucratividade e sustentabilidade da atividade (Carvalho et al., 2009).

Nesse contexto, a suplementação é uma alternativa para compensar a carência e/ou complementar a disponibilidade de matéria seca potencialmente digestível (MSpd), associada à correção de nutrientes limitantes à produtividade animal (Paulino et al., 2010). Além de possibilitar a exploração do potencial genético do animal, permitindo o aumento do rendimento econômico e diminuindo a oscilação no desempenho animal, conforme a disponibilidade de nutrientes na pastagem (Acedo et al., 2011).

Frente a este desafio, para os sistemas intensivos de produção de bovinos, que exigem maior aporte nutricional, visualiza-se a suplementação dos animais lactentes sob o *creep feeding*. Esse refere-se ao fornecimento do alimento adicional para animais em fase de aleitamento, em local cujo acesso é restrito aos bezerros. Em sistemas que almejam o acasalamento de novilhas com idades inferiores a 14 meses é importante que os animais sejam desmamados mais pesados (Paulino et al. 2012).

O estado nutricional do animal influencia diretamente no tempo até a puberdade, que nas fêmeas depende da taxa de crescimento e desenvolvimento do animal (Silva et al., 2017). Novilhas são a base do sistema produtivo de corte, e assim a sua reposição é de extrema importância para manter o tamanho do rebanho estável e permitir o melhoramento genético do mesmo (Bagley, 1993). Portanto, a utilização de práticas de manejo que melhorem a eficiência dos sistemas de produção considera, principalmente, o incremento dos índices reprodutivos de um rebanho de corte.

A suplementação durante a fase de recria, aparece para suprir necessidades nutricionais das fêmeas bovinas, melhorando o desenvolvimento e crescimento corporal com maiores taxas de ganho de peso, possibilitando uma melhor atividade ovariana precoce, e dessa forma, aumenta o número de novilhas entrando na estação de monta mais cedo.

As despesas com mão de obra associadas à alimentação complementar contribuem significativamente para os custos fixos da bovinocultura de corte (Miller et al., 2001); uma abordagem típica para diminuir essas despesas é reduzir a frequência de suplementação, para três vezes por semana, em vez de diariamente, assim minimizando os custos associados a mão-de-obra, combustível e equipamento (Moriel et al., 2012).

No entanto, a redução da frequência de suplementação de alimentos energéticos para bovinos que consomem forragens de baixa qualidade pode ser prejudicial ao seu desempenho (Kunkle et al., 2000). A frequência da suplementação pode afetar o desempenho das fêmeas de corte por vários mecanismos, incluindo a modulação das concentrações sanguíneas de hormônios e metabólitos. Porém estudos relatam que, quando alimentados com suplemento proteico a redução na frequência de fornecimento de suplemento para animais em pastejo não altera a resposta dos animais (McIlvain e Shoop , 1962; Melton e Riggs, 1965; Coleman e Wyatt, 1982; Hunt et al., 1989).

Portanto o objetivo geral do trabalho foi de avaliar o desempenho e respostas metabólicas de fêmeas Nelore em pastejo suplementadas nos períodos pré e pós desmame. A hipótese do experimento 1 é que o aumento das quantidades de suplemento acompanhando a queda da produção de leite da mãe e da qualidade e disponibilidade das pastagens, melhora o desempenho e as características metabólicas de bezerras Nelore. A hipótese do experimento 2 foi que a suplementação infrequente no período pós-desmame minimiza os custos de produção sem que afete o desempenho e as características metabólicas e reprodutivas de novilhas Nelore em pastejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEDO, T. S; PAULINO, M. F., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S. C., SALES, M. F. L., & PORTO, M. O. Fontes proteicas em suplementos para novilhos no período de transição seca-águas: características nutricionais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p. 895-904, 2011.

BAGLEY, C. P. Nutritional management of replacement beef heifers: A review. **Journal Animal Science**, v.71, p. 3155–3163, 1993.

CARVALHO, D. ZERVOUDAKIS, J., CABRAL, L., PAULA, N., MORAES, E., OLIVEIRA, A., E KOSCHECK, J. Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de bovinos em pastejo no período da seca: desempenho e análise econômica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 2009.

COLEMAN, S. W.; WYATT, R. D. Cottonseed meal or small grains forages as protein supplements fed at different intervals. **Journal of Animal Science**, v. 55, n. 1, p. 11-17, 1982.

- DA SILVA, A. G; PAULINO, MF, DA SILVA AMORIM, L., RENNÓ, LN, DETMANN, E., DE MOURA, FH, ... & DE MELO, LP. Performance, endocrine, metabolic, and reproductive responses of Nellore heifers submitted to different supplementation levels pre-and post-weaning. **Tropical animal health and production**, v. 49, n. 4, p. 707-715, 2017.
- HUNT, C. W; PARKINSON, J. F., ROEDER, R. A., & FALK, D. G.. The delivery of cottonseed meal at three different time intervals to steers fed low-quality grass hay: Effects on digestion and performance. **Journal of Animal Science**, v. 67, n. 5, p. 1360-1366, 1989.
- KUNKLE, W. E; JOHNS, JT, POORE, MH, & HERD, DB. Designing supplementation programs for beef cattle fed forage-based diets. **J. Anim. Sci**, v. 77, n. 1, p. 1-11, 2000.
- MCILVAIN, E. H.; SHOOP, M. C. Daily versus every-third-day versus weekly feeding of cottonseed cake to beef steers on winter range. **Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives**, v. 15, n. 3, p. 143-146, 1962.
- MILLER, A. J., D. B. FAULKNER, R. K. KNIPE, D. R. STROHBEHN, D. F. PARRETT, AND L. L. BERGER. 2001. Critical control points for profitability in the cow-calf enterprise. **Anim. Sci**. 17:295–302.
- MELTON, A. A.; RIGGS, J. K. Frequency of feeding protein supplement to range cattle. **Texas FARMER Collection**, 1964.
- MORIEL, P; COOKE, RF; BOHNERT, DW; VENDRAMINI, JMB; ARTHINGTON, JD. Effects of energy supplementation frequency and forage quality on performance, reproductive, and physiological responses of replacement beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 7, p. 2371-2380, 2012.
- PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, A. G.; CABRAL, C. H. A.; VALENTE, E. E. L.; BARROS, L. V.; PAULA, N. F.; LOPES, S. A.; Couto, V. R. M. Bovinocultura programada. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, 7., 2010, Viçosa. Anais... Viçosa: SIMCORTE, 2010. p. 281 - 297.
- PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; SILVA, A.G.; ALMEIDA, D.M. ET AL. Bovinocultura de alto desempenho com sustentabilidade. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, 8, 2012, Viçosa. Anais...Viçosa: DZO-UFV, 2012. p.183-196.
- RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, J. A; SANZ, A., TAMANINI, C., & CASASÚS, I. Metabolic, endocrine, and reproductive responses of beef heifers submitted to different growth strategies during the lactation and rearing periods. **Journal of Animal Science**, v. 93, n. 8, p. 3871-3885, 2015.
- VALADARES FILHO, S. C.; COSTA E SILVA, L. F., GIONBELLI, M. P., ROTTA, P. P., MARCONDES, M. I., CHIZZOTTI, M. L., & PRADOS, L. F. Nutrient requirements of Zebu and Crossbred cattle-BR-CORTE. **Suprema Gráfica Ltda**, 2016.

Experimento 1: PLANOS NUTRICIONAIS PARA BEZERRAS NELORE EM PASTEJO NO PERÍODO PRÉ-DESMAME: DESEMPENHO E RESPOSTAS METÁBOLICAS

RESUMO

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes planos nutricionais sobre o desempenho produtivo e respostas metabólicas de bezerras Nelore no período pré-desmame em pastagens tropicais. Foram utilizadas 36 bezerras de corte lactentes da raça Nelore, com idades e pesos médios iniciais de 3,5 meses e 112 (± 26) kg, respectivamente. O experimento foi dividido em período I e período II com 60 dias de duração cada. Três estratégias de suplementação foram utilizadas: CON (controle) – não suplementadas no período I e II; 0,5 – suplementadas nos períodos I e II com 0,50% do peso corporal (PC) e 0,25/0,75 – suplementadas no período I com 0,25% do PC e no período II com 0,75% do PC. Ao início e final de cada período experimental, as bezerras foram pesadas após jejum de sólidos de 14 horas para avaliação do ganho médio diário (GMD). As amostras de sangue foram coletadas nos dias 140°, 170°, 200° e 230° em relação ao nascimento para análise de proteínas totais, albumina, ureia, colesterol total, triglicerídeos, HDL, IGF-1 e glicose. Por meio de ultrassom foram obtidas, nos dias seguintes às coletas de sangue, imagens da área de olho de lombo (AOL), em cm^2 , e a espessura de gordura subcutânea do dorso, em mm e na região da garupa: a espessura de gordura sobre a garupa em mm e a profundidade da alcatra em cm. Além disso, foram mensuradas as medidas corporais: altura de cernelha, comprimento diagonal do corpo, comprimento do corpo, comprimento de garupa e o perímetro torácico. Os dados foram analisados utilizando-se o PROX MIXED do SAS (versão 9.4), em delineamento inteiramente casualizado com dupla estrutura de erro, adotando-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I, tendências foram avaliadas quando $0,05 < P < 0,10$. O ganho médio diário (GMD) no período I, o GMD total e o peso final foram maiores para os animais suplementados do que para os animais não suplementados ($P < 0,05$). O comprimento diagonal do corpo foi maior para o tratamento 0,25/0,75 do que para o CON durante todo o segundo período e maior para o 0,50 do que para CON aos 200 dias de idade ($P < 0,05$). A largura de garupa foi maior para os tratamentos suplementados em relação ao não suplementado no início do segundo período ($P < 0,05$). A espessura de gordura subcutânea do dorso sofreu tendência de interação entre os planos nutricionais e os dias relativos ao nascimento, sendo que no dia 230 o tratamento 0,25/0,75 foi superior aos demais ($P < 0,10$). A profundidade de alcatra e a espessura de gordura subcutânea na garupa foram influenciadas pela

interação suplemento e dias relativos ao nascimento sendo superiores no dia 230 para o tratamento 0,25/0,75 ($P < 0,05$). As concentrações de NUS foram maiores para os tratamentos suplementados durante todo o experimento ($P < 0,05$). Ocorreu interação entre os planos nutricionais e os dias relativos ao nascimento para a concentração de glicose sendo maior para o tratamento 0,25/0,75 ao final do experimento ($P < 0,05$). As concentrações circulantes de IGF-1 sofreram interação dos planos nutricionais com os dias relativos ao nascimento sendo maiores para o tratamento 0,25/0,75 em relação ao 0,50 nos dias 200 e 230 e estas maiores que as do tratamento CON ($P < 0,05$). A suplementação melhora o desempenho e as características metabólicas de bezerras Nelore. Recomenda-se o plano de suplementação 0,25/0,75% por proporcionar melhora nas características de carcaça.

Palavras chaves: Cria. Nelore. Suplementação.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the effect of different nutritional plans on the productive performance and metabolic responses of Nelore heifers in the pre-weaning period in tropical pastures. Thirty-six Nelore suckling beef heifers, with initial average age and weight of 3.5 months and 112 (± 26) kg, respectively, were used. The experiment was divided into period I and period II with 60 days duration each. Three supplementation strategies were used: CON (control) – not supplemented in periods I and II; 0.5 – supplemented in periods I and II with 0.50% of body weight (BW) and 0.25/0.75 – supplemented in period I with 0.25% BW and in period II with 0.75% from PC. At the beginning and end of each experimental period, the calves were weighed after a 14-hour solid fast to assess the average daily gain (ADG). Blood samples were collected on days 140°, 170°, 200° and 230° in relation to birth for analysis of total proteins, albumin, urea, total cholesterol, triglycerides, HDL, IGF-1 and glucose. Images of the loin eye area (AOL), in cm², and the back subcutaneous fat thickness, in mm, were obtained using ultrasound on the days following the blood collection. on the rump in mm and the rump depth in cm. In addition, body measurements were measured: height at withers, diagonal body length, body length, rump length and thoracic perimeter. Data were analyzed using SAS PROC MIXED (version 9.4), in a completely randomized design with double error structure, adopting 5% as the critical level of probability for type I error, trends were evaluated when $0.05 < P < 0.10$. Average daily gain (ADG) in period I, total ADG and final weight were higher for supplemented animals than for non-supplemented animals ($P < 0.05$). Diagonal body length was greater for the 0.25/0.75 treatment than for the CON throughout the second period and greater for the 0.50 than for the CON at 200 days of age ($P < 0.05$). The rump width was greater for the supplemented treatments compared to the non-supplemented ones at the beginning of the second period ($P < 0.05$). The back subcutaneous fat thickness showed a trend of interaction between the nutritional plans and the days relative to birth, and on day 230 the 0.25/0.75 treatment was superior to the others ($P < 0.10$). Rump depth and rump subcutaneous fat thickness were influenced by the interaction supplement and days relative to birth being higher on day 230 for treatment 0.25/0.75 ($P < 0.05$). NUS concentrations were higher for treatments supplemented throughout the experiment ($P < 0.05$). There was interaction between the nutritional plans and the days relative to birth for the glucose concentration being higher for the treatment 0.25/0.75 at the end of the experiment ($P < 0.05$). Circulating concentrations of IGF-1 suffered interaction between nutritional plans and days relative to birth, being higher for the 0.25/0.75 treatment compared to 0.50 on days 200 and 230, and these higher than those for the

CON treatment ($P < 0.05$). Supplementation improves the performance and metabolic characteristics of Nellore calves. The 0.25/0.75% supplementation plan is recommended as it improves carcass traits.

Keywords: Create. Nellore. Supplementation.

1- INTRODUÇÃO

O desempenho de bezerras de corte em aleitamento depende principalmente da ingestão de nutrientes do leite materno, o qual, após os 3 meses de idade, não é suficiente para atender as suas necessidades e para apoiar o seu crescimento potencial (Valadares Filho et al., 2016). Por conseguinte, os bezerros dependem cada vez mais da ingestão de nutrientes vindos das forrageiras durante este período, ao mesmo tempo ocorre uma redução do valor nutritivo das pastagens e da massa forrageira devido à transição da estação chuvosa para a seca no Brasil (Costa e Silva et al., 2016).

Frente a este desafio, para os sistemas intensivos de produção de bovinos, que exigem maior aporte nutricional, visualiza-se a suplementação dos animais lactentes sob o *creep feeding*. Esse refere-se ao fornecimento do alimento adicional para animais em fase de aleitamento, em local cujo acesso é restrito aos bezerros (Paulino et al., 2012). Alguns estudos com bezerras Nelore em pastejo sob o sistema *creep-feeding* avaliaram a variação da quantidade de suplemento ofertada, porém, com quantidades fixas ao longo do período pré-desmame (Silva et al.2017; Almeida et. al.2018; Ortega et. al.2020; Moreno et. al.2021).

Diante disso, é possível que o aumento da quantidade de suplemento em função da redução da produção de leite da mãe e da qualidade da pastagem, aumentem o desempenho produtivo de bezerras mais do que quantidades fixas de suplemento por um longo período de tempo. Desta forma, hipotetizamos que o aumento das quantidades de suplemento acompanhando a queda da produção de leite da mãe e da qualidade e disponibilidade das pastagens, melhora o desempenho e as características metabólicas de bezerras Nelore. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de diferentes planos nutricionais sobre o desempenho e respostas metabólicas de bezerras Nelore no período pré-desmame em pastejo.

2- MATERIAL E MÉTODOS

Local, animais, delineamento experimental, manejo e dietas

Todos os procedimentos realizados durante o experimento com os animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais de Produção da Universidade Federal de Viçosa, Brasil (protocolo CEUAP-UFV 015/2020).

O experimento foi realizado na UEPE (Unidade de ensino, pesquisa e extensão) Bovinos de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brasil. Este ocorreu entre os meses de fevereiro e junho, referente aos períodos das águas e da

transição águas-seca. O experimento foi dividido em dois períodos sendo: período I e período II, ambas com 60 dias de duração (Figura 2).

Durante todo o período os valores médios de temperatura e precipitação foram de 22,6°C e 1165 mm (Figura 1).

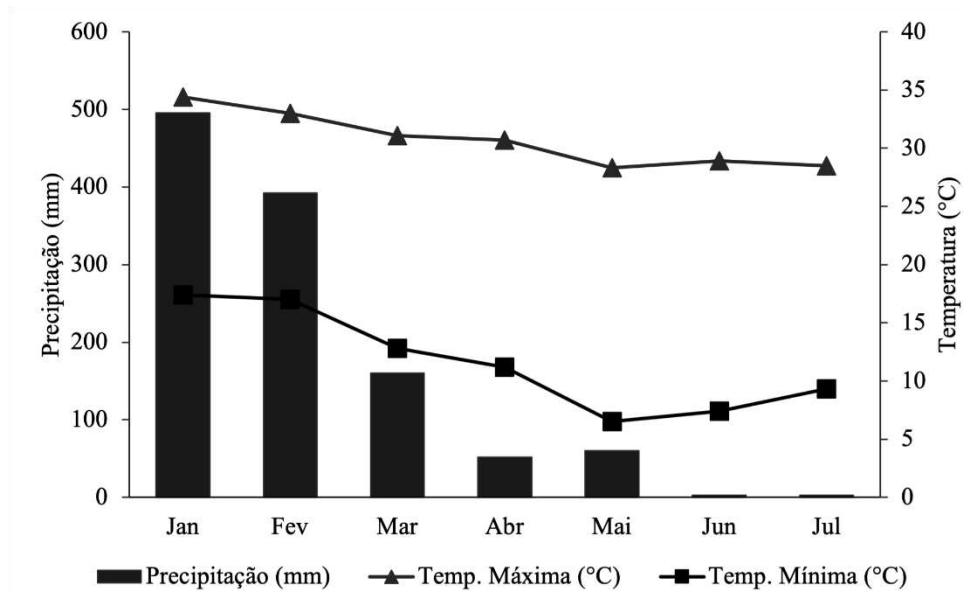


Figura 1- Precipitação e temperatura média durante o período experimental. Viçosa – MG. Fonte: INMET (2020)

Foram utilizadas 36 bezerras de corte lactentes da raça Nelore, com idades e pesos médios iniciais de 3,2 meses e 112 (± 26) kg, respectivamente, provenientes de vacas multíparas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dupla estrutura de erro em três tratamentos: período I- não suplementados (CON) , suplementados a 0,5% do peso corporal (PC) (0,5) e suplementados a 0,25% do peso corporal (0,25). No período de período II - os animais do tratamento 0,25 passaram a receber 0,75% do PC (0,75) e os demais tratamentos permaneceram sem alteração. Desta forma, as bezerras foram distribuídas em três planos nutricionais: CON – não suplementadas no período I e II; 0,5 - suplementadas nos períodos I e II com 0,5% do PC; 0,25/0,75 - suplementadas no período I com 0,25% do PC e no período II com 0,75% do PC. O primeiro tratamento continha 12 animais, o segundo 11 e o terceiro 13.

O nível de suplementação de 0,5% do PC correspondeu a aproximadamente 45% e 23% das necessidades de PB e energia, respectivamente, para Zebu fêmeas jovens (5-6 meses de idade) em condições de pastejo com peso vivo de 200 kg e previsto ganho de 1 kg / dia (Valadares et. al., 2016).

Após os manejos iniciais os animais foram divididos aleatoriamente em 6 lotes. Cada lote foi alojado em um piquete (área média de 7,0 ha) em pasto de *Urochloa decumbens*, (Tabela 1) 14 dias antes do início do experimento para adaptação à área e estabelecimento da hierarquia social. Os piquetes foram providos de bebedouros e cocho para as vacas e para as bezerras (*creep-feeding*), ambos cobertos.

O suplemento foi fornecido diariamente, às 11h00, a fim de minimizar a interferência do comportamento de pastejo dos animais (Adams et al., 1985). A suplementação foi realizada no sistema *creep-feeding* evitando acesso das vacas a esse suplemento e permitindo o acesso simultâneo das bezerras. Todos os animais receberam mistura mineral *ad libitum*. O suplemento foi a base de farelo de soja e fubá de milho com 30% de proteína bruta (PB; Tabela 2). Os animais foram pesados a cada 30 dias para reajuste do consumo de suplemento.

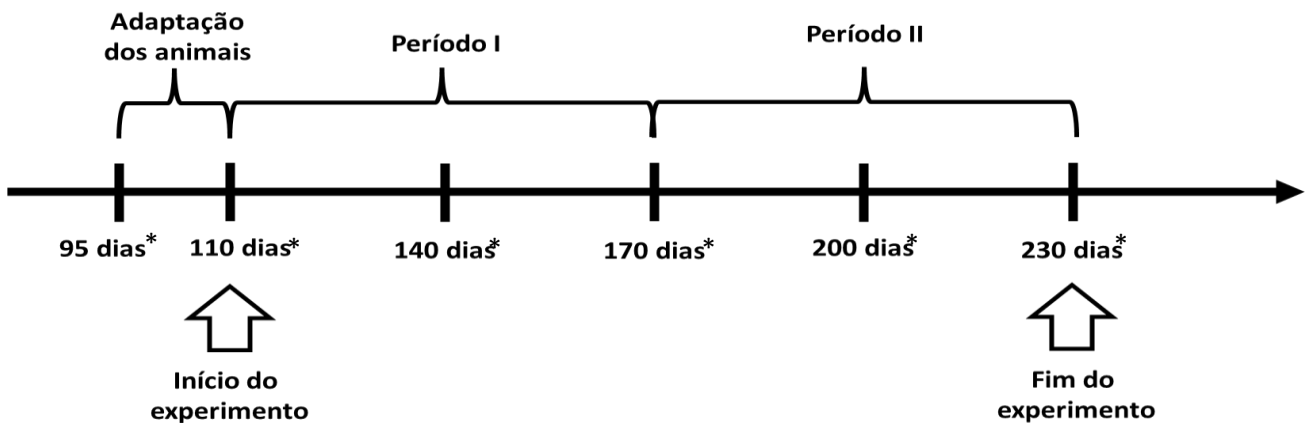


Figura 2: Diagrama do período experimental.

*Dias relativos ao nascimento.

Procedimentos experimentais e amostragens

Ao início e final de cada período experimental, as vacas e as bezerras foram submetidas a pesagens para acompanhamento da variação do PC. Além disso para as bezerras, também foi realizada a pesagem ao início e final de cada período experimental (período I e período II), após jejum de sólidos de 14 horas para avaliação do ganho médio diário (GMD).

Nos dias 141, 171, 201 e 231 relativos ao nascimento foram mensuradas as medidas corporais (ou medidas biométricas): altura de cernelha (distância entre a cernelha e o solo), comprimento diagonal do corpo (distância entre a ponta inferior da escápula e a ponta do íleo), comprimento do corpo (distância entre a ponta inferior da escápula e a ponta do ísquio) e comprimento de garupa (distância entre a ponta do íleo e do ísquio). Estas foram mensuradas com o auxílio de um hipômetro. O perímetro torácico (tomado pelo contorno do tórax) foi mensurado com o auxílio de uma fita métrica.

Nos mesmos dias citados anteriormente foram mensuradas, por meio de ultrassom, a área de olho de lombo (AOL), em cm², e a espessura de gordura subcutânea do dorso (EGS), em mm. As imagens foram coletadas entre a 12^a e 13^a costelas, transversal ao músculo *Longissimus dorsi*. A espessura de gordura foi mensurada no terço médio distal da área de olho de lombo. Outras imagens foram obtidas na região da garupa entre as protuberâncias ósseas do íleo e ísquio, onde foram obtidas as medidas de espessura de gordura da garupa e profundidade da alcatra. O equipamento utilizado foi um ultrassom modelo Aloka (modelo: SSD 500V, Aloka Co., Ltda., Tokio, Japan), com transdutor de carcaça linear com 17,2 cm e frequência de 3,5 MHz. As mensurações da AOL e EGS ocorreram na imagem gerada pelo ultrassom, com auxílio de ferramentas operacionais do equipamento. As imagens foram analisadas no programa BioSoft Toolbox® II for Beef (Biotronics Inc., Ames, Iowa, USA).

Amostragem da forragem

A cada 30 dias, foram realizadas coletas de pasto para quantificação da disponibilidade total de matéria seca (MS) e de MS_{pd}. Esta foi realizada com auxílio de um quadrado metálico de dimensões de 0,5 x 0,5 m, sendo o corte realizado rente ao solo de cinco pontos aleatórios dentro de cada piquete, para a quantificação de MS. Além disso, foram coletadas amostras para a avaliação qualitativa do pasto, realizada de forma manual. Após a coleta, as amostras de cada piquete foram identificadas, pesadas e levadas imediatamente à estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas e moídas em moinhos de facas Wiley (1 e 2 mm), para posteriores análises.

Amostragem do leite

Para a estimação da produção e composição do leite foram realizadas ordenhas nos dias 140 e 200 relativos ao nascimento. Um dia antes da coleta, as bezerras foram separadas das mães das 15h00 às 17h30. Após este período as bezerras eram colocadas para mamar com o objetivo de esvaziar o úbere da vaca. Às 18h00 foi realizada novamente a separação até o dia seguinte. No dia seguinte, às 06h00 foi realizada a primeira ordenha administrando 1 mL de oxitocina (10 UI/mL; Ocitovet®, Brasil) na veia mamária das vacas. As bezerras e as mães ficaram separadas após esta para a realização da ordenha da tarde, às 18h00, para obtenção da produção de leite em 24h. Os úberes foram completamente esvaziados nas duas coletas. Na segunda ordenha os animais foram ordenhados na mesma sequência que na primeira. O leite produzido por cada animal foi pesado depois de cada ordenha. Após a pesagem foi separado, de forma individual, 30 mL de leite de cada vaca para posteriores análises dos constituintes do leite.

Amostragem do sangue

As amostras de sangue foram coletadas nos dias 140°, 170°, 200° e 230° relativos ao nascimento. Estas foram realizadas via punção da veia jugular, utilizando tubos a vácuo com gel separador e ativador de coagulação (BD Vacutainer® SST II Advance) para análise das proteínas totais, albumina, ureia, colesterol total, triglicerídeos, lipoproteína de alta densidade (HDL) e fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1). Para mensurar as concentrações plasmáticas de glicose foram utilizados tubos contendo fluoreto de sódio com EDTA (BD Vacutainer® Fluoreto/EDTA). O sangue foi imediatamente centrifugado a 3600 × rpm por 15 minutos e o soro ou plasma foram congelados imediatamente a -20°C para futuras análises.

Análises laboratoriais

As amostras de pasto e concentrado foram secas em estufa com circulação forçada de ar (55 °C/72 horas) e após a secagem, moídas em moinho de facas (Willye® TE-680) (1 e 2 mm) acondicionadas em potes de polietileno devidamente identificados e posteriormente submetidas a análises. As análises foram realizadas de acordo com os procedimentos analíticos padrão do Instituto Nacional Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Ciência Animal (INCT-CA; Detmann et al., 2021).

O teor de matéria seca (MS) foi avaliado segundo o índice INCT- Método CA G-003/1, as cinzas índice INCT-CA método M-001/1, a proteína bruta (PB) índice INCT-CA método N001 / 1. A concentração de fibra em detergente neutro isenta de cinzas e proteína (FDNcp) índice Método INCTCA F-002/1. A fibra insolúvel em detergente neutro (FDNi) do pasto e concentrado foi estimada em amostras processadas a 2 mm após incubação in situ por 288h utilizando sacos de Ankon® (F57) (método INCT-CA F-009). O leite foi analisado quanto ao conteúdo de proteína, gordura, lactose e sólidos totais, usando espectroscopia de infravermelho (Foss MilkoScan FT120, São Paulo, Brasil).

As concentrações de proteína total (K031), albumina (K040), ureia (K056) colesterol total (K083), triglicerídeos (K117), HDL (K071) e glicose (K082) foram mensuradas utilizando kits Bioclin® (Belo Horizonte, Brasil), em analisador bioquímico automático (Mindray BS-200E, China). As concentrações séricas de IGF-1 foram quantificadas por quimiluminescência utilizando kits da Diasorin®, em analisador automatizado (Liaison®, Itália).

Cálculos

A MS_{pd} foi estimada utilizando amostras coletadas do corte da forragem ao nível do solo segundo a equação de Paulino et al.(2008):

$$\text{MSpd} = 0,98 \cdot (100 - \text{FDN}) + (\text{FDN} - \text{FDNi})$$

em que: MSpd = matéria seca potencialmente digestível (%); 0,98 = digestibilidade verdadeira do conteúdo intracelular; FDN = fibra em detergente neutro (%); FDNi = fibra em detergente neutro indigestível.

A produção de leite corrigida para 4% de gordura foi determinada pela equação (NRC, 2001):

$$\text{PL4\% (kg)} = 0,4 \times (\text{produção de leite}) + [0,15 \times (\text{extrato etéreo do leite} \times \text{produção de leite})]$$

As globulinas foram calculadas pela diferença entre as proteínas totais e a albumina. A concentração de nitrogênio ureico no sangue (NUS) foi obtida pela multiplicação do teor de ureia por 0,467.

Análises estatísticas

Dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado com dupla estrutura de erro, estabelecendo piquete como a unidade experimental. As variáveis de desempenho, produção de leite e parâmetros sanguíneos foram analisados como medidas repetidas, considerando efeitos de tratamento, período e interação tratamento e período. A melhor estrutura da matriz de covariância foi escolhida com base no critério de Akaike com correção. Quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Fisher. Os graus de liberdade foram estimados usando o Método Kenward-Roger. As análises foram realizadas usando o PROC Mixed do SAS (Inst. Inc., Cary, NC, USA). Diferenças estatísticas foram apontadas quando $P < 0,05$ e tendências apontadas quando $0,05 > P > 0,10$.

3- RESULTADOS

A disponibilidade média de MS e MSpd durante o período experimental foi de 3,67 t/ha e 2,80 t/ha respectivamente. A média de ambos ao longo dos meses de abril e maio foi reduzida acompanhando o período chuvoso (Figura 3).

Ao final do experimento os animais do tratamento 0,50 consumiram um total de 110,4kg de suplemento/animal e os do tratamento 0,25/0,75 117,6kg de suplemento/animal.

O GMD do primeiro período (GMD 1) foi maior para os animais suplementados do que para os animais não suplementados (Tabela 3; $P = 0,049$). O GMD do segundo período (GMD 2) não diferiu entre os tratamentos (Tabela 3; $P = 0,136$). Ambos os tratamentos suplementados tiveram GMD total (GMDt) semelhantes e superiores ao tratamento não suplementado (Tabela

3; $P=0,019$). O peso do final do primeiro período (PF 1) não diferiu entre os tratamentos (Tabela 3; $P=0,332$). O peso (PF 2) dos animais foi igual para os tratamentos 0,50 e 0,25/0,75 e menor para CON aos 230 dias relativos ao nascimento (Tabela 3; $P=0,066$). A produção média do leite não foi afetada (Tabela 4; $P>0,05$) pelos planos nutricionais fornecidos às bezerras e apresentou comportamento de redução ao longo do período. A proteína sofreu tendência de interação dos planos nutricionais com o período (Tabela 4; $P=0,069$) e foi maior no segundo período (Tabela 4; $P<.0001$). A lactose foi maior no primeiro período do que no segundo (Tabela 4; $P=0,052$).

A altura de cernelha (Figura 4A), o perímetro torácico (Figura 4B) e o comprimento da garupa dos animais (Figura 4C) não diferiu entre os tratamentos (Tabela 5; $P>0,05$) apenas entre os dias (Tabela 5; $P<.0001$) aumentando ao longo do tempo. O comprimento do corpo sofreu influência da interação entre os planos nutricionais e os dias (Tabelas 5; $P=0,004$) sendo maior para os tratamentos suplementados em relação aos não suplementados aos 200 dias de idade. O comprimento diagonal do corpo foi maior para o tratamento 0,25/0,75 do que para o CON durante todo o segundo período (dias 200 e 230) e maior para 0,50 do que para CON aos 200 dias de idade (início do segundo período) (Figura 5B). A largura de garupa foi maior para os tratamentos suplementados em relação ao não suplementado no início do segundo período (200 dias) pré desmame (Figura 5C).

A área de olho de lombo não diferiu entre os tratamentos ($P>0,05$; Figura 6A). A espessura de gordura subcutânea do dorso sofreu tendência de interação (Tabela 5; $P=0,074$) entre os planos nutricionais e os dias relativos ao nascimento, sendo maior para o tratamento 0,25/0,75 em relação ao CON nos dias 200 e 230 de idade e maior que o tratamento 0,50 no dia 230. A profundidade de alcatra foi influenciada pela interação planos nutricionais e dias relativos ao nascimento sendo que nos dias 170 e 200 os animais suplementados apresentaram profundidade de alcatra superior aos não suplementados e no dia 230 o tratamento 0,25/0,75 foi maior que o 0,50 e que o CON (Figura 6C). A espessura de gordura subcutânea na garupa foi maior para o tratamento 0,25/0,75 em relação aos demais no final do experimento (dia 230) (Figura 6.D). As medidas de carcaça apresentaram diferenças ao longo do período experimental, aumentando com a idade (Tabela 5; $P<.0001$).

As concentrações de nitrogênio ureico no sangue (NUS) foram maiores para os tratamentos suplementados durante todo o experimento (Figura 8C) e aumentaram com os dias (Tabela 6; $P<0,001$). O colesterol total (Figura 7A) e o HDL (Figura 7B) dos animais não diferiram entre os tratamentos (Tabela 6; $P>0,05$) mas aumentaram com os dias (Tabela 6; $P<0,05$). Não houve influência da interação ($P>0,05$) e nem dos dias ($P>0,05$) para as

concentrações de triglicérides, proteínas totais, albumina e globulinas séricas (Tabela 6). Ocorreu interação entre os planos nutricionais e os dias relativos ao nascimento para a concentração de glicose ($P < 0,020$) sendo maior para o tratamento 0,25/0,75 ao final do experimento (Figura 8A). As concentrações circulantes de IGF-1 variaram ao longo dos dias (Tabela 6; $P > 0,0003$) e sofreram interação dos planos nutricionais com os dias relativos ao nascimento sendo maiores durante todo o experimento para o tratamento 0,25/0,75 em relação ao CON e também sendo superior ao 0,50 nos dias 200 e 230 e estas maiores que as do tratamento CON nas datas citadas (segundo período da cria) (Figura 8E).

4- DISCUSSÃO

Semelhante ao encontrado neste estudo, Almeida et al. (2018) relataram não haver diferença na produção de leite e seus componentes entre vacas que tiveram seus bezerros suplementados e não suplementados. Com isso, pode-se inferir que a produção de leite das mães não influenciou o consumo e o desempenho da prole.

Neste trabalho, a massa média de MSpd foi de 115,56 g / kg de PC, superior ao recomendado por Paulino et al. (2008), que sugeriram o fornecimento de 4 a 5% do PC em MSpd (40 e 50 g de MSpd / kg de PC), para o desempenho animal satisfatório sob pastejo, portanto podemos concluir que a quantidade de forragem disponível durante este estudo não foi limitante para os animais expressarem seu máximo potencial. Portanto, a diferença encontrada entre o GMD e o peso dos animais ao desmame pode ser atribuída a suplementação. Corroborando com os dados, trabalhos anteriores mostraram que animais suplementados na fase de pré-desmame obtiveram um maior GMD e peso ao desmame (Gasser et al., 2006; Cardoso et al., 2014; Moreno et al., 2021).

Apesar do maior GMDt e PF 2 dos animais suplementados não houve diferença entre os tratamentos em relação a altura de cernelha, o comprimento do corpo e o perímetro torácico dos animais. Em bovinos, a altura na cernelha é composta principalmente pela medida dos ossos longos do animal e é um bom indicador do desenvolvimento esquelético (Rodríguez - Sánchez et al., 2015). A ausência de efeito sobre esta variável indica que os níveis de suplemento testados não comprometeram o desenvolvimento esquelético dos animais, assim como encontrado por outros autores (Silva et al., 2017; Ortega et al., 2019; Moreno et al., 2021).

A largura da garupa e o comprimento do corpo estão associados à previsão do peso corporal dos animais, capacidade de ingestão de alimentos, distribuição de cortes nobres no quarto traseiro, área pélvica interna e a incidência e dificuldade de parto em primíparas (Swali

et al., 2008; Rodríguez-Sánchez et al., 2015). Com isso pode-se inferir que as diferenças encontradas entre os tratamentos indicam que os animais não suplementados não tiveram pleno desenvolvimento corporal.

As reservas de gordura corporal podem atuar como um marcador de energia disponível para a atividade reprodutiva (Hall et al. 1995). Estudos têm demonstrado que as características obtidas por ultrassom de carcaça e que estão relacionados com a musculatura e o escore da condição corporal do animal, como espessura de gordura subcutânea do dorso e da garupa, estão associados à precocidade sexual (Caetano et al., 2013). Novilhas com maior cobertura de gordura na garupa possuem trato reprodutivo mais desenvolvido, visto que possuem cornos uterinos, ovários e folículos maiores (Minick et al. 2001).

Apesar de não encontrado neste estudo diferenças nas medidas realizadas na área de olho de lombo, foram relatadas diferenças em relação a espessura de gordura subcutânea do dorso e as medidas da garupa, isso pode ocorrer uma vez que a deposição na garupa normalmente inicia-se mais cedo que o do dorso (Berg e Butterfield, 1976). Corroborando com esse estudo Silva et al. (2017) e Ortega et al. (2020) relataram efeito positivo da suplementação na espessura de gordura na garupa ao desmame, uma tendência no aumento da espessura de gordura do dorso, mas não na área de olho de lombo.

As maiores concentrações de NUS para animais que receberam *creep-feeding* estão de acordo com Batista et al.(2016), que afirmam que a maior ingestão de PB resulta em maior concentração de NUS. Além disso, pode-se inferir que quantidade de suplemento foi baixa não sendo suficiente para diferir a concentração de NUS entre os grupos suplementados.

As concentrações de colesterol e HDL no sangue podem ser influenciadas pelos estados fisiológico e nutricional do animal. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2017), onde não observaram diferença nas concentrações sanguíneas de colesterol em bezerras Nelore submetidos a diferentes níveis de suplementação sob pastejo no trópico.

As proteínas séricas são constituídas principalmente por albumina e globulinas. As concentrações sanguíneas de albumina e proteínas totais podem ser influenciadas pela disponibilidade de aminoácidos e nutrientes. Silva et al.(2017) relataram comportamento semelhante avaliando bezerras lactentes em pastejo. Em contrapartida Moreno et al.(2021) relataram uma queda nas concentrações de proteína total e de albumina aos 45 dias experimentais em bezerras que não receberam suplementação sugerindo então um menor estado nutricional que as bezerras suplementadas.

Segundo Valadares Filho et al. (2016), após três meses de lactação, há uma diminuição gradativa da produção de leite pelas vacas e conseqüentemente menor participação do leite na dieta total dos bezerras, o que resulta em menor absorção intestinal de glicose, causando então a redução na concentração de glicose ao longo dos dias nos animais não suplementados. A ausência de respostas entre os tratamentos suplementados provavelmente foi devido ao efeito do aumento da ingestão de energia pela ingestão de suplementos, o que também justifica o grupo 0,25/0,75 apresentar uma maior concentração de glicose ao final do experimento.

O IGF-1 tem um papel essencial na regulação do crescimento e desenvolvimento (Laron, 2001), ele aumenta em animais alimentados com dietas não restritivas (Armstrong et al., 1993). Este promove importantes ligações entre o hormônio do crescimento e o processo metabólico de crescimento, principalmente no músculo esquelético (Drewnoski et al., 2014). Segundo Pell et. al.(1990) as concentrações de IGF-1 se modificam de acordo com o plano nutricional, a resposta é aparentemente mais proeminente à concentração de proteína da dieta do que à concentração de energia. Isso justifica a sua maior concentração em animais suplementados neste experimento e também o aumento de sua concentração sérica com o aumento do fornecimento de suplemento. Resultados semelhantes foram obtidos por Rodriguez-Sanchez et al. (2015), Franco et al. (2017), e Moreno et al. (2021) que forneceram suplemento proteico em condições de pastagens tropicais.

As maiores concentrações de IGF-1 foram suficientes para influenciar a espessura de gordura subcutânea do dorso, a profundidade da alcatra e a deposição de gordura subcutânea na garupa, indicadores de deposição de músculo e tecido adiposo. Portanto pode-se inferir que maiores quantidades de suplemento no final da cria aumentaram o anabolismo e influenciaram a composição do ganho.

5- CONCLUSÃO

A suplementação melhora o desempenho e as características metabólicas em bezerras Nelore. Recomenda-se o plano de suplementação 0,25/0,75 por proporcionar melhora nas características de carcaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEDO, T. S; PAULINO, M. F., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S. C., SALES, M. F. L., & PORTO, M. O. Fontes proteicas em suplementos para novilhos no período de transição

seca-águas: características nutricionais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p. 895-904, 2011.

ADAMS, D. C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v. 61, n. 5, p. 1037-1042, 1985.

BATISTA, E. D.; DETMANN, E., GOMES, DI, RUFINO, LMA, PAULINO, MF, VALADARES FILHO, SC, ... & REIS, WLS. Effect of protein supplementation in the rumen, abomasum, or both on intake, digestibility, and nitrogen utilisation in cattle fed high-quality tropical forage. **Animal Production Science**, v. 57, n. 10, p. 1993-2000, 2016.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney University Press, University of Sydney, 1976.

CAETANO, S. L; SAVEGNAGO, R.P, BOLIGON, A.A, RAMOS, S.B, CHUD, T.C.S, LÔBO, RB, & MUNARI, DP. Estimates of genetic parameters for carcass, growth and reproductive traits in Nellore cattle. **Livestock Science**, v. 155, n. 1, p. 1-7, 2013.

CARDOSO, R. C.; ALVES, BRC, PREZOTTO, L.D, THORSON, J.F, TEDESCHI, L.O, KEISLER, D.H, ... & WILLIAMS, G.L. Use of a stair-step compensatory gain nutritional regimen to program the onset of puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 7, p. 2942-2949, 2014.

COSTA e SILVA, L. F.; DE CAMPOS VALADARES FILHO, S., ROTTA, P. P, ANTÔNIO, S., LOPES, P. V. R. P, & PAULINO, M. F. Nutrient requirements for lactating beef cows and their calves. In: **Nutrient Requirements of Zebu and Crossbred Cattle–BR-CORTE**. Suprema Gráfica Ltda. Brazil, 2016. p. 273-298.

DA SILVA, A. G; PAULINO, M. F, DA SILVA AMORIM, L., RENNÓ, L. N, DETMANN, E., DE MOURA, F. H, ... & DE MELO, L. P. Performance, endocrine, metabolic, and reproductive responses of Nellore heifers submitted to different supplementation levels pre-and post-weaning. **Tropical animal health and production**, v. 49, n. 4, p. 707-715, 2017.

DE ALMEIDA, D. M.; MARCONDES, M. I, RENNÓ, L. N, MARTINS, L. S, MARQUEZ, D .E. C, VILLADIEGO, F .C, ... & PAULINO, M. F. Supplementation strategies for Nellore female calves in creep feeding to improve the performance: nutritional and metabolic responses. **Tropical animal health and production**, v. 50, n. 8, p. 1779-1785, 2018.

DETMANN, Edenio et al. An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation. **Livestock Science**, v. 162, p. 141-153, 2014.

DETMANN, E.; SILVA, L. F. C. E ; ROCHA, G. C. ; PALMA, M. N. N. ; RODRIGUES, J. P. P. . **Métodos para análise de alimentos**. 2. ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2021. v. 1. 350p.

DREWNOSKI, M. E.; HUNTINGTON, G. B.; POORE, M. H. Reduced supplementation frequency increased insulin-like growth factor 1 in beef steers fed medium quality hay and

supplemented with a soybean hull and corn gluten feed blend. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 6, p. 2546-2553, 2014.

FERNANDES, A.; MAGNABOSCO, C. D. U., OJALA, M., CAETANO, A. R., & FAMULA, T. R. Estimativas de parâmetros genéticos e ambientais de medidas corporais e peso em bovinos da raça Brahman nos trópicos. **Reuniao anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 33., 1996, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996.

GASSER, C. L.; BEHLKE, EJ, GRUM, DE, & DAY, ML. Effect of timing of feeding a high-concentrate diet on growth and attainment of puberty in early-weaned heifers. **Journal of animal science**, v. 84, n. 11, p. 3118-3122, 2006.

HALL, J. B.; STAIGMILLER, RB, BELLOWS, RA, SHORT, RE, MOSELEY, WM, & BELLOWS, SE. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal of animal science**, v. 73, n. 11, p. 3409-3420, 1995.

HATOSS, A.; O'NEILL, S.; EACERSALL, D. Career choices: Linguistic and educational socialization of Sudanese-background high-school students in Australia. **Linguistics and education**, v. 23, n. 1, p. 16-30, 2012.

INMET - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
<https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001> - CONSULTA EM: 26/07/2022.

LARON, Z. Insulin-like growth factor 1 (IGF-1): a growth hormone. **Molecular Pathology**, v. 54, n. 5, p. 311, 2001.

MARQUES, E. G.; MAGNABOSCO, C. U.; LOPES, Fernando Brito. Índices de seleção para bovinos da raça Nelore participantes de provas de ganho em peso em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 669-681, 2012.

MINICK, J. A.; WILSON, D. E.; ROUSE, G. H.; HASSEN, A.; PENCE, M.; SEALOCK, R.; AND HOPKINS, S., "**Relationship between Body Composition and Reproduction in Heifers**" (2002). Beef Research Report, 2001. 35. http://lib.dr.iastate.edu/beefreports_2001/35

MORENO, D. S.; RM, MARQUEZ, DC, MOREIRA, TR, DOS SANTOS, EJ, DE ALMEIDA, DM, ... & DETMANN, E. Provision of a protein-rich supplement for grazing suckling female beef calves to improve productive performance and metabolic response. **Animal bioscience**, v. 35, n. 8, p. 1174-1183, 2021.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (2001). **Nutrient requirements of dairy cattle**. Washington, DC: National Academy Press.

ORTEGA, R. M., PAULINO, M. F., DETMANN, E., RENNÓ, L. N., MORENO, D. S., MARQUEZ, D. C., ... & RAMALHO, T. Supplementation levels for suckling female calves under grazing: productive and nutritional performance and metabolic profile. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 41, n. 3, p. 945-958, 2020.

PAULINO, M. F., DETMANN, E., VALENTE, E. E. L., & BARROS, L. (2008). Nutrition of grazing cattle. **In Symposium on Strategic Management of Pasture**, Vicosa, MG, Brasil, 4.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; SILVA, A.G.; ALMEIDA, D.M. ET AL. Bovinocultura de alto desempenho com sustentabilidade. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, 8, 2012, Viçosa. Anais...Viçosa: DZO-UFV, 2012. p.183-196.

PELL, J. M.; BATES, P. C. The nutritional regulation of growth hormone action. **Nutrition research reviews**, v. 3, n. 1, p. 163-192, 1990.

RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, J. A; SANZ, A., TAMANINI, C., & CASASÚS, I. Metabolic, endocrine, and reproductive responses of beef heifers submitted to different growth strategies during the lactation and rearing periods. **Journal of Animal Science**, v. 93, n. 8, p. 3871-3885, 2015.

SWALI, A., CHENG, Z., BOURNE, N., & WATHES, DC. Metabolic traits affecting growth rates of pre-pubertal calves and their relationship with subsequent survival. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 35, n. 3, p. 300-313, 2008.

VALADARES FILHO, S. C.; COSTA E SILVA, L. F., GIONBELLI, M. P., ROTTA, P. P., MARCONDES, M. I., CHIZZOTTI, M. L., & PRADOS, L. F. Nutrient requirements of Zebu and Crossbred cattle-BR-CORTE. **Suprema Gráfica Ltda**, 2016.

VALADARES FILHO S. C, COSTA E SILVA L. F, LOPES S. A, PRADOS L. F, CHIZZOTTI M. L, MACHADO P. A. S, BISSARO L. Z AND FURTADO T. BR-CORTE 3.0. Nutrient Requirements of Zebu and Crossbred Cattle. 3ed. Viçosa, MG, Brazil: **Suprema Gráfica**; 2016. P. 327.

TABELAS

Tabela 1. Composição da *Urochloa decumbens* ao longo do experimento.

Item	Meses			
	Março	Abril	Maio	Junho
	g/kg			
MS ¹	335,2	438,7	470,4	541,5
MO ²	909,4	911	897,5	918,2
PB ²	78,3	81,8	79,2	78,6
FDNcp ²	619,9	597,90	606,7	604
FDNi ²	239,4	225,4	237,4	252,3

Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDNcp), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi).

¹ /g/kg de matéria natural

² /g/kg de MS

Tabela 2. Ingredientes e composição do suplemento fornecido às bezerras durante a fase pré-desmame.

Ingredientes	Suplemento (%)
Farelo de soja	58,9
Fubá de milho	41,1
Composição química (g / kg de MS)¹	
MS	885
MO	972
PB	292
EE	34
CNF	449
FDNcp	66
FDNi	14

¹: MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; CNF: carboidratos não fibrosos; FDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; FDNi: fibra insolúvel em detergente neutro; Composição mistura mineral: fosfato bicálcico, 50,00; cloreto de sódio, 47,15; sulfato de zinco, 1,50; sulfato de cobre, 0,75; sulfato de cobalto, 0,05; iodato de potássio, 0,05 e sulfato de manganês: 0,05.

Tabela 3. Desempenho de bezerras Nelore em pastejo nos diferentes planos nutricionais na fase de pré-desmame.

Item ¹	Planos nutricionais ²			EPM ³	<i>P</i> -valor
	CON	0,50	0,25/0,75		PLN ⁴
PI	149,64	149,5	148,15	6,464	0,982
PF (1)	158,1	172,92	169,31	6,259	0,332
PF (2)	188,3b	211,75a	218,62a	5,976	0,066
GMD (1)	0,68b	0,85a	0,84a	0,031	0,049
GMD (2)	0,57	0,68	0,84	0,068	0,136
GMDtotal	0,61b	0,79a	0,86a	0,029	0,019

¹ PI: Peso inicial (Kg); PF: peso final (Kg); GMD: ganho médio diário (Kg); ² CON: não suplementadas nos períodos I e II; 0,50: suplementadas com 0,5% PC nos períodos I e II e 0,25/0,75: suplementadas com 0,25% PC no período I e com 0,75% PC no período II. ³EPM: Erro padrão da média; ⁴PLN: planos nutricionais

Tabela 4. Produção e composição do leite de vacas Nelore em pastejo

Item ¹	Planos nutricionais ²			EPM ³	P-valor		
	CON	0,50	0,25/0,75		PLN ⁴	Período	PLN x PER
kg/dia							
PL	6,8	7,7	7,0	0,449	0,415	<0,0001	0,852
PL4%	7,5	8,3	8,3	0,604	0,592	0,0245	0,891
g/kg							
Proteína	3,8	3,8	3,9	0,102	0,751	<0,0001	0,069
Gordura	4,8	4,5	5,1	0,281	0,404	0,691	0,307
Lactose	4,7	4,8	4,7	0,144	0,825	0,052	0,841
Sólidos Totais	14,5	14,3	14,8	0,329	0,652	0,391	0,531

¹: PL: produção de leite; PL4%: Produção de leite corrigida à 4% de gordura; ²:CON: não suplementadas nos períodos I e II; 0,50: suplementadas com 0,5% PC nos períodos I e II e 0,25/0,75: suplementadas com 0,25% PC no período I e com 0,75% PC no período II; ³EPM: erro padrão da média; ⁴Planos nutricionais.

Tabela 5. Medidas corporais e características de carcaça de bezerras Nelore em pastejo nos diferentes planos nutricionais na fase de pré-desmame.

Item ¹	Planos nutricionais ²			EPM ³	P-valor		
	CON	0,50	0,25/0,75		PLN ⁴	Dia ⁵	PLN x Dia
AC (cm)	116,84	118,02	117,19	1,575	0,861	<.0001	0,899
CG (cm)	29,61	29,38	29,50	0,755	0,976	<.0001	0,26
CD (cm)	75,36	77,32	77,18	0,978	0,393	<.0001	0,0003
CC (cm)	105,36	106,94	106,65	1,279	0,677	<.0001	0,004
PT (cm)	130,23	131,38	131,56	1,764	0,847	<.0001	0,267
LG (cm)	30,77	32,42	31,83	0,557	0,246	<.0001	0,032
AOL (cm ²)	32,46	31,88	33,11	1,121	0,732	<.0001	0,187
PA (cm)	52,61	55,24	57,44	1,043	0,095	<.0001	<.0001
EGS (mm)	1,02	1,69	1,34	0,098	0,208	<.0001	0,074
EGSG (mm)	1,53	1,66	1,90	0,121	0,214	<.0001	0,022

¹ AC: altura de cernelha; CG: comprimento da garupa; CD: comprimento diagonal do corpo; CC: comprimento do corpo; P: perímetro torácico; LG: largura de garupa; AOL: área de olho de lombo; PA: profundidade de alcatra; EGS: espessura de gordura subcutânea do músculo *Longissimus dorsi*; EGSG: espessura de gordura subcutânea da garupa; ²CON: não suplementadas nos períodos I e II; 0,50: suplementadas com 0,5% PC nos períodos I e II e 0,25/0,75: suplementadas com 0,25% PC no período I e com 0,75% PC no período II. ³EPM: Erro padrão da média; ⁴Planos nutricionais; ⁵Dias relativos ao nascimento.

Tabela 6. Metabólitos séricos e hormônios de bezerras Nelore em pastejo nos diferentes planos nutricionais na fase de pré-desmame.

Item	Planos nutricionais ¹			EPM ²	P-valor		
	CON	0,50	0,25/0,75		PLN ³	Dia ⁴	PLN x Dia
Glicose, mg/dL	84,11	85,77	92,09	2,373	0,164	<.0001	0,020
Colesterol total, mg/dL	162,86	148,83	160,48	6,223	0,343	0,007	0,412
HDL, mg/dL	93,69	92,88	93,77	2,523	0,960	<.0001	0,324
Triglicerídeos, mg/dL	34,27	32,43	33,57	4,340	0,955	0,236	0,210
Proteína total, g/dL	5,89	5,82	6,00	0,106	0,511	0,345	0,415
Albumina, g/dL	3,09	3,17	3,15	0,056	0,639	0,849	0,537
Globulina, g/dL	2,80	2,65	2,86	0,107	0,485	0,150	0,110
NUS, mg/dL	10,11	14,87	15,32	1,268	0,014	<.0001	<.0001
IGF-1, ng/mL	176,63	203,47	229,44	7,500	0,033	0,002	0,010

¹ CON: não suplementadas nos períodos I e II; 0,50: suplementadas com 0,5% PC nos períodos I e II e 0,25/0,75: suplementadas com 0,25% PC no período I e com 0,75% PC no período II. ²EPM: Erro padrão da média; ³Planos nutricionais; ⁴Dias relativos ao nascimento

FIGURAS

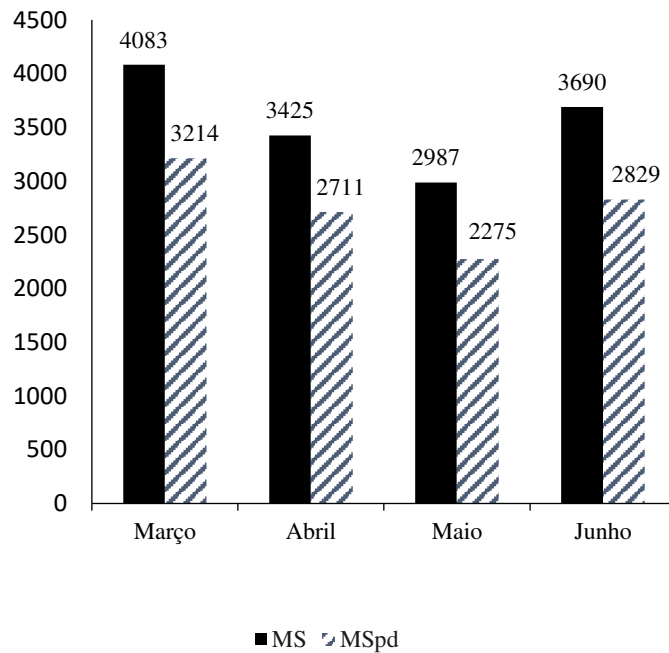


Figura 3. Média ao longo dos meses da disponibilidade da matéria seca (MS) e da matéria seca potencialmente digestível (MSpd) em kg/ha.

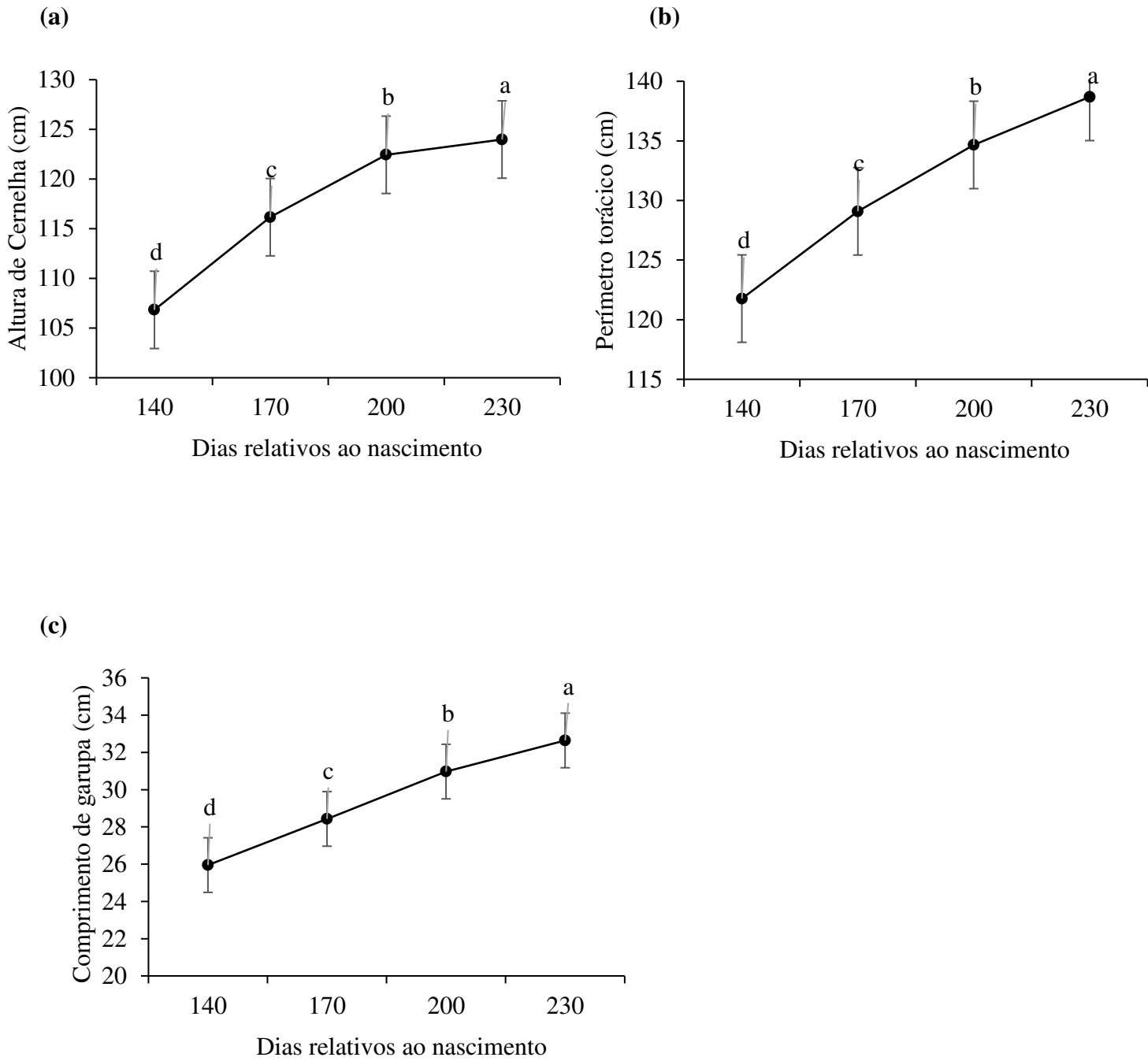


Figura 4. Altura de cernelha (a), perímetro torácico (b) e comprimento da garupa (c) durante o período pré desmame. Letras diferentes declaram medidas corporais significativamente diferentes ($P < 0,05$).

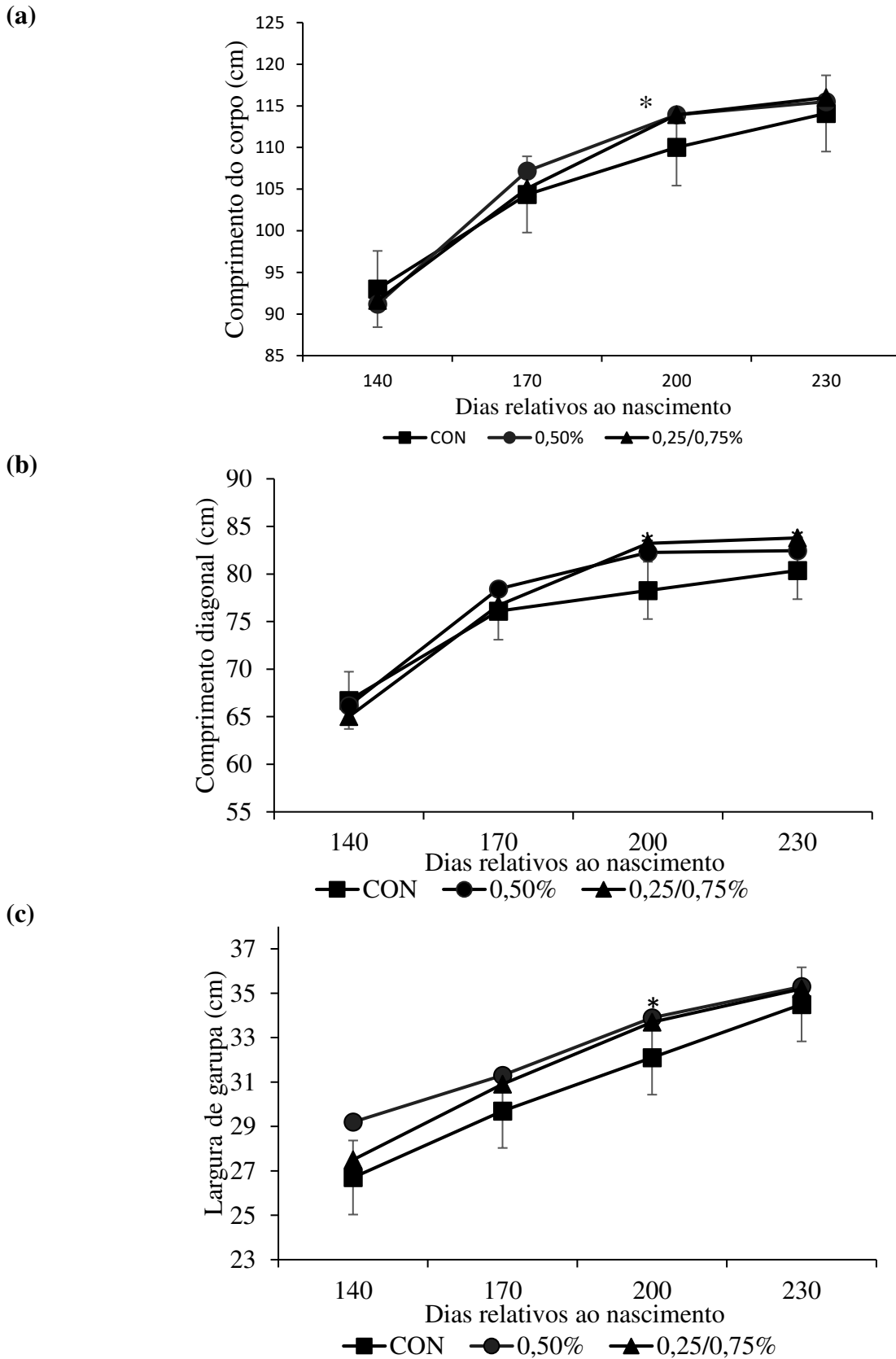
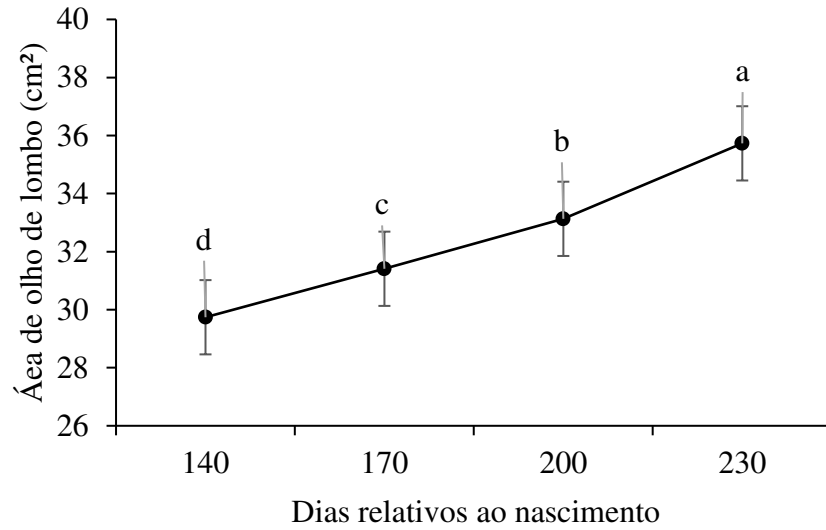


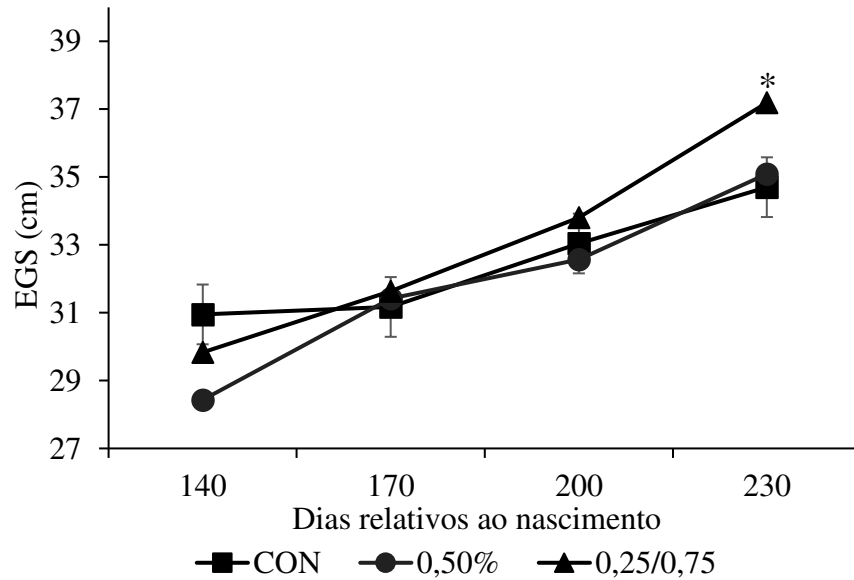
Figura 5. Comprimento do corpo (a), Comprimento diagonal do corpo (b) e largura da garupa (c) durante o período pré desmame. Os dias com asterisco (*) são significativamente diferentes entre os

tratamentos ($P < 0,05$). CON: animais sem suplementação durante todo o experimento; 0,5: animais que receberam 0,5% do PC em suplemento e 0,25/0,75: animais que foram suplementados no período I com 0,25% do PC e no período II com 0,75% do PC.

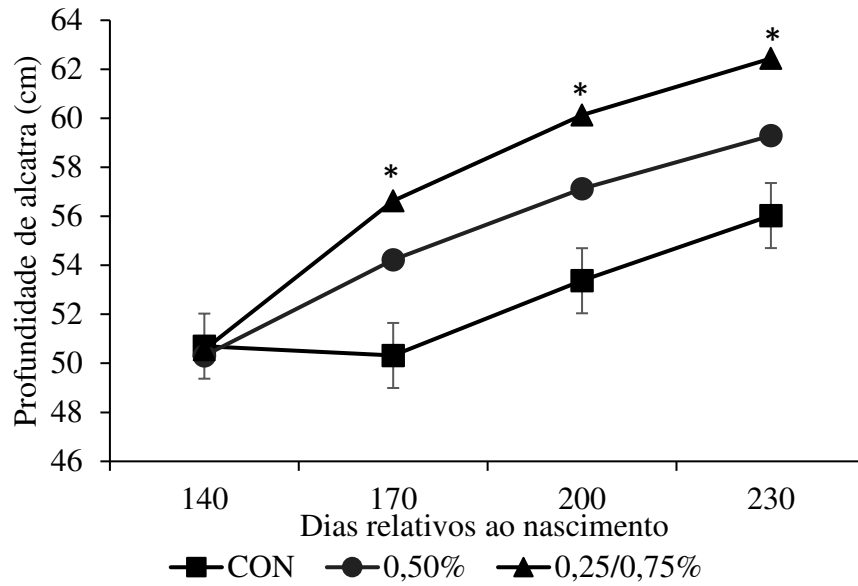
(A)



(B)



(C)



(D)

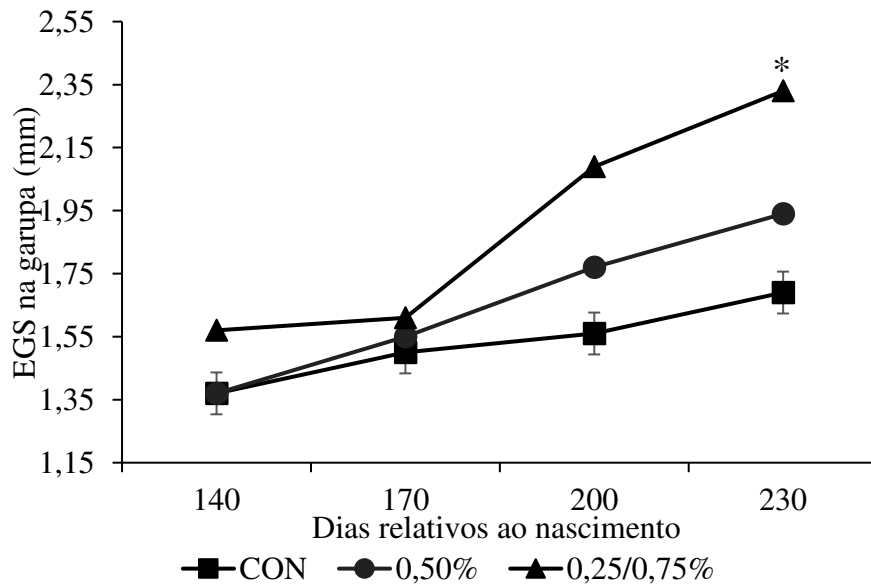
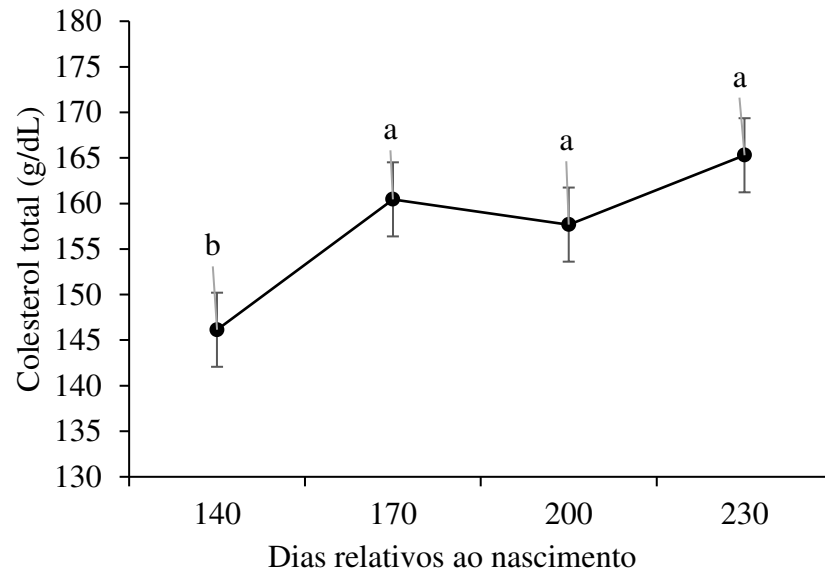


Figura 6. Área de olho de lombo (A), espessura de gordura subcutânea do dorso (B), profundidade da alcatra (C) e espessura de gordura subcutânea da garupa (D) durante o período pré desmame. Letras diferentes declaram medidas de carcaça significativamente diferentes ao longo dos dias e os dias com asterisco (*) são significativamente diferentes entre os tratamentos ($P < 0,05$). CON: animais sem suplementação durante todo o experimento; 0,5: animais que receberam 0,5% do PC em suplemento e 0,25/0,75: animais que foram suplementados no período I com 0,25% do PC e no período II com 0,75% do PC.

(a)



(b)

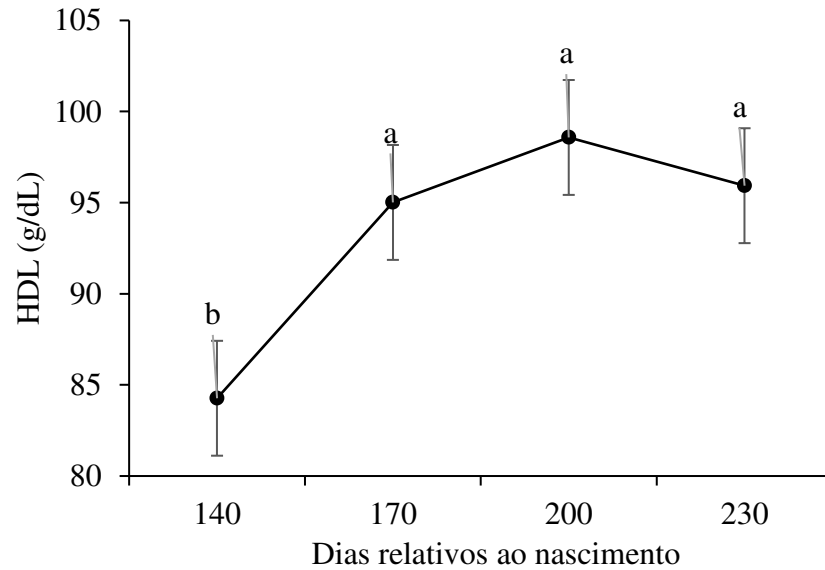


Figura 7. Concentrações séricas de colesterol total (a) e HDL (b) durante o período pré desmame. Letras diferentes declaram concentrações significativamente diferentes ($P < 0,05$).

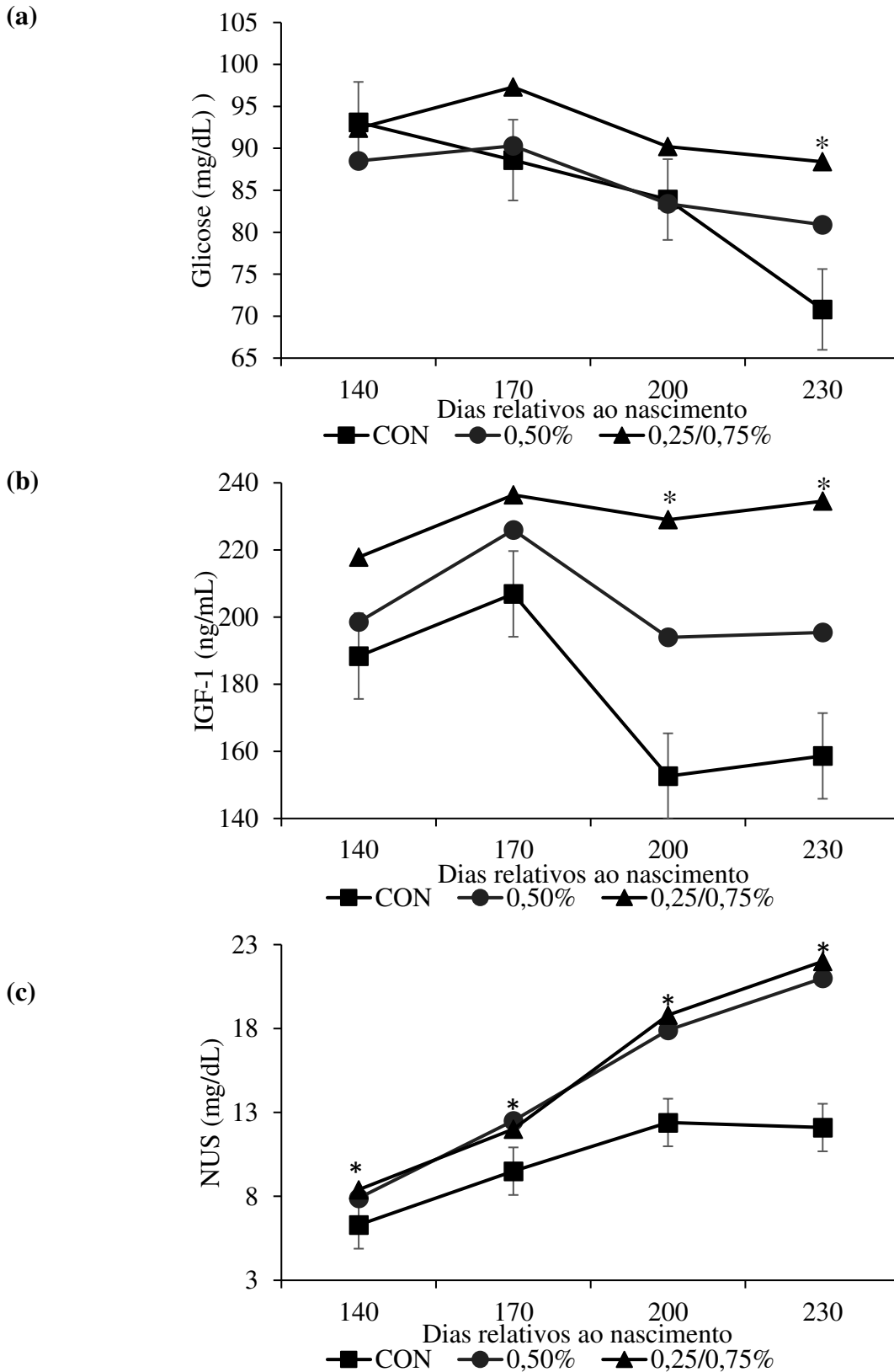


Figura 8. Concentrações sanguíneas de glicose (a), de IGF-1 (b) e nitrogênio ureico no sangue (c) durante o período pré desmame. Os dias com asterisco (*) são significativamente diferentes entre os tratamentos ($P < 0,05$).

Experimento 2: EFEITO DA FREQUÊNCIA DE SUPLEMENTAÇÃO NO DESEMPENHO E NAS RESPOSTAS METABÓLICAS E REPRODUTIVAS DE NOVILHAS NELORE EM PASTEJO

RESUMO

Objetivou-se comparar o desempenho, as respostas metabólicas e reprodutivas de novilhas Nelore em pastejo suplementadas diariamente e três vezes na semana. Foram utilizadas 40 novilhas de corte da raça Nelore, com idades e pesos médios iniciais de 290 (± 28) dias e 236 (± 30) kg, respectivamente, provenientes de vacas multíparas. A duração do período experimental foi de 159 dias. Os animais foram distribuídos em dois tratamentos: suplementadas diariamente (suplementação frequente – SF) e suplementadas três vezes na semana (suplementação infrequente - SI), com 20 novilhas em cada tratamento. Os animais do tratamento SI foram suplementados às segundas, quartas e sextas-feiras nas quantidades de 30, 30 e 40 %, respectivamente. Os animais foram pesados no início e no final do período experimental para avaliar o desempenho produtivo, após jejum de sólidos de 14 horas, para quantificar o ganho médio diário (GMD). O peso cheio dos animais foi realizado ao final das avaliações reprodutivas. Aos 390 dias de idade foram mensuradas, por meio de ultrassom, a área de olho de lombo (AOL), e a espessura de gordura subcutânea do dorso, e na região da garupa: a espessura de gordura sobre a garupa e a profundidade da alcatra. Neste mesmo dia foram mensuradas as medidas corporais: comprimento diagonal do corpo, comprimento do corpo e comprimento de garupa e o perímetro torácico. As amostras de sangue foram coletadas às 8:00h em dois períodos, PI: dias 342, 343, 344, 345 e PII: dias 376, 377, 378 e 379 relativos ao nascimento, referentes aos sábados (21h sem suplemento para ambos os tratamentos), aos domingos (21h sem suplementação para SF e 45h para SI), às segundas-feiras (21h sem suplementação para SF e 69h para SI) e às terças-feiras (21h sem suplemento para ambos os tratamentos). Também foram coletadas amostras de sangue nos dias 369, 376, 383, 390 e 408 relativos ao nascimento para análise da concentração de progesterona circulante, utilizada como indicador reprodutivo do início da puberdade. Nestes mesmos dias foi realizada uma avaliação transretal por ultrassonografia usando ultrassom com transdutor transretal. Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado com dupla estrutura de erro. O peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD) e peso dos animais ao final da estação de reprodução (PR) foram semelhantes entre os tratamentos ($P > 0,05$). Não houve diferença entre as frequências de suplementação em relação às medidas corporais e de carcaça analisadas ($P > 0,05$). A concentração plasmática de glicose, NUS, proteínas totais,

globulinas e triglicérides nos períodos I e II foram influenciadas pela interação da frequência de suplementação e dia ($P < 0,05$). A concentração de albumina, no período I, foi influenciada pelo dia ($P < 0,05$) e no período II houve interação entre a frequência de suplementação e dia ($P < 0,05$). Houve variação na concentração de colesterol ao longo dos dias no primeiro período ($P < 0,05$) e no segundo período, houve interação entre a frequência de suplementação e o dia ($P < 0,05$). A concentração de HDL sofreu interação entre a frequência de suplementação e dia em ambos os períodos ($P < 0,05$). A concentração de IGF-1 apresentou interação entre a frequência de suplementação e dia nos dois períodos avaliados ($P < 0,05$). A concentração de progesterona (P4) não variou entre os tratamentos ($P > 0,05$). A presença de corpo lúteo não variou entre as frequências de suplementação ($P > 0,05$). A prenhez aos 30 dias não variou entre os tratamentos ($P > 0,05$). A suplementação infrequente resulta em maior variação nas respostas metabólicas e em semelhantes desempenho e características reprodutivas quando comparada à suplementação frequente em novilhas Nelore em pastejo.

Palavras chaves: Recria. Infrequência. Suplementação.

ABSTRACT

The objective was to compare the performance, metabolic and reproductive responses of Nellore heifers supplemented daily and three times a week in grazing. Forty Nellore beef heifers, with initial average age and weight of 290 (± 28) days and 236 (± 30) kg, respectively, from multiparous cows, were used. The duration of the experimental period was 159 days. The animals were distributed into two treatments: supplemented daily (frequent supplementation - SF) and supplemented three times a week (infrequent supplementation - SI), with 20 heifers in each treatment. The animals of the SI treatment were supplemented on Mondays, Wednesdays and Fridays in amounts of 30, 30 and 40%, respectively. The animals were weighed at the beginning and at the end of the experimental period to evaluate the productive performance, after a 14-hour solid fast, to quantify the average daily gain (ADG). The full weight of the animals was performed at the end of the reproductive evaluations. At 390 days of age, the loin eye area (AOL) and the thickness of subcutaneous fat on the back were measured using ultrasound, and in the rump region: the thickness of fat on the rump and the depth of the rump. On the same day, body measurements were taken: diagonal body length, body length and rump length, and thoracic perimeter. Blood samples were collected at 8:00h in two periods, PI: days 342, 343, 344, 345 and PII: days 376, 377, 378 and 379 relative to the birth, referring to Saturdays (21h without supplement for both treatments), on Sundays (21h without supplementation for SF and 45h for SI), on Mondays (21h without supplementation for SF and 69h for SI) and on Tuesdays (21h without supplementation for both treatments). Blood samples were also collected on days 369, 376, 383, 390 and 408 related to birth for analysis of circulating progesterone concentration, used as a reproductive indicator of the onset of puberty. On these same days, a transrectal ultrasound evaluation was performed using ultrasound with a transrectal transducer. Data were analyzed in a completely randomized design with a double error structure. Initial body weight (IWB), final body weight (EWB), average daily gain (ADG) and animal weight at the end of the breeding season (PR) were similar between treatments ($P > 0.05$). There was no difference between the supplementation frequencies in relation to the analyzed body and carcass measurements ($P > 0.05$). Plasma concentration of glucose, NUS, total proteins, globulins and triglycerides in periods I and II were influenced by the interaction of supplementation frequency and day ($P < 0.05$). The albumin concentration, in period I, was influenced by the day ($P < 0.05$) and in period II there was interaction between the frequency of supplementation and day ($P < 0.05$). There was variation in cholesterol concentration over the

days in the first period ($P < 0.05$) and in the second period, there was interaction between the frequency of supplementation and the day ($P < 0.05$). HDL concentration was influenced by supplementation frequency and day in both periods ($P < 0.05$). The concentration of IGF-1 showed interaction between the frequency of supplementation and day in the two evaluated periods ($P < 0.05$). Progesterone concentration (P_4) did not vary between treatments ($P > 0.05$). The presence of corpus luteum did not vary between supplementation frequencies ($P > 0.05$). Pregnancy at 30 days did not vary between treatments ($P > 0.05$). Infrequent supplementation results in greater variation in metabolic responses and similar performance and reproductive traits when compared to frequent supplementation in grazing Nellore heifers.

Keywords: Recreate. Infrequency. Supplementation.

1- INTRODUÇÃO

Um dos principais determinantes do sucesso da gestação e da produtividade ao longo da vida de novilhas de corte é a idade na puberdade em relação ao início da primeira estação reprodutiva (Day e Nogueira, 2013). No geral, novilhas parindo aos dois anos de idade produziram 0,7 mais bezerros do que novilhas parindo aos três anos de idade (Pinney et al., 1972; Morris, 1980; Núñez-Dominguez et al., 1991).

A ocorrência da puberdade em fêmeas depende da taxa de crescimento e desenvolvimento do animal, que fornece suporte endócrino para o controle de mecanismos da primeira ovulação (Silva et al., 2017). Dessa forma, o estado nutricional do animal influencia diretamente no tempo até a puberdade, sendo um ponto crítico para o sistema de produção de bovinos de corte. Desequilíbrios nutricionais, especialmente no período seco, limitam a resposta produtiva do animal, afetando a lucratividade e sustentabilidade da atividade (Carvalho et al., 2009).

Nesse contexto, o fornecimento de suplementos é uma alternativa para compensar a carência e/ou complementar a disponibilidade de matéria seca potencialmente digestível (MSpd), associada à correção de nutrientes limitantes à produtividade animal (Paulino et al., 2010), principalmente durante o período da seca. Além de possibilitar a exploração do potencial genético do animal, permitindo o aumento do rendimento econômico e diminuindo a oscilação no desempenho animal, conforme a disponibilidade de nutrientes na pastagem (Acedo et al., 2011).

As despesas com mão de obra associadas à alimentação complementar contribuem significativamente para os custos fixos da produção de bovinos (Miller et al., 2001); uma abordagem típica para diminuir essas despesas é reduzir a frequência de suplementação, para três vezes por semana, em vez de diariamente, para minimizar os custos associados a mão-de-obra, combustível e equipamento (Moriel et al., 2012).

No entanto, a redução da frequência de suplementação de alimentos energéticos para bovinos que consomem forragens de baixa qualidade pode ser prejudicial ao seu desempenho (Kunkle et al., 2000). A frequência da suplementação pode afetar o desempenho das fêmeas de corte por vários mecanismos, incluindo a modulação das concentrações sanguíneas de hormônios e metabólitos. Porém estudos relatam que, quando alimentados com suplemento proteico a redução na frequência de fornecimento de suplemento para animais em pastejo não altera a resposta dos animais (McIlvain e Shoop, 1962; Melton e Riggs, 1965; Coleman e Wyatt, 1982; Hunt et al., 1989).

Dessa forma, a hipótese desse estudo foi que a suplementação infrequente no período pós-desmame minimiza os custos de produção sem que afete o desempenho e as características metabólicas e reprodutivas de novilhas Nelore em pastejo. Objetivou-se comparar o desempenho, as respostas metabólicas e reprodutivas de novilhas Nelore em pastejo suplementadas diariamente e três vezes na semana.

2- MATERIAL E MÉTODOS

Local, animais, delineamento experimental, manejo e dietas

Todos os procedimentos realizados com os animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais de Produção da Universidade Federal de Viçosa, Brasil (protocolo CEUAP-UFV 44/20).

O experimento foi conduzido na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão (UEPE) Bovinos de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, localizado no município de Viçosa-MG, nos meses de agosto de 2020 a janeiro de 2021.

Foram utilizadas 40 novilhas de corte da raça Nelore, com idades e pesos médios iniciais de 290 (± 28) dias e 236 (± 30) kg, respectivamente, provenientes de vacas multíparas. A duração do período experimental foi de 159 dias (Figura 1). Durante todo o período os valores médios de temperatura e precipitação foram de 22°C e 588,4 mm, respectivamente (Figura 2).

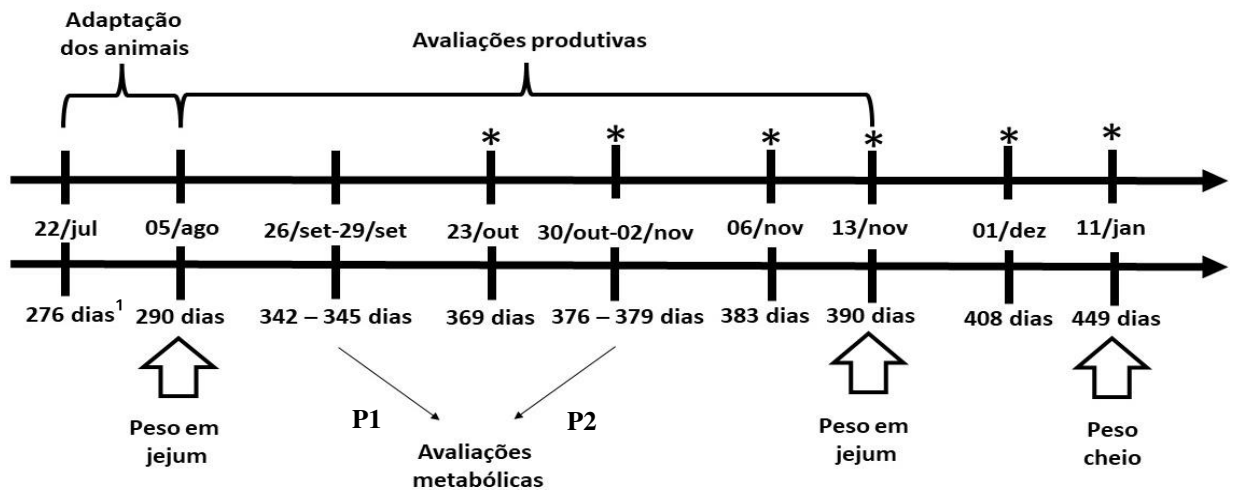


Figura 1: Diagrama do período experimental.

*Avaliações reprodutivas; ¹Dias relativos ao nascimento

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em dois tratamentos: suplementadas diariamente (suplementação frequente - SF) e suplementadas três vezes na semana (suplementação infrequente - SI), com 20 bezerras em cada tratamento.

Os animais foram vermifugados ao início do experimento e durante o período experimental de acordo com o calendário sanitário da UEPE Bovinos de Corte. Em seguida foram divididos aleatoriamente em 12 lotes. Cada lote foi alocado em um piquete (área média de 1,0 ha) em pasto de *Urochloa decumbens* aproximadamente 14 dias antes do início do experimento para adaptação à área e estabelecimento da hierarquia social. Os piquetes são providos de bebedouros e cocho coberto. A água e a mistura mineral foram fornecidas *ad libitum* durante todo o experimento.

O suplemento foi fornecido diariamente, às 11h00, a fim de minimizar a interferência do comportamento de pastejo dos animais (Adams et al., 1985). Os animais receberam 0,8% do peso corporal (PC), de um suplemento a base de farelo de soja, fubá de milho e ureia com 25% de proteína bruta (PB). Os animais do tratamento SI foram suplementados às segundas, quartas e sextas-feiras nas quantidades de 30, 30 e 40 %, respectivamente, sendo que ao final da semana a quantidade fornecida de suplemento foi igual a quantidade fornecida ao tratamento SF. A escolha dos dias da semana para ocorrer a suplementação se deram pensando no manejo de grandes fazendas onde geralmente aos finais de semana o dia trabalhado é um valor extra ao salário mensal. Foram pesados a cada 30 dias para reajuste do consumo de suplemento. A composição do suplemento, da mistura mineral e da pastagem podem ser observadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Os animais foram rotacionados a cada 7 dias entre os 12 piquetes da área, de modo que todos os grupos de animais permaneceram o mesmo tempo em cada piquete, tendo as mesmas condições ambientais.

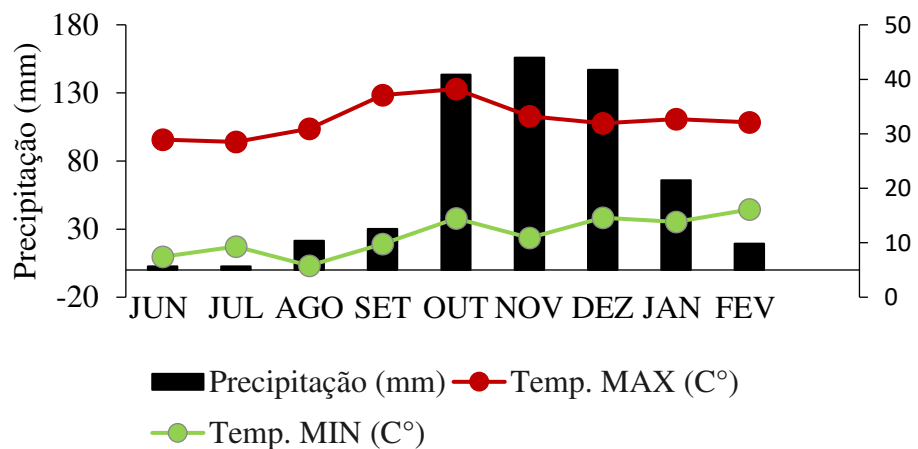


Figura 2- Precipitação e temperatura média durante o período experimental. Viçosa – MG.
Fonte: INMET (2020)

Mensurações e amostragens

Os animais foram pesados ao início e final do período experimental para avaliar o desempenho produtivo, após jejum de sólidos de 14 horas, para quantificar o ganho médio diário (GMD). O peso cheio dos animais foi realizado ao final das avaliações reprodutivas (dia 449 relativo ao nascimento das novilhas).

Aos 390 dias de idade foram mensuradas, por meio de ultrassom, a área de olho de lombo (AOL), em cm², e a espessura de gordura subcutânea do dorso (EGS), em mm. As imagens foram coletadas entre a 12^a e 13^a costelas, transversal ao músculo *Longissimus dorsi*. A espessura de gordura foi mensurada no terço médio distal da área de olho de lombo. Outras imagens foram obtidas na região da garupa entre as protuberâncias ósseas do íleo e ísquio, onde foram obtidas as medidas de espessura de gordura sobre a garupa e profundidade da alcatra. O equipamento utilizado foi um ultrassom modelo Aloka (modelo: SSD 500V, Aloka Co., Ltda., Tokio, Japan), com transdutor de carcaça linear com 17,2 cm e frequência de 3,5 MHz. As mensurações da AOL e EGS ocorreram na imagem gerada pelo ultrassom, com auxílio de ferramentas operacionais do equipamento. As imagens foram analisadas no programa BioSoft Toolbox® II for Beef (Biotronics Inc., Ames, Iowa, USA).

As medidas corporais (ou medidas biométricas) foram mensuradas ao final da fase de recria. Foram mensuradas com o auxílio de um hipômetro a altura de cernelha (distância entre a cernelha e o solo), comprimento diagonal do corpo (distância entre a ponta inferior da escápula e a ponta do íleo), comprimento do corpo (distância entre a ponta inferior da escápula e a ponta do ísquio) e comprimento de garupa (distância entre a ponta do íleo e do ísquio). O perímetro torácico (tomado pelo contorno do tórax) foi mensurado com o auxílio de uma fita métrica.

Amostragem da forragem

A cada 30 dias, foram realizadas coletas de pasto para quantificação da disponibilidade total de matéria seca (MS) e de matéria seca potencialmente digestível (MSsd). Esta foi realizada através do corte rente ao solo de cinco áreas selecionadas aleatoriamente dentro de cada piquete e delimitadas por um quadrado de 0,5 × 0,5 m. Além disso, foram coletadas amostras para a avaliação qualitativa do pasto, realizada de forma manual. Após a coleta, as amostras de cada piquete foram identificadas, pesadas e levadas imediatamente à estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas e moídas em moinhos de facas Wiley (1 e 2 mm).

Amostragem do sangue e avaliações reprodutivas

As amostras de sangue foram coletadas às 8:00h em dois períodos: final do período seco (período I), correspondente ao final do mês de setembro e final do período de transição seca-águas (período II), correspondente ao início do mês de novembro, e os dias foram 342, 343, 344, 345 relativos ao nascimento para o período I e dias 376, 377, 378 e 379 relativos ao nascimento para o período II. As datas das coletas foram referentes aos sábados (21h sem suplemento para ambos os tratamentos), aos domingos (21h sem suplementação para SF e 45h para SI), às segundas-feiras (24h sem suplementação para SF e 69h para SI) e às terças-feiras (21h sem suplemento para ambos os tratamentos) com o objetivo de demonstrar de forma mais completa a resposta metabólica frente à frequência de suplementação. Estas foram realizadas via punção da veia jugular, utilizando tubos a vácuo com gel separador e ativador de coagulação (BD Vacutainer® SST II Advance) para análise de proteínas totais, albumina, colesterol total, triglicerídeos, lipoproteína de alta densidade (HDL) e fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (IGF-1) e tubos contendo fluoreto de sódio com EDTA (BD Vacutainer® Fluoreto/EDTA) para mensurar a concentração plasmática de glicose. O sangue foi imediatamente centrifugado a $3600 \times \text{rpm}$ por 15 minutos e o soro ou plasma foram congelados imediatamente a -20°C até a análise.

Também foram coletadas amostras de sangue nos dias 369, 376, 383, 390 e 408 relativos ao nascimento para análise da concentração de progesterona circulante, utilizada como indicador reprodutivo do início da puberdade. Nestes mesmos dias foi realizada uma avaliação transretal por ultrassonografia usando equipamento, Myndray, DP 2200, com transdutor transretal de 7,5mHz para identificar a presença de corpo lúteo.

Aos 390 dias relativos ao nascimento foi realizado um protocolo de pré-indução da puberdade nas novilhas. O protocolo consistiu da utilização de um implante de progesterona de terceiro uso, mais a administração intramuscular de 2mL de benzoato de estradiol (Agener União Química®). Após 12 dias foi retirado o implante e administrado 1 mL de benzoato de estradiol. Após 7 dias, como descrito, foi coletado sangue e realizado a ultrassonografia para quantificação da progesterona e verificação da presença de corpo lúteo respectivamente.

No dia 408 relativo ao nascimento foi realizado um protocolo de indução da puberdade nas novilhas (Sá Filho et al., 2015). O protocolo consistiu da utilização de um implante de progesterona de primeiro uso 1g (Primer - Agener União Química®), mais a administração intramuscular de 2mL de benzoato de estradiol. Após sete dias foi retirado o implante e administrado 2 mL de Estron® (Agener União Química® - análogo a prostaglandina) +1,0 ml de Ecegon® 200UI (Biogénesis Bagó® -gonadotrofina coriônica equina-eCG) e 1,0 mg de

cipionato de estradiol (1,0 mL) como indutor de ovulação. Após 48 horas, foi realizada a inseminação em tempo fixo dos animais com sêmen de um touro da raça Nelore.

Após 14 dias, 422 dias de idade, os animais foram submetidos a ressincronização. Aos 431 dias de idade foi inserido o implante (Primer) e aplicado 1,0 mg de benzoato de estradiol. Após 8 dias o implante foi retirado e realizado o diagnóstico gestacional com o US Modo Doppler (CL vascularizado conforme escore de vascularização proposto por Pugliesi et al., 2014), nas novilhas não gestantes foi aplicado 0,5 mg de Estron (2,0 mL) + 1,0 ml de Ecegon® 200UI + 1 mg de cipionato de estradiol. Após 48 horas, foi realizada a inseminação em tempo fixo dos animais com sêmen de um touro da raça Nelore. No dia 441 foi realizada a detecção de prenhez.

Análises laboratoriais

As amostras de pasto e concentrado foram secas em estufa com circulação forçada de ar (55 °C/72 horas) e após a secagem, moídas em moinho de facas (Willye® TE-680) (1 e 2 mm) acondicionadas em potes de polietileno e posteriormente submetidas a análises. As análises foram realizadas de acordo com os procedimentos analíticos padrão do Instituto Nacional Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Ciência Animal (INCT-CA; Detmann et al., 2021).

O teor de matéria seca (MS) foi avaliado segundo o índice INCT- Método CA G-003/1, as cinzas índice INCT-CA método M-001/1, a proteína bruta (PB) índice INCT-CA método N001 / 1. A concentração de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) índice Método INCTCA F 002/1. A fibra insolúvel em detergente neutro (FDNi) do pasto e concentrado foi estimada por amostras processadas a 1 mm e incubação in situ por 288h utilizando sacos de Ankon® (F57) (método INCT-CA F-009).

As concentrações de ureia (K056), proteínas totais (K031), albumina (K040), colesterol total (K083), triglicerídeos (K117), HDL (K071) e glicose (K082) foram mensuradas utilizando kits Bioclin® (Belo Horizonte, Brasil). Todas essas análises foram realizadas em analisador bioquímico automático (Mindray BS-200E, China). As concentrações de progesterona no soro foram obtidas utilizando kits da Beckman Coulter® e determinadas por quimiluminescência (Access® 2, Beckman Coulter®). As concentrações séricas de IGF-1 foram quantificadas por quimiluminescência utilizando kits da Diasorin®, em analisador automatizado (Liaison®, Itália).

Cálculos

A MS_{pd} foi estimada segundo a equação de Paulino et al., (2008):

$$MSpd = 0,98 * (100 - FDN) + (FDN - FDNi)$$

em que: MSpd = matéria seca potencialmente digestível (%); 0,98 = digestibilidade verdadeira do conteúdo intracelular; FDN = fibra em detergente neutro (%); FDNi = fibra em detergente neutro indigestível.

As globulinas foram calculadas pela diferença entre as proteínas totais e a albumina. A concentração de nitrogênio ureico no soro (NUS) foi obtida pela multiplicação do teor de ureia por 0,467.

Análises estatísticas

Os dados foram analisados em delineamento inteiramente casualizado com dupla estrutura de erro, considerando piquete como a unidade experimental. As variáveis de desempenho (peso, GMD e medidas corporais) foram analisadas através do teste F da Análise de Variância (ANOVA).

Os parâmetros sanguíneos foram avaliados como medidas repetidas, onde a melhor estrutura da matriz de covariância foi escolhida com base no critério de Akaike com correção. Efeitos de tratamento, dia e interação tratamento e dia foram analisadas. Quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Fisher. Os graus de liberdade foram estimados usando o Método Kenward-Roger. As análises foram realizadas usando o PROC Mixed do SAS 9.4 (Inst. Inc., Cary, NC, USA). Taxa de prenhez e presença de corpo lúteo foram comparados entre tratamentos utilizando o teste qui-quadrado de Pearson. Todas as avaliações estatísticas foram realizadas considerando 0,05 como o nível crítico de probabilidade para a ocorrência do erro tipo I

3- RESULTADOS

A disponibilidade média de MS e MSpd durante o período experimental foi de 2,37 t/ha e 1,85 t/ha respectivamente. A média de ambos ao longo dos meses foi reduzindo, acompanhando o período chuvoso, até o mês de outubro quando ocorreu maior pluviosidade (Figura 3). O consumo de suplemento para os animais SF teve duração de 30 minutos após o seu fornecimento e para os SI após 2:00 horas.

O peso corporal inicial (PCI; P=0,772), peso corporal final (PCF; P=0,277) e o ganho médio diário (GMD) das novilhas foram semelhantes entre os tratamentos (P = 0,305; Tabela 3). O peso dos animais ao final da estação de reprodução (PR) também foi semelhante entre as frequências de suplementação (P=0,467; Tabela 3).

Não houve diferença entre as frequências de suplementação em relação às medidas corporais analisadas (altura de cernelha, comprimento de garupa, comprimento diagonal do corpo, comprimento do corpo, perímetro torácico e largura de garupa) ($P > 0,05$; Tabela 3). A profundidade da alcatra, a área de olho de lombo, a espessura de gordura subcutânea do dorso e a espessura de gordura subcutânea da garupa também não diferiram entre as frequências de suplementação ($P > 0,05$; Tabela 3).

A concentração plasmática de glicose nos períodos I e II foi influenciada pela interação da frequência de suplementação e dia ($P=0,025$ e $P=0,0004$, respectivamente). No período I foi maior para SF aos 344 dias de idade (21h sem suplementação para SF e 69h para SI). No período II a concentração de glicose foi maior para SI 376 dias após o desmame (21h sem suplemento para ambos os grupos) e maior para SF 378 dias após o desmame (21h sem suplementação para SF e 69h para SI) (Tabela 4; Figura 4A).

Houve interação da frequência de suplementação e dia, em ambos períodos de coleta avaliados ($P<0,0001$) para o NUS (Tabela 4). No período I, o NUS foi maior no dia 342 (21h sem suplementação para ambos) e menor no dia 344 (21 h sem suplementação para SF e 69 h para o SI) para a SI, no período II o mesmo comportamento foi verificado nos dias 376 e 378 após o nascimento (Figura 4B).

Interação entre a frequência de suplementação e dia foi verificada para as proteínas totais em ambos períodos de avaliação ($P=0,025$ e $P<0,0001$; respectivamente; Tabela 4; Figura 4C). No período I, a concentração sérica de proteínas totais foi maior no dia 344 para a SI, e no período II, maior no dia 376 para SF e no dia 378 para SI. A concentração de albumina, no período I, foi influenciada pelo dia ($P<0,0001$; Tabela 4; Figura 4D), mas não pela interação entre frequência de suplementação e dia e nem pelos tratamentos, e foi superior para o dia 344 e 345 relativos ao nascimento. No período II houve interação entre a frequência de suplementação e dia ($P<0,0001$; Tabela 4; Figura 4D), sendo que a concentração foi maior no dia 376 para o tratamento SF e no dia 377 para o tratamento SI. As concentrações de globulinas sofreram interação entre a frequência de suplementação e dia em ambos os períodos. No período I a concentração foi maior para SI nos dias 342 e 344, no período II SI foi superior no dia 377 ($P<0,013$ e $P<0,002$; respectivamente; Tabela 4; Figura 4E).

Os triglicerídeos, tanto no período I como no período II, sofreram interação entre frequência de suplementação x dia ($P<0,0001$ e $P<0,004$; respectivamente, Tabela 4). O tratamento SI apresentou concentração menor de triglicerídeos nos dias 343 e 377 após o nascimento (Figura 4F), e no terceiro dia de coleta, mostrou valor semelhante à SF.

Houve variação na concentração de colesterol ao longo dos dias no primeiro período ($P < 0,0001$), porém não houve interação entre frequência de suplementação x dia e nem entre os tratamentos. No segundo período, houve interação entre a frequência de suplementação e o dia ($P < 0,0001$), sendo SF maior no dia 376 e menor no dia 377 (Figura 4G). O HDL sofreu interação entre a frequência de suplementação e dia em ambos os períodos ($P = 0,002$; $P < 0,00001$, respectivamente; Tabela 4). No período I a concentração de HDL foi maior para SI no dia 343 sendo igual nos demais dias e no período II o SF foi maior no dia 376 e menor no dia 377 (Figura 4H).

A concentração de IGF-1 apresentou interação entre a frequência de suplementação e dia nos dois períodos avaliados ($P = 0,017$; $P = 0,042$). A SI apresentou, no período I, maiores concentrações de IGF-1 nos dias 342 (21h sem suplementação para ambos os tratamentos) e 343 (21h sem suplementação para SF e 45h para SI). No período II foi superior para o dia 376 (21h sem suplementação para ambos os tratamentos). A SF apresentou concentrações semelhantes de IGF-1 no período I e no período II superior no dia 376. (Figura 4I).

A concentração de progesterona (P4) não variou entre os tratamentos ($P = 0,4928$, Tabela 5). A presença de corpo lúteo não variou entre as frequências de suplementação ($P = 0,286$, Tabela 5), 89,74% dos animais responderam ao protocolo. Destes 94,74% dos animais SF apresentaram corpo lúteo e 84,21% dos SI. A prenhez aos 30 dias não variou entre os tratamentos ($P = 0,640$, Tabela 5). A taxa de prenhez total aos 30 dias foi de 76,92% sendo 80,00% a taxa de prenhez das novilhas SF e 73,68% a das novilhas SI.

4- DISCUSSÃO

A massa de forragem e o valor nutritivo das pastagens modulam o desempenho e o crescimento dos animais de corte (Inyang et al., 2010). Ademais, a suplementação foi projetada para atender essas flutuações e contemplar as necessidades diárias de energia e proteína das novilhas. Com isso o presente estudo obteve GMD e peso corporal final semelhante entre ambas frequências de suplementação, o que também foi relatado por alguns estudos (La Manna, 2002; Loy et al., 2008; Drewnoski et al., 2011; Moriel et al., 2012). Contudo, alguns autores demonstrou que a redução da frequência de suplementação é prejudicial ao desempenho (Kunkle et al., 2000; Cooke et al., 2007a, 2008). Moriel et al. (2020) trabalhando com novilhas mestiças Brangus relataram que a redução da frequência de suplementação diminuiu o GMD e o peso corporal das novilhas antes do início da estação de monta, mas não ao final da mesma.

As reservas de gordura corporal podem atuar como um marcador de energia disponível para a atividade reprodutiva (Hall et al., 1995). Características obtidas por ultrassom de carcaça e que estão relacionadas com a musculatura e o escore da condição corporal do animal estão associadas à precocidade sexual (Caetano et al., 2013). Novilhas com maior cobertura de gordura na garupa possuem trato reprodutivo mais desenvolvido, visto que possuem cornos uterinos, ovários e folículos maiores (Minick et al., 2001). Santana et al. (2017) relataram que a redução na frequência de suplementação para novilhas mestiças selecionadas para terminação a pasto não altera as características de carcaça e qualidade da carne, corroborando com este estudo onde as medidas da carcaça não foram influenciadas pela frequência de suplementação.

Ademais, as medidas biométricas também foram semelhantes entre os tratamentos demonstrando que houve desenvolvimento esquelético e tecidual dos animais em ambas frequências de suplementação. Uma vez que essas variáveis estão associadas à previsão do peso corporal dos animais, distribuição de cortes nobres no quarto traseiro, área pélvica interna e a incidência e dificuldade de parto em novilhas primíparas (Swali et al., 2008; Rodríguez-Sánchez et al., 2015) podendo inferir que ambos os tratamentos tenderam a contribuir para o pleno desenvolvimento corporal e reprodutivo dos animais.

Em geral, os animais suplementados de forma infrequente apresentaram maior variação metabólica que os animais suplementados frequentemente, em função da variação na ingestão de nutrientes ao longo da semana, refletindo em maiores amplitudes nas concentrações de glicose, NUS, triglicérides e IGF-1. Ademais, os dias e horários das coletas de sangue variam amplamente na literatura, o que dificulta a comparação entre estudos. Ainda, em animais em pastejo, os trabalhos citados avaliaram as concentrações dos metabólitos no meio da semana, ou seja, não se tem informações no final de semana, quando os animais SI ficam sem suplemento por 72h.

As concentrações circulantes de glicose são moduladas positivamente pela ingestão de nutrientes (Cappellozza et al., 2014) e pelo tempo necessário para a síntese e ativação de enzimas gliconeogênicas (Cooke et al., 2008; Artioli et al., 2015), dessa forma, os resultados encontrados refletem o padrão de ingestão de nutrientes de cada tratamento. O aumento na concentração de glicose dos animais SI 21h após ambos serem suplementados provavelmente ocorreu devido à maior quantidade de suplemento oferecido a este grupo em um único dia, levando a uma maior síntese hepática de glicose. As menores concentrações de glicose foram verificadas apenas no terceiro dia após o oferecimento do suplemento na SI, que consegue manter a glicemia em níveis semelhantes à SF até o segundo dia de coleta (45h

sem oferecimento de suplemento). Cooke et al. (2008) e Moriel et al. (2012 e 2020) relataram que as concentrações de glicose plasmática em novilhas suplementadas com pouca frequência aumentaram durante os dias sem suplementação, porém estes autores avaliaram a glicemia até 28h sem oferecimento de suplemento. Ressalta-se na literatura, que os estudos que avaliaram a suplementação infrequente, não avaliaram as respostas metabólicas durante períodos superiores a 28h sem suplementação (Cooke et al. 2008; Moriel et al., 2012; Moriel et al., 2020).

As concentrações de NUS estão positivamente associadas à ingestão de proteína bruta, proteína degradável no rúmen e concentrações de amônia ruminal (Hammond, 1997). Portanto, as concentrações elevadas de NUS para os animais que receberam a SI um dia após todos os animais serem suplementados pode ser atribuída à elevada ingestão de proteína bruta deste grupo, em função da grande quantidade de suplemento ingerido (40% da quantidade total oferecida na semana). Esse comportamento de maior variação na concentração de NUS relatado, também foi encontrado por Moriel et al. (2020) com suplemento a 1,25% PC em novilhas Brangus e descrito por Rufino et al. (2015) com novilhas Nelore alimentadas com forragem tropical. Por outro lado, no terceiro dia sem suplemento, o tratamento SI apresenta grande redução da concentração de NUS, que volta a ser semelhante à concentração de NUS do SF no quarto dia de coleta, já que no dia anterior, ambos receberam suplemento.

As proteínas totais, por ser um indicador proteico do metabolismo a longo prazo, se mantiveram estáveis ao longo do período de coletas no período I para as novilhas suplementadas de forma frequente, no entanto, no período II houve uma queda no dia 377, o que não era esperado neste tratamento. Ocorreu uma maior amplitude de variação na concentração de proteínas totais para a suplementação infrequente, e a albumina e globulinas seguiram o mesmo comportamento. Em outro estudo com a utilização de suplementação a cada três dias, à base de forragem tropical de baixa qualidade, não foi verificado efeito sobre a concentração de proteínas totais (Costa, 2021).

Os triglicerídeos são os lipídios mais importantes no que diz respeito ao armazenamento de energia (Bruss, 2008). As novilhas suplementadas de forma infrequente apresentaram 22% de queda no segundo dia de coleta para as concentrações de triglicerídeos, em ambos os períodos de coleta, que representa 45h sem ingestão de suplemento para esse tratamento. O colesterol e o HDL séricos apresentaram comportamento distinto entre períodos de coleta, o que dificulta uma avaliação mais exata. Outros estudos são necessários uma vez que não consta na literatura nenhum trabalho comparando as frequências de suplementação e sua influência em tais metabólitos.

As concentrações circulantes de IGF-I estão positivamente associadas à ingestão de nutrientes em bovinos (Ellenberger et al., 1989; Bossis et al., 1999). Além disso, o IGF-I aumenta a capacidade de resposta das células ovarianas às gonadotrofinas (Spicer e Stewart, 1996; Armstrong et al., 2001), aumenta o sucesso da ovulação do folículo dominante (Roche, 2006) e promove o desenvolvimento embrionário e, conseqüentemente, o estabelecimento e manutenção da prenhez precoce em bovinos (Thatcher et al., 2001; Bilby et al., 2006). Portanto, as concentrações semelhantes de IGF-I no sangue das novilhas de ambas as frequências de suplementação também contribuíram para não haver diferenças no desempenho e nos parâmetros reprodutivos entre os tratamentos deste estudo.

Em geral, as concentrações de IGF-1 para as novilhas SI no primeiro dia de coleta, após o recebimento no dia anterior de 40% da quantidade total de suplemento oferecido na semana, foram superiores aos demais dias. Corroborando com esses dados, Palma et al. (2018); Reis et al. (2020) e Rufino et al. (2020), relataram uma variação nas concentrações de IGF-1 na suplementação infrequente, com maior concentração no dia seguinte à oferta de suplemento. Também foi observada maior amplitude de variação para as concentrações de IGF-1 nas novilhas que receberam suplementação infrequente em relação à frequente. Cooke et al. (2008) e Moriel et al. (2012 e 2020) relataram que as concentrações plasmáticas de IGF-I foram maiores para novilhas suplementadas frequentemente, o que pode ter resultado em ambos os estudos na maior taxa de prenhez e puberdade destas em relação à suplementação infrequente. Resultados discrepantes entre estudos se justificam, pois, a disponibilidade e a qualidade da forragem, a genética dos animais, a quantidade do suplemento oferecido e sua composição são variáveis.

5- CONCLUSÃO

A suplementação infrequente resulta em maior variação nas respostas metabólicas e semelhantes desempenho e características reprodutivas quando comparada com a suplementação frequente em novilhas Nelore em pastejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEDO, T. S. et al. Fontes proteicas em suplementos para novilhos no período de transição seca-águas: características nutricionais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p. 895-904, 2011.

ADAMS, D. C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v. 61, n. 5, p. 1037-1042, 1985.

ARMSTRONG, David G. et al. Effect of dietary energy and protein on bovine follicular dynamics and embryo production in vitro: associations with the ovarian insulin-like growth factor system. **Biology of reproduction**, v. 64, n. 6, p. 1624-1632, 2001.

ARTHINGTON, J. D.; BROWN, W. F. Estimation of feeding value of four tropical forage species at two stages of maturity. **Journal of Animal Science**, v. 83, n. 7, p. 1726-1731, 2005.

ARTIOLI, L. F. A. et al. Decreasing the frequency of energy supplementation from daily to three times weekly impairs growth and humoral immune response of preconditioning beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 93, n. 11, p. 5430-5441, 2015.

BILBY, T. R. et al. Pregnancy, bovine somatotropin, and dietary n-3 fatty acids in lactating dairy cows: I. Ovarian, conceptus, and growth hormone–insulin-like growth factor system responses. **Journal of dairy science**, v. 89, n. 9, p. 3360-3374, 2006.

BOSSIS, I. et al. Nutritionally induced anovulation in beef heifers: ovarian and endocrine function preceding cessation of ovulation. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 6, p. 1536-1546, 1999.

BRUSS, M. L. Lipids and ketones. In: **Clinical biochemistry of domestic animals**. Academic Press, 1997. p. 83-115.

CAETANO, S. L. et al. Estimates of genetic parameters for carcass, growth and reproductive traits in Nellore cattle. **Livestock Science**, v. 155, n. 1, p. 1-7, 2013.

CAPPELLOZZA, B. I. et al. Supplementation based on protein or energy ingredients to beef cattle consuming low-quality cool-season forages: II. Performance, reproductive, and metabolic responses of replacement heifers. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 6, p. 2725-2734, 2014.

CARVALHO, Daniel et al. Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de bovinos em pastejo no período da seca: desempenho e análise econômica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 2009.

COLEMAN, S. W.; WYATT, R. D. Cottonseed meal or small grains forages as protein supplements fed at different intervals. **Journal of Animal Science**, v. 55, n. 1, p. 11-17, 1982.

COOKE, R. F. et al. Effects of supplement type and feeding frequency on performance and physiological responses of yearling Brahman-crossbred steers. **The Professional Animal Scientist**, v. 23, n. 5, p. 476-481, 2007.

COOKE, R. F. et al. Effects of supplementation frequency on performance, reproductive, and metabolic responses of Brahman-crossbred females. **Journal of Animal Science**, v. 86, n. 9, p. 2296-2309, 2008.

DA SILVA, Aline Gomes et al. Performance, endocrine, metabolic, and reproductive responses of Nellore heifers submitted to different supplementation levels pre-and post-weaning. **Tropical animal health and production**, v. 49, n. 4, p. 707-715, 2017.

DAY, Michael L.; NOGUEIRA, Guilherme P. Management of age at puberty in beef heifers to optimize efficiency of beef production. **Animal frontiers**, v. 3, n. 4, p. 6-11, 2013.

DETMANN, E.; SILVA, Luiz Fernando C. E ; ROCHA, G. C. ; PALMA, M. N. N. ; RODRIGUES, J. P. P. . **Métodos para análise de alimentos. 2. ed.** Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2021. v. 1. 350p.

DREWNOSKI, M. E.; POORE, M. H.; BENSON, G. A. Effect of frequency of supplementation of a soyhulls and corn gluten feed blend on hay intake and performance of growing steers. **Animal feed science and technology**, v. 164, n. 1-2, p. 38-44, 2011.

ELLENBERGER, M. A. et al. Endocrine and metabolic changes during altered growth rates in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 67, n. 6, p. 1446-1454, 1989.

HALL, J. B. et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal of animal science**, v. 73, n. 11, p. 3409-3420, 1995.

HAMMOND, Andrew C. Update on BUN and MUN as a guide for protein supplementation in cattle. In: **Proc. Florida Ruminant Nutr. Symp., Univ. Florida, Gainesville.** 1997. p. 43-52.

HUNT, C. W. et al. The delivery of cottonseed meal at three different time intervals to steers fed low-quality grass hay: Effects on digestion and performance. **Journal of Animal Science**, v. 67, n. 5, p. 1360-1366, 1989.

INMET - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001> - CONSULTA EM: 26/07/2022.

INYANG, U. et al. Forage species and stocking rate effects on animal performance and herbage responses of 'Mulato' and bahiagrass pastures. **Crop Science**, v. 50, n. 3, p. 1079-1085, 2010.

KUNKLE, W. E. et al. Designing supplementation programs for beef cattle fed forage-based diets. **J. Anim. Sci**, v. 77, n. 1, p. 1-11, 2000.

LA MANNA, Alejandro Francisco. **Feeding strategies and nutrient management of grazing cattle in Uruguay.** Oklahoma State University, 2002.

LOY, T. W. et al. Effect of supplemental energy source and frequency on growing calf performance. **Journal of animal science**, v. 86, n. 12, p. 3504-3510, 2008.

MCILVAIN, E. H.; SHOOP, M. C. Daily versus every-third-day versus weekly feeding of cottonseed cake to beef steers on winter range. **Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives**, v. 15, n. 3, p. 143-146, 1962.

MELTON, Aurelious Alexander; RIGGS, John Kamm. Frequency of feeding protein supplement to range cattle. **Texas FARMER Collection**, 1964.

MILLER, A. J., D. B. FAULKNER, R. K. KNIPE, D. R. STROHBEHN, D. F. PARRETT, AND L. L. BERGER. 2001. **Critical control points for profitability in the cow-calf enterprise.** *Anim. Sci.* 17:295–302.

MINICK, Jennifer A.; Wilson, Doyle E.; Rouse, Gene H.; Hassen, Abebe; Pence, Mel; Sealock, R.; and Hopkins, Steven, "Relationship between Body Composition and Reproduction in Heifers" (2002). **Beef Research Report**, 2001. 35. http://lib.dr.iastate.edu/beefreports_2001/35

MORIEL, P. et al. Effects of energy supplementation frequency and forage quality on performance, reproductive, and physiological responses of replacement beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 7, p. 2371-2380, 2012.

MORIEL, Philipe et al. Supplementation frequency and amount modulate postweaning growth and reproductive performance of Bos indicus-influenced beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 98, n. 8, p. skaa236, 2020.

MORRIS, C. A. et al. A review of relationships between aspects of reproduction in beef heifers and their lifetime production. 1. Associations with fertility in the first joining season and with age at first joining. In: **Animal Breeding Abstracts**. CABI Publishing, 1980. p. 655-676.

NUNEZ-DOMINGUEZ, R. et al. Lifetime production of beef heifers calving first at two vs three years of age. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 9, p. 3467-3479, 1991.

PALMA, M.N.N. Estratégias de suplementação energética para bovinos alimentados com forragem tropical recebendo suplementação proteica infrequente. 2018. 65f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

PAULINO, M. F.; Detmann, E.; Valadares Filho, S. C.; Silva, A. G.; Cabral, C. H. A.; Valente, E. E. L.; Barros, L. V.; Paula, N. F.; Lopes, S. A.; Couto, V. R. M. Bovinocultura programada. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, 7., 2010, Viçosa. Anais... Viçosa: SIMCORTE, 2010. p. 281 - 297.

PINNEY, Don O.; STEPHENS, D. F.; POPE, L. S. Lifetime effects of winter supplemental feed level and age at first parturition on range beef cows. **Journal of animal science**, v. 34, n. 6, p. 1067-1074, 1972.

REIS, William LS et al. Investigation on daily or every three days supplementation with protein or protein and starch of cattle fed tropical forage. **Animal Feed Science and Technology**, v. 269, p. 114650, 2020.

ROCHE, James F. The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. **Animal reproduction science**, v. 96, n. 3-4, p. 282-296, 2006.

RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, J. A. et al. Metabolic, endocrine, and reproductive responses of beef heifers submitted to different growth strategies during the lactation and rearing periods. **Journal of Animal Science**, v. 93, n. 8, p. 3871-3885, 2015.

RUFINO, Luana MA et al. Effects of the amount and frequency of nitrogen supplementation on intake, digestion, and metabolism in cattle fed low-quality tropical grass. **Animal Feed Science and Technology**, v. 260, p. 114367, 2020.

SMITH, Geof W. Treatment of calf diarrhea: oral fluid therapy. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 25, n. 1, p. 55-72, 2009.

SPICER, L. J.; STEWART, R. E. Interactions among basic fibroblast growth factor, epidermal growth factor, insulin, and insulin-like growth factor-I (IGF-I) on cell numbers and steroidogenesis of bovine thecal cells: role of IGF-I receptors. **Biology of reproduction**, v. 54, n. 1, p. 255-263, 1996.

SWALI, A. et al. Metabolic traits affecting growth rates of pre-pubertal calves and their relationship with subsequent survival. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 35, n. 3, p. 300-313, 2008.

THATCHER, W. W. et al. Uterine-conceptus interactions and reproductive failure in cattle. **Theriogenology**, v. 56, n. 9, p. 1435-1450, 2001.

TABELAS

Tabela 1. Composição porcentual do suplemento com base na matéria natural.

Ingredientes (%)	Suplemento
Farelo de soja	31,50
Fubá de milho	66,50
Ureia	2,00
Composição química (g / kg de MS)¹	
MS	887
MO	969
PB	247
EE	32
CNF	495
FDNcp	64
FDNi	13

¹: MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; CNF: carboidratos não fibrosos; FDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para contaminação de cinzas e proteína; FDNi: fibra insolúvel em detergente neutro; Composição mistura mineral: fosfato bicálcico, 50,00; cloreto de sódio, 47,15; sulfato de zinco, 1,50; sulfato de cobre, 0,75; sulfato de cobalto, 0,05; iodato de potássio, 0,05 e sulfato de manganês: 0,05.

Tabela 2. Composição da *Urochloa decumbens* ao longo do período experimental.

Item	Meses			
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
	g/kg			
MO ²	873,93	908,60	885,40	895,60
PB ²	51,06	65,12	68,45	76,49
FDNcp ²	609,70	640,20	603,50	509,30
FDNi ²	202,40	232,60	228,40	193,50
MS ¹	407,00	432,60	408,80	305,10

Matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas (FDNcp), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi).

¹ / g / kg de matéria natural

² / g / kg de MS

Tabela 3. Desempenho produtivo, medidas corporais e características de carcaça de novilhas Nelore em pastejo nas diferentes frequências de suplementação.

Item ¹	Frequência de suplementação ²		EPM ³	P-valor
	SF	SI		
PI (kg)	245,20	242,60	6,1740	0,772
PF (kg)	285,90	275,40	6,4210	0,277
GMD (kg)	0,41	0,33	0,0311	0,305
PR (kg)	350,38	341,91	7,9845	0,467
AC (cm)	133,20	132,26	1,8859	0,730
CG (cm)	34,84	33,47	0,7244	0,209
CD (cm)	9,47	9,36	1,1587	0,544
CC (cm)	129,50	127,11	0,9826	0,112
PT (cm)	159,25	158,53	1,1280	0,656
LG (cm)	39,70	39,53	0,5293	0,819
AOL (cm ²)	41,03	39,92	0,6794	0,267
PA (cm)	70,07	69,47	1,2984	0,749
EGS (mm)	1,87	1,93	0,1439	0,773
EGSG (mm)	2,65	2,64	0,1829	0,968

¹PI: peso corporal inicial; PF: peso corporal final; GMD: ganho médio diário; PR: peso ao final da reprodução; AC: altura de cernelha; CG: comprimento da garupa; CD: comprimento diagonal do corpo; CC: comprimento do corpo; P: perímetro torácico; LG: largura de garupa; AOL: área de olho de lombo; PA: profundidade de alcatra; EGSC: espessura de gordura subcutânea do musculo *Longissimus dorsi*; EGSG: espessura de gordura subcutânea da garupa; ²SI: suplementação infrequente; SF: suplementação frequente; ³EPM: erro padrão da média.

Tabela 4. Perfil metabólico de novilhas Nelore de acordo com a frequência de suplementação.

Item	Período	Frequência de suplementação ¹		EPM ²	P-valor		
		SF	SI		FS ³	Dia ⁴	FSXDia
Glicose, mg/dL	1	69,64	69,14	1,1748	0,771	<.0001	0,025
	2	71,20	73,57	1,4885	0,286	<.0001	0,0004
Ureia, mg/dL	1	18,56	18,54	0,5263	0,976	<.0001	<.0001
	2	17,52	19,19	0,5380	0,052	<.0001	<.0001
Colesterol, mg/dL	1	99,48	98,33	3,9118	0,840	<.0001	0,685
	2	83,97	85,11	2,3738	0,074	<.0001	<.0001
Triglicerídes, mg/dL	1	34,92	31,16	1,8257	0,177	0,0002	<.0001
	2	31,53	29,13	1,5249	0,292	<.0001	0,005
HDL, mg/dL	1	75,35	78,12	1,9593	0,341	<.0001	0,002
	2	69,52	70,47	2,2991	0,776	<.0001	<.0001
Albumina, g/dL	1	3,40	3,31	0,0426	0,207	<.0001	0,137
	2	3,19	3,14	0,0382	0,364	<.0001	<.0001
Proteínas Totais, g/dL	1	5,87	5,91	0,0639	0,662	0,004	0,025
	2	5,72	5,73	0,0999	0,919	<.0001	<.0001
Globulinas, g/dL	1	2,44	2,59	0,0754	0,092	0,085	0,011
	2	2,48	2,60	0,0849	0,352	0,001	<.0001
IGF-1, ng/mL	1	263,90	268,99	8,1301	0,668	<.0001	0,017
	2	258,30	267,31	9,6084	0,522	<.0001	0,042

¹SI: suplementação infrequente; SF: suplementação frequente. ²EPM: erro padrão da média; ³FS: Frequência de suplementação. ⁴dias relativos ao nascimento; Período 1: 342 a 345 dias relativos ao nascimento; Período 2: 376 a 379 dias relativos ao nascimento.

Tabela 5. Características reprodutivas de novilhas Nelore

Item ¹	Frequência de suplementação ²		EPM ³	P-valor
	SF	SI		
Progesterona, ng/ml	3,58	3,10	0,4869	0,493
Corpo lúteo	18,00	16,00	-	0,286
Prenhez aos 30 dias	16,00	14,00	-	0,640

¹Corpo lúteo e prenhez aos 30 dias: número de animais. ²SI: suplementação infrequente; SF: suplementação frequente; ³EPM: erro padrão da média

FIGURAS

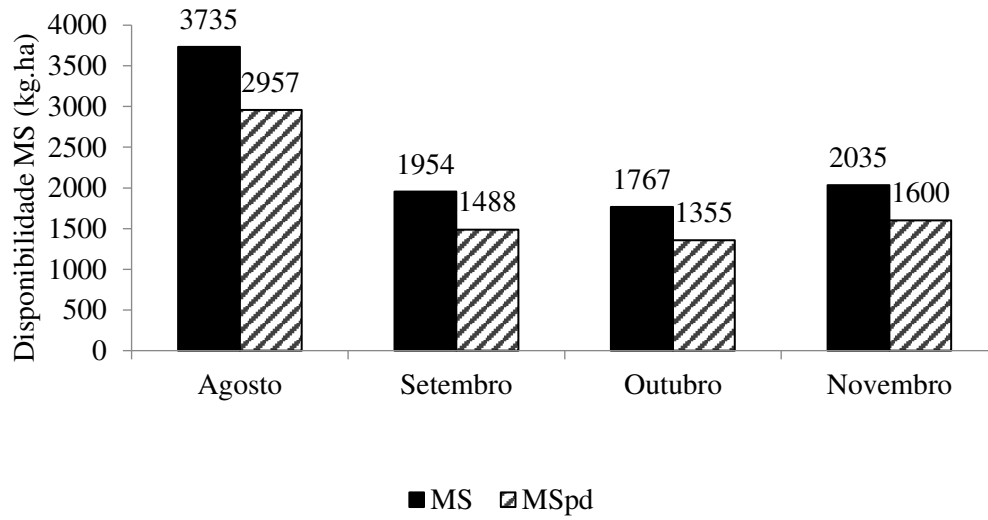
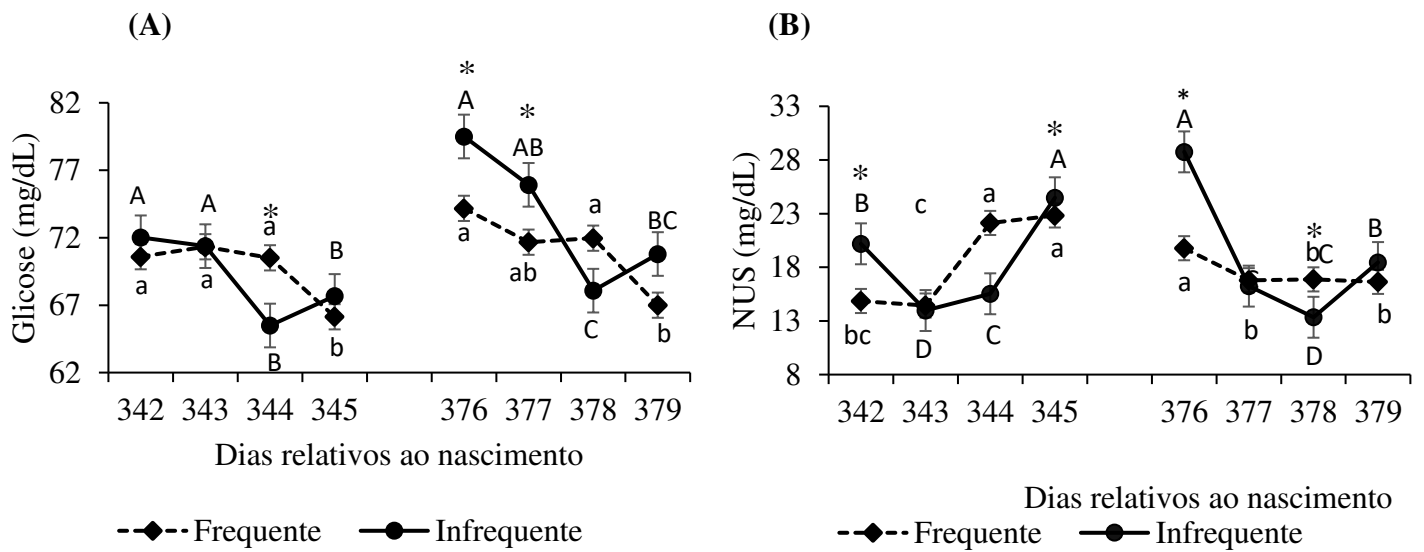
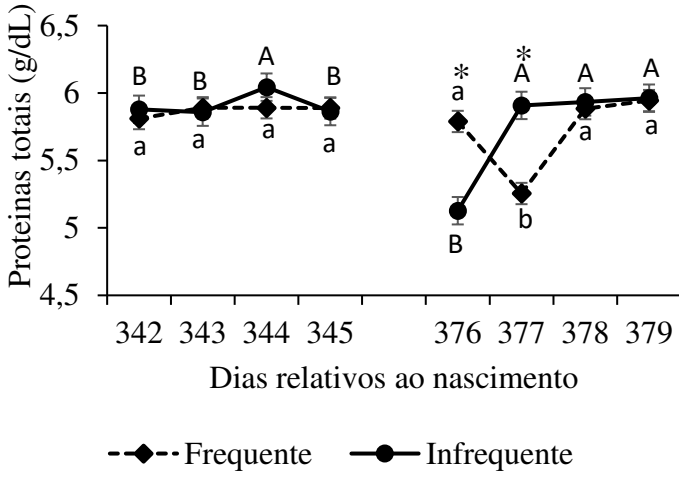


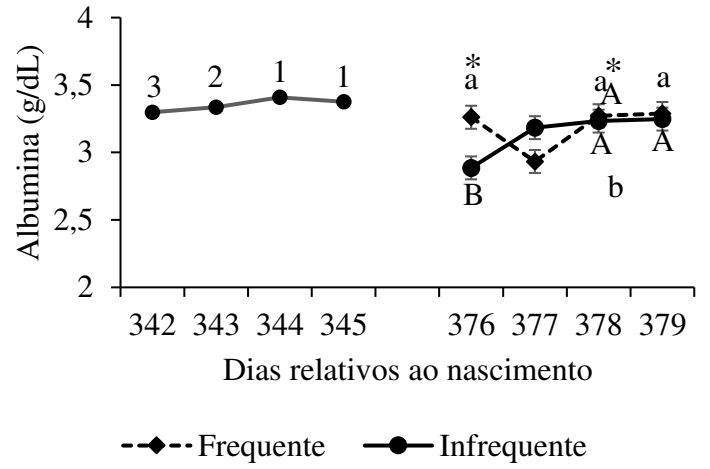
Figura 3. Média ao longo dos meses da disponibilidade da matéria seca (MS) e da matéria seca potencialmente digestível (MSpd) em kg/ha.



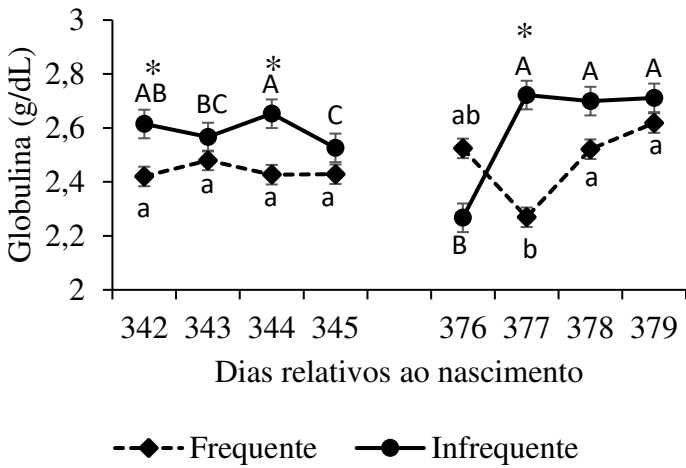
(C)



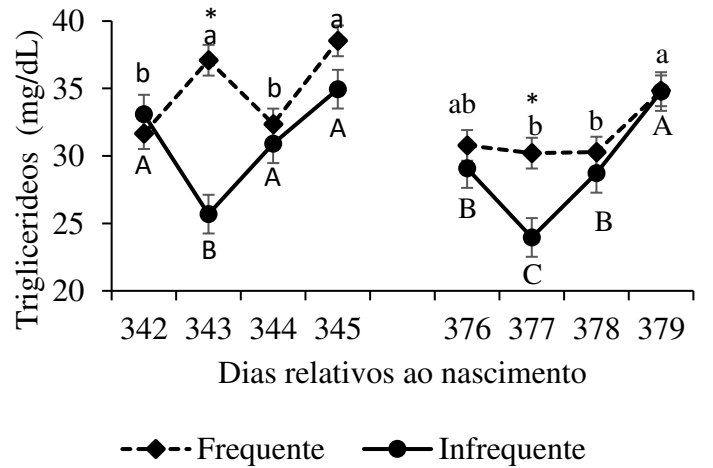
(D)



(E)



(F)



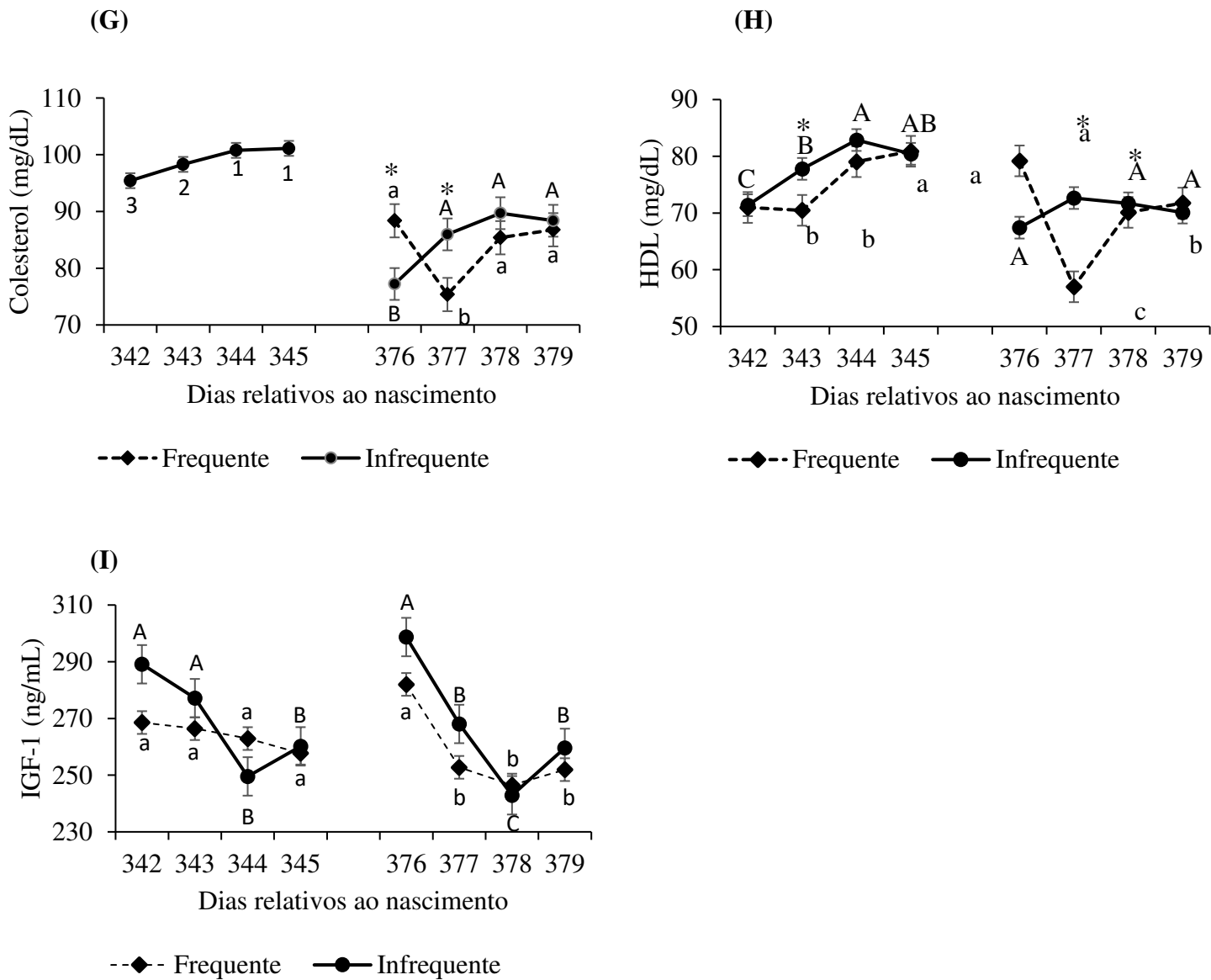


Figura 4. Concentrações sanguíneas de glicose (A), de NUS (B), proteína total (C), globulina (D), albumina (E), triglicerídeos (F), colesterol (G), HDL (H) e IGF-1 (I) de novilhas Nelore de acordo com a frequência de suplementação. Médias com números sobrescritos distintos diferem entre si ($P < 0,05$). Os dias com asteriscos (*) são significativamente diferentes entre as frequências de suplementação. Letras maiúsculas e minúsculas distintas diferem entre si nos dias para a suplementação infrequente e frequente respectivamente.