

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor ,
o texto completo desta tese será
disponibilizado somente a partir de
25/02/2021.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU**

**DESEMPENHO PRODUTIVO, COMPORTAMENTO INGESTIVO,
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA, MORFOMETRIA RUMINAL E CECAL
EM BOVINOS NELORE CONFINADOS SUBMETIDOS A RESTRIÇÃO
NUTRICIONAL OU CONSUMO DE INGREDIENTES CONCENTRADOS
ANTES DO PERÍODO DE ADAPTAÇÃO**

MURILLO CEOLA STEFANO PEREIRA

**Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do Título de
Doutor.**

**BOTUCATU - SP
Fevereiro – 2019**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU**

**DESEMPENHO PRODUTIVO, COMPORTAMENTO INGESTIVO,
CARACTERÍSTICAS DE CARÇA, MORFOMETRIA RUMINAL E CECAL
EM BOVINOS NELORE CONFINADOS SUBMETIDOS A RESTRIÇÃO
NUTRICIONAL OU CONSUMO DE INGREDIENTES CONCENTRADOS
ANTES DO PERÍODO DE ADAPTAÇÃO**

**MURILLO CEOLA STEFANO PEREIRA
ZOOTECNISTA**

Orientador: Prof. Dr. Mário De Beni Arrigoni

Coorientador: Prof. Dr. Danilo Domingues Millen

**Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do Título de
Doutor.**

**BOTUCATU – SP
Fevereiro – 2019**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

P436d Pereira, Murillo Ceola Stefano, 1988-
Desempenho produtivo, comportamento ingestivo, características de carcaça, morfometria ruminal e cecal em bovinos Nelore confinados submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação / Murillo Ceola Stefano Pereira. - Botucatu: [s.n.], 2019
xv, 104 f.: grafs., tabs.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2019
Orientador: Mário De Beni Arrigoni
Coorientador: Danilo Domingues Millen
Inclui bibliografia

1. Nelore (Zebu) - Alimentação e rações. 2. Bovino - Confinamento. 3. Bovino - Produtividade. 4. Bovino - Carcaças. 5. Comportamento alimentar. I. Arrigoni, Mário De Beni. II. Millen, Danilo Domingues. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. IV. Título.

Elaborada por Ana Lucia G. Kempinas - CRB-8:7310

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte"

BIOGRAFIA DO AUTOR

MURILLO CEOLA STEFANO PEREIRA – nascido em 01 de Outubro de 1988, na cidade de Presidente Prudente - SP. Coursou o ensino fundamental no Centro Educacional SESI - 423 e médio no Instituto Escolar Fernando Costa ambos em Presidente Prudente. Em Agosto de 2007, ingressou na Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas (UNESP), Campus de Dracena, onde obteve o grau de Zootecnista em Dezembro de 2011. Durante o curso de graduação foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Em Março de 2012, iniciou o curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal na área de concentração em Produção Animal pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Dracena / Ilha Solteira, onde obteve o grau de Mestre em Ciência e Tecnologia Animal em Fevereiro de 2014. Durante o curso de Mestrado foi bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2012/13480-8. Entre o curso de Mestrado e Doutorado foi bolsista de Treinamento Técnico 3 (TT-III) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2014/12015-5. Em Fevereiro de 2015, iniciou o curso de Doutorado em Zootecnia na área de concentração de Nutrição e Alimentação Animal pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (UNESP), Campus de Botucatu. Durante o curso de Doutorado foi bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2015/00106-9 com período sanduíche na Texas Tech University (Lubbock - Texas - Estados Unidos) com Bolsa Estágio de Pesquisa no Exterior (BEPE) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 2017/05316-7, sendo que em fevereiro de 2019 submeteu sua Tese de Doutorado à banca examinadora.

Aos meus familiares, em especial meus pais Wilson e Ivone, por sempre acreditarem em minha capacidade, pelo apoio, investimento e amor incondicional, pois a única forma de educar é ser o próprio exemplo. Sem a ajuda de todos vocês jamais chegaria até aqui!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a Deus por ter me dado saúde, força de vontade e paixão pela Zootecnia para enfrentar todos os desafios durante toda minha jornada.

Aos meus pais, Wilson e Ivone, que são tudo em minha vida e que me deram o que deve ser passado aos filhos, amor, educação e dedicação, exemplos de vida e pessoas. Muito obrigado pela confiança e investimento de todos esses anos.

À minha irmã Priscilla, que mesmo sem perceber sempre me influenciou pela busca constante de conhecimento.

Ao Prof. Dr. Mário De Beni Arrigoni, pela orientação, pelas oportunidades oferecidas e, sobretudo, pelo grande exemplo de profissionalismo, que mesmo distante, sempre esteve perto.

Ao Prof. Dr. Danilo Domingues Millen, pela amizade, extrema confiança, abertura, companheirismo e conselhos. Gostaria de dividir todos os méritos da condução deste trabalho com você. Muito obrigado por ter contribuído e continuar contribuindo para o meu crescimento profissional.

Ao Prof. Dr. Marco Aurélio Factori, pela amizade, pelos conselhos, exemplo de humildade e profissionalismo.

Aos Prof. Dr. Bradley J. Johnson e Dr. Jhones O. Sarturi da Texas Tech University, vocês me permitiram aprender sobre novas áreas da Zootecnia. Obrigado pela oportunidade de trabalhar para o meu crescimento pessoal e profissional. *“Dr. Johnson and Dr. Sarturi you have allowed me to learn about areas of animal science that I had never entertained before. Thank you for the opportunity to work towards my personal and professional growth.”*

Aos meus amigos da Texas Tech University Jongkyoo Kim, Kimberly B. Wellmann, Zachary K. Smith, Philip Urso, Jessica O. Baggerman, Lucas Kondratovich, Joel Dustin Sugg, Carly Hoffmann, Nathan Reeves e Yu Liang por dividirem experiências, me ajudarem com o idioma inglês e por me mostrarem um pouco da cultura do Texas. *“I would like to thank my Texas Tech University friends Jongkyoo Kim, Kimberly B. Wellmann, Zachary K. Smith e Philip Urso, Lucas Kondratovich, Joel*

Dustin Sugg, Carly Hoffmann, Nathan Reeves and Yu Liang for sharing experiences, helping me with the English and for showing me Texas culture.”

Ao meu amigo de todas as horas André Nagatani, meu grande parceiro de aulas, experimentos, viagens, festas e de república. Estamos junto sempre meu amigo!

À toda equipe do Prof. Dr. Danilo D. Millen em especial Osvaldo. A. Sousa, Ana C. J. Pinto, Gustavo P. Bertoldi, Laís. A. Tomaz, Anderson A. Santos, João V. T. Dellaqua, Daniel H. Watanabe, Ana L. J. Lelis, Ariany F. Toledo, Alice H. Assumpção, Alan. C. Melo, Antônio M. Silvestre, Rogério R. Ferreira Filho, Evandro Dias, Carlos H. Soares, Beatriz Q. Reis, Pedro F. Santi, Mariana M. Squizatti, Sophia C. Dondé, Milena M. Ferreira, Lucas F. Oliveira, sem a ajuda de vocês esse trabalho não teria terminado.

Ao programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (UNESP), Campus de Botucatu, em especial a Ellen C. Guilhen e Cláudia Cristina Moreci por toda ajuda e suporte durante o curso.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas (UNESP), Campus de Dracena, por ser o berço de minha formação acadêmica e a todos os técnicos e companheiros envolvidos Fernando, Alan, Adriano, Zé Nilton, Fábio, João Paulo, Arnaldo e Adriano pela forma profissional que encararam este desafio.

À República K-baret, “mais do que uma república, uma família”.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, pelas bolsas de estudo (Processo 2015/00106-9 e 2017/05316-7).

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

À todos que não foram citados aqui e que, de alguma forma ou outra, deram sua contribuição para que essa tese fosse concluída.

MUITO OBRIGADO!

A maior habilidade de um líder é desenvolver habilidades
extraordinárias em pessoas comuns.”
(Abraham Lincoln)

RESUMO

Desempenho produtivo, comportamento ingestivo, características de carcaça, morfometria ruminal e cecal em bovinos Nelore confinados submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação

O estudo foi conduzido no confinamento da Universidade Estadual Paulista, Campus de Dracena, com o objetivo de avaliar o efeito da restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação sobre o tempo de adaptação, desempenho produtivo, comportamento ingestivo, características de carcaça, morfometria ruminal e cecal em bovinos Nelore confinados. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 8 repetições (4 animais/baia), em que 96 bovinos machos, não castrados, da raça Nelore, com peso vivo (PV) médio inicial de $365,52 \pm 39,19$ kg, foram alimentados em 24 baias de acordo com os tratamentos: Restrição (feno de Tifton restrito a 1,4% do PV + mineral); Controle (feno de Tifton *ad libitum* + mineral) e Concentrado (feno de Tifton *ad libitum* + 0,5% do PV de ingredientes concentrados + mineral). A duração do experimento foi de 144 dias, divididos em 2 fases: 32 dias de pré-adaptação, em que os tratamentos foram aplicados e 112 dias de alimentação de alta energia (confinamento), onde os animais foram alimentados com a mesma dieta. Ao final da fase de pré-adaptação, um animal por baia foi abatido ($n = 24$) para avaliações de carcaça, rúmen e ceco, os 72 animais restantes foram abatidos após 112 dias. Não foi observado ($P > 0,10$) efeito dos tratamentos para período de adaptação, o qual foi em 14 dias. Animais submetidos ao consumo de concentrado apresentaram maior ($P < 0,10$) PV final, ganho de peso diário (GPD), consumo de matéria seca (CMS), peso de carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça quente, deposição de gordura subcutânea e de garupa e melhor conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) durante a fase de pré-adaptação. Entretanto, durante a fase de alimentação de alta energia, animais submetidos a restrição alimentar apresentaram melhor ($P < 0,10$) GPD, CMS, CA, EA, número médio de papilas e área de superfície absorptiva do que animais no tratamento controle. Animais submetidos a restrição alimentar ou consumo de concentrado tiveram maior ($P < 0,10$) PCQ final,

deposição de gordura subcutânea, de garupa e ganho de área de olho de lombo do que animais no tratamento controle no final da fase de confinamento. A restrição nutricional ou o fornecimento de ingredientes concentrados antes do período de adaptação não afetaram o período de adaptação e a restrição nutricional em 1,4% do PV por 32 dias melhorou o desempenho produtivo, características de carcaça e morfometria ruminal em bovinos Nelore confinados.

Palavras-chave: ganho compensatório, papila, período, rúmen, Zebu

ABSTRACT

Feedlot performance, feeding behavior, carcass characteristics, rumen and cecum morphometric of Nellore cattle submitted to either nutritional restriction or intake of concentrate feedstuffs before beginning the adaptation period

The study, conducted at São Paulo State University feedlot, Dracena campus, Brazil, was designed to evaluate the effects of either nutritional restriction or intake of concentrate feedstuffs before beginning the adaptation period on days to adapt, feedlot performance, feeding behavior, carcass characteristics, rumen and cecum morphometric of Nellore cattle. The experiment was designed as a completely randomized block, replicated 8 times (4 animals/pen), in which 96 Nellore bulls with initial body weight (BW) 365.52 ± 39.19 kg, were fed in 24 pens according to the treatments: Restriction (Tifton hay fed at 1.4% of BW + mineral supplement); Control (Tifton hay fed *ad libitum* + mineral supplement) and Concentrate (Tifton hay fed *ad libitum* + 0.5% of BW of a mix of concentrate feedstuffs and mineral supplement). This study lasted 144-d, divided into 2 periods: 32-d of pre-adaptation, in which cattle were submitted to the treatments previously described, and 112-d of feeding high-concentrate diets, where cattle were fed the same diets. At the end of pre-adaptation period, one animal per pen was slaughtered ($n = 24$) for carcass, cecum and rumen evaluations, and the remaining 72 animals were harvested after 112-d of feeding high-concentrate diets. No significant ($P > 0.10$) treatment effect was observed for days to adapt to finishing diet, that was 14 days. Cattle submitted to intake of concentrate had greater ($P < 0.10$) final BW, average daily gain (ADG), dry matter intake (DMI), hot carcass weight (HCW), dressing percentage, 12th rib and *Biceps femoris* fat thickness, and also better feed to gain ratio (F:G) and gain to feed ratio (G:F) than cattle on control group at the pre-adaptation period. However, cattle submitted to nutritional restriction had greater ($P < 0.10$) ADG, DMI, F:G, G:F, number of papillae and absorptive surface area than cattle on control group at the feeding high-concentrate diets period. Cattle submitted to nutritional restriction or intake of concentrate feedstuffs had greater ($P < 0.10$) final HCW, 12th rib and *Biceps femoris* fat thickness and *longissimus* muscle area gain than cattle on control group at the end feeding high-concentrate diets period. Either nutritional restriction or

intake of concentrate feedstuffs before beginning the adaptation period did not affect the adaptation period and nutritional restriction in 1.4% of BW over 32 days improved feedlot performance, carcass characteristics and rumen morphometric of Nellore cattle.

Key-words: compensatory growth; papillae; period; rumen; Zebu

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Grau de instrução dos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	28
Figura 2. Prática profissional dos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	28
Figura 3. Número de animais confinados atendidos pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	29
Figura 4. Peso vivo médio inicial de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	29
Figura 5. Peso vivo médio final de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	30
Figura 6. Tempo médio em alimentação utilizados pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	30
Figura 7. Protocolos de adaptação utilizados pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	31
Figura 8. Período de adaptação médio utilizados pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	31
Figura 9. Fontes de grãos utilizados pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	32
Figura 10. Inclusão média de grãos em dietas de terminação utilizados pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	32
Figura 11. Métodos de processamento de grãos utilizados pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	33
Figura 12. Energia líquida de ganho (ELg) média em dietas de terminação utilizada pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	33
Figura 13. Inclusão média de forragens em dietas de terminação utilizados pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	34
Figura 14. Fontes de forragens utilizadas pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	34
Figura 15. Fontes de proteína utilizadas pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	35

Figura 16. Fontes de gordura utilizadas pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.....	35
Figura 17. Inclusão média de gordura, proteína bruta (PB), proteína degradável do rúmen (PDR) e ureia em dietas de terminação utilizados pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.	36
Figura 18. Recomendações de aditivos alimentares em dietas de terminação utilizados pelos nutricionistas de bovinos de corte confinados no Brasil e Estados Unidos.....	36
Figura 19. Esquema do protocolo de adaptação em escada (step up), no qual são utilizadas 2 rações de adaptação até se atingir o nível de concentrado desejado da ração de terminação.	44
Figura 20. Esquema do protocolo de uma única dieta contendo menos energia do que a dieta de terminação.	44
Figura 21. Esquema do protocolo de adaptação por restrição, no qual apenas a ração de terminação é utilizada, com aumento médio diário de 0,328 kg de MS.	45
Figura 22. Esquema do protocolo de adaptação de mistura de duas rações, no qual são utilizadas apenas 2 rações até se atingir o nível de concentrado desejado da dieta de alto concentrado.	45
Figura 23. Representação do crescimento contínuo e crescimento restrito, completo (I) ou parcial (II).....	53
Figura 24. Média do consumo de matéria seca em kg dos tratamentos (restrição, controle e concentrado) durante a fase de pré-adaptação.....	88
Figura 25. Média do consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo dos tratamentos (restrição, controle e concentrado) durante a fase de pré-adaptação.....	89
Figura 26. Interação entre tratamentos e fases sobre área média de papilas de bovinos Nelore submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação (n = 24; EPM = 0,0245).	99
Figura 27. Interação entre tratamentos e fases sobre a espessura da camada de queratina de bovinos Nelore submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação. (n = 24; EPM =0,453).	100
Figura 28. Interação entre tratamentos e fases sobre o índice mitótico de bovinos Nelore submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação. (n = 24; EPM = 0,366).	101

Figura 29. Interação entre tratamentos e fases sobre o escore de ceco de bovinos Nelore submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação. (n = 24; EPM = 0,395). 102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição nutricional dos ingredientes fornecidos aos bovinos Nelore durante o período experimental (fases de pré-adaptação e confinamento).....	90
Tabela 2. Composição e conteúdo nutricional das dietas experimentais fornecidas aos bovinos Nelore durante a fase de pré-adaptação (32 dias).....	91
Tabela 3. Composição e conteúdo nutricional das dietas experimentais fornecidas aos bovinos Nelore durante a fase de confinamento (112 dias).	92
Tabela 4. Desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos Nelore (96 animais) submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados durante a fase de pré-adaptação (32 dias).	93
Tabela 5. Desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos Nelore (72 animais) submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação durante a fase de confinamento (112 dias).	94
Tabela 6. Comportamento ingestivo e seletividade da dieta de bovinos Nelore (96 animais) submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados durante a fase de pré-adaptação.	95
Tabela 7. Comportamento ingestivo e seletividade da dieta de bovinos Nelore (72 animais) submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação durante a fase de confinamento no período de adaptação.	96
Tabela 8. Comportamento ingestivo e seletividade da dieta de bovinos Nelore (72 animais) submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação durante a fase de confinamento no período de terminação.....	97
Tabela 9. Morfometria ruminal e cecal de bovinos Nelore (96 animais) submetidos a restrição nutricional ou consumo de ingredientes concentrados antes do período de adaptação.....	98

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	16
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 Evolução do confinamento de bovinos de corte	18
2.1.1 Evolução do confinamento de bovinos de corte no Brasil	18
2.1.2 Evolução do confinamento de bovinos de corte nos Estados Unidos	22
2.1.3 Comparativo entre confinamentos de bovinos de corte no Brasil e Estados Unidos...	24
2.2 Adaptação a dietas de confinamento	37
2.2.1 Períodos de adaptação	37
2.2.2 Processamento de grãos em função do período de adaptação	39
2.2.3 Protocolos de adaptação	40
2.2.4 Grupos genéticos em função do período de adaptação	46
2.2.5 Aditivos alimentares em função do período de adaptação	47
2.3 Ganho compensatório em bovinos de corte	48
2.4 Acidose ruminal	54
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
CAPÍTULO 2.....	63
1. INTRODUÇÃO	64
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	65
3. RESULTADOS.....	73
4. DISCUSSÃO.....	78
5. CONCLUSÃO	83
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
CAPÍTULO 3.....	103
1. IMPLICAÇÕES	104

acidose, muito bicarbonato pode deixar a corrente sanguínea para tentar tamponar o pH ruminal e isso poderá ocasionar acidose metabólica (OWENS et al., 1998).

Segundo Hill (1990), a acidose metabólica aumenta a taxa respiratória, consequentemente, eleva a pressão e saturação de oxigênio, reduzindo a pressão total de gás carbônico sanguíneo. De acordo com Huntington (1988), animais acometidos com acidose metabólica apresentam diminuição do volume extracelular, ocasionando desidratação, arritmia cardíaca, diminuição da circulação sanguínea periférica, redução do fluxo de sangue para os rins, podendo até provocar a morte do animal. Animais confinados alimentados com dietas ricas em carboidratos não estruturais apresentam valores de pH, bicarbonato e pressão de gás carbônico sanguíneo reduzidos (JACKSON et al., 1992).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABS PECPLAN. Venda de sêmen bovino aumenta com foco na eficiência produtiva. 2011. Disponível em: <<http://www.abspecplan.com.br/?pages=news&id=1247>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- ANUALPEC 2015: **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2015.
- ASCHENBACH, J. R. et al. Role of fermentation acid absorption in the regulation of ruminal pH. **Journal of Animal Science**, v. 89, p. 1092-1107, 2011.
- BARDUCCI, R. S. et al. Restricted versus step-up dietary adaptation in Nellore bulls: Effects over periods of 9 and 14 days on feedlot performance, feeding behavior and rumen morphometrics. **Animal Feed Science and Technology**, v. 247, p. 222-233, 2019.
- BERGE, P. Long-term effects of feeding during calf hood on subsequent performance in beef cattle (a review). **Livestock Production Science**, v. 28, p. 179-201, 1991.
- BEVANS, D. W. et al. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 1116-1132, 2005.
- BROWN, M. S.; PONCE, C. H.; PULIKANI, R. Adaptation of beef cattle to high concentrate diets: Performance and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 25-33, 2006.

- CHOAT, W. T. et al. Effects of restricted versus conventional dietary adaptation on feedlot performance, carcass characteristics, site and extent of digestion, digesta kinetics, and ruminal metabolism. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 2726-2739, 2002.
- DAWSON, K. A.; RASMUSSEN, M. A.; ALLISON, M. J. Digestive disorders and nutritional toxicity. In: HOBSON, P. N.; STEWART, C. S. **The rumen microbial ecosystem**. London: Elsevier, 1997. p. 633-660.
- DETMANN, E. et al. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: consumo voluntário e trânsito de partículas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1371-1379, 2005.
- DROUILLARD, J. S. et al. Compensatory growth following metabolizable protein or energy restrictions in beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 811-818, 1991.
- ESTEVAM, D. D. et al. Effects of conventional dietary adaptation over periods of 6, 9, 14, and 21 days on feedlot performance and carcass traits of Nellore cattle. In: 2015 ADSA-ASAS Joint Annual Meeting, 2015, Orlando. **Journal of Animal Science**. Champaign, IL: ASAS, 2015. v. 93. p. 723-723, 2015.
- EUCLIDES, V. P. B. et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandú na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 273-280, 2007.
- FERRAZ, J. B. S., e FELÍCIO, P. E. De. Production systems--an example from Brazil. **Meat science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.
- FIRKINS, J. L. et al. Effects of grain variability and processing on starch utilization by lactating dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v. 79, (E218-E238), 2001.
- FOOTE, A. P. et al. Association of circulating active and total ghrelin concentrations with dry matter intake, growth, and carcass characteristics of finishing beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 92, p. 5651-5658, 2014.
- FOX, D. G. et al. Protein and energy utilization during compensatory growth in beef cattle. **Journal of Animal Science**, p. 34, v. 310-18, 1972.
- GALYEAN, M. L. e RIVERA, J. D. Nutritionally related disorders affecting feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 13-20, 2003.

- GALYEAN, M. L., e HUBBERT, M. E. Review: Traditional and alternative sources of fiber-roughage values, effectiveness, and levels in starting and finishing diets. **The Professional Animal Scientist**, v. 30, p. 571-584, 2014.
- GENTRY, P. C.; WILLEY, J. P.; e COLLIER, R. J. Ghrelin, a growth hormone secretagogue, is expressed by bovine rumen. **Journal of Dairy Science**, v. 81, (Suplemento) p. 123, 2003.
- HAYASHIDA, T. et al. Ghrelin in domestic animals: Distribution in the stomach and its possible role. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 21, p. 17-24, 2001.
- HILL, L. L. Body composition, normal electrolyte concentrations and the maintenance of normal volume, tonicity, and acid-base metabolism. **Pediatric Clinics of North America**, v. 37, p. 241, 1990.
- HORNICK, J. L. et al. Mechanisms of reduced and compensatory growth. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 19, p. 121-132, 2000.
- HOUSEKNECHT, K. L. et al. The biology of leptin: A review. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 1405-1420, 1998.
- HUNTINGTON, G. B. Nutritional problems related to the gastro-intestinal tract: Acidosis. In: CHURCH, D. C. **The ruminant animal digestive physiology and nutrition**. Long Grove: Waveland, c. 1988. Cap. 23, p. 474-480.
- JACKSON, J. A. et al. Influence of cation-anion balance on feed intake, body weight gain, and humoral response of dairy calves. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 5, p. 1281-1286, 1992.
- JENNINGS, J. S. et al. Circulating ghrelin and leptin concentrations and growth hormone secretagogue receptor abundance in liver, muscle, and adipose tissue of beef cattle exhibiting differences in composition of gain. **Journal of Animal Science**, v. 89, p. 3954-3972, 2011.
- KLOPFENSTEIN, T. J.; ERICKSON, G. E; BREMER, V. R. Board invited review: Use of distillers by-products in the beef cattle feeding industry. **Journal of Animal Science**, v. 86, p. 1223-1231, 2008.
- KUNG Jr., L. e HESSION, A. O. Preventing in vitro lactate accumulation in ruminal fermentations by inoculation with *Megasphaera elsdenii*. **Journal of Animal Science**, p. 73, n. 1, p. 250-256, 1995.

- McALLISTER, T. A. et al. Cereal grain digestion by selected strains of ruminal fungi. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 39, p. 367-376, 1993.
- MILLEN, D. D. et al. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 3427-3439, 2009.
- MILLEN, D. D. et al. Effects of feeding a spray-dried multivalent polyclonal antibody preparation on feedlot performance, feeding behavior, carcass characteristics, rumenitis, and blood gas profile of Brangus and Nellore yearling bulls. **Journal of Animal Science**, v. 93, p. 4387-4400, 2015.
- MILLEN, D. D. et al. Feedlot performance and rumen parakeratosis incidence in Bos indicus type bullocks fed high grain diets and monensin or polyclonal antibodies preparations against rumen bacteria. **Journal of Animal Science**, v. 85 (Suplemento), p. 552, 2007.
- NAGARAJA, T. G. e CHENGAPPA, M. M. Liver abscesses in feedlot cattle: a review. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 287-298, 1998.
- NAGARAJA, T. G. e TITGEMEYER, E. C. Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. **Journal of Dairy Science**, v. 90 (E. Suppl.) p. E17-E38, 2007.
- NASS. 2007. Cattle on Feed. USDA, Washington, DC. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/current/CattOnFe>>. Acesso em: 19 fev. 2018.
- NICOL, A. M. e KITESSA, S.M. Compensatory growth in cattle - refis. In: proceedings of the New Zealand society of animal production, 1995. **Conference...** New Zealand: Otago University, 55, 157-160, 1995.
- NUMMER FILHO, I. **Silagem de grão úmido**. Pork World. Ano 1, 2. Set/out, 2001, p.38-42.
- NUNEZ, A. J. C. et al. Uso combinado de ionóforo e virginiamicina em Novilhos Nelore confinados com dietas de alto concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., Lavras. **Anais...** Lavras: Aptor Softwerw, 2008. p. 1-68. 1 CD-ROM.
- OLIVEIRA, C. A., e MILLEN, D. D. Survey of the nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil. **Animal Feed Science and Technology**, v. 197, p. 64-75, 2014.

- OWENS, F. N. et al. Acidosis in cattle: A review. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 275-286, 1998.
- OWENS, F. N. et al. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: a review. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 868-879, 1997.
- PACHECO, R. D. L. et al. Effects of feeding a multivalent polyclonal antibody preparation on feedlot performance, carcass characteristics, rumenitis, and blood gas profile in *Bos indicus* biotype yearling bulls. **Journal of Animal Science**, v. 90, p. 1898-1909. 2012.
- PARRA, F. S. **Protocolos de adaptação à dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos nelore confinados**. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.
- PERDIGÃO, A., D. et al. Effects of restricted vs. step up dietary adaptation for 6 or 9 days on feedlot performance, feeding behaviour, ruminal and blood variables of Nellore cattle. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 102, p. 224-234, 2018.
- PHILIPPEAU, C., e MICHALET-DOREAU, B. Influence of genotype and stage of maturity of maize on rate of ruminal starch degradation. **Animal Feed Science and Technology**, v. 68, p. 25-35, 1997.
- PINTO, A. C. J. e MILLEN, D. D. Situação atual da engorda de bovinos em confinamento e modelos nutricionais em uso. In: Sebastião de Campos Valadares Filho et al. (Org.). **Simpósio de Produção de Gado de Corte (X Simcorte)**. 1ed. Viçosa/MG: UFV, 2016, v. 1, p. 103-120.
- RIGUEIRO, A L. N. **Protocolos para o uso combinado de monensina sódica e virginiamicina em dietas de bovinos Nelore confinados**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Dracena, 2016.
- RUSSEL, J. B. e RYCHLIK, J. L. Factors that alter rumen microbial ecology. **Science**, v. 292, p. 1119-1122, 2001.
- RYAN, W. J. Compensatory growth in cattle and sheep. In: **Nutrition abstracts and reviews (Series B)**, v. 50, p. 653-664, 1990.
- SAMUELSON, K. L. et al. Nutritional recommendations of feedlot consulting nutritionists: The 2015 New Mexico State and Texas Tech University survey. **Journal of Animal Science**, v. 94, p. 2648-2663, 2016.

- SCALES, G. H. e LEWIS, K. H. C. Compensatory growth in yearling beef cattle. **Society of Animal Production**, v. 31, p. 51-57, 1971.
- SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S. et al. Effect of bunk management on feeding behavior, ruminal acidosis and performance of feedlot cattle: A review. **Journal of Animal Science**, v. 81 (Supplement), p. 149-158, 2003.
- SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S. et al. Effect of feed delivery fluctuations and feeding time on ruminal acidosis, growth performance, and feeding behavior of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 3357-3365, 2004.
- SITTA, C. **Aditivos (ionóforos, antibióticos não ionóforos e probióticos) em dietas com altos teores de concentrado para tourinhos da raça Nelore em terminação**. 2011. 87 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.
- STOCK, R. A. et al. Effects of monensin and monensin and tylosin combination on feed intake variation of feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 39-44, 1995.
- SUGINO, T. et al. A transient ghrelin surge occurs just before feeding in a scheduled meal-fed sheep. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 295, p. 255-260, 2002.
- VASCONCELOS, J. T. e GALYEAN, M. L. Nutritional recommendations of feedlot consulting nutritionists: The 2007 Texas Tech University survey. **Journal of Animal Science**, v. 85, p. 2772-2781, 2007.
- WATANABE, D. H. M. et al. Feedlot performance and carcass traits of Nellore and 1/2 Angus x Nellore cattle adapted either for 9 or 14 days. In: 2015 ADSA-ASAS Joint Annual Meeting, 2015, Orlando. **Journal of Animal Science**. Champaign, IL: ASAS, 2015. v. 93. p. 727-727, 2015.
- WATANABE, D. H. M. **Desempenho de bovinos Nelore e ½ Angus/Nelore adaptados em confinamento por 9 ou 14 dias**. 2016. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Dracena, 2016.
- WERTZ-LUTZ, A. E. et al. Circulating ghrelin concentrations fluctuate relative to nutritional status and influence feeding behavior in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 3285-3300, 2006.

- WERTZ-LUTZ, A. E. et al. Prolonged, moderate nutrient restriction in beef cattle results in persistently elevated circulating ghrelin concentrations. **Journal of Animal Science**, v. 86, p. 564-575, 2008.
- YAMBAYAMBA, E. S.; PRICE, M.; JONES, S. D. M. Compensatory growth of carcass tissues and visceral organs in beef heifers. **Livestock Production Science**, v. 46, n. 1, p. 19-32, 1996.
- YANG, W. Z.; BEAUCHEMIN, K. A.; VEDRES, D. D. Effects of pH and fibrolytic enzymes on digestibility, bacterial protein synthesis, and fermentation in continuous culture. **Animal Feed Science and Technology**, v. 102, p. 137-150, 2002.
- ZINN R. A. et al. Comparative effects of processing methods on the feeding value of maize in feedlot cattle. **Nutrition Research Reviews**, v. 24, p. 183-190, 2011.

conforme aumenta-se o PV do animal. No presente estudo, o maior PCQ, EGS e EGG dos animais submetidos ao consumo de concentrado se deve ao maior PV e PCQ inicial. Portanto, o fornecimento de 0,5% do PV de concentrado durante 32 dias, antes da fase de confinamento, contribuiu para aumentar PCQ, EGS e EGG de bovinos Nelore confinados.

5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a restrição nutricional ou o fornecimento de ingredientes concentrados antes do período de adaptação não afetaram o período de adaptação e a restrição nutricional em 1,4% do PV por 32 dias melhorou o desempenho produtivo, características de carcaça e morfometria ruminal em bovinos Nelore confinados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. AOAC Int., Arlington, VA.
- AOAC. 1997. Official methods of analysis. 16th ed. AOAC Int., Arlington, VA.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 17th ed. AOAC, Int., Arlington, VA.
- Baldwin, R. L. 1995. Modeling Ruminant Digestion and Metabolism. New York: Chapman & Hall, 578p.
- Barducci, R. S.; L. M. N. Sarti, D. D. Millen, T. C. Putarov, M. C. S. Franzói, F. A. Ribeiro, A. Perdigão, D. D. Estevam, T. V. B. Carrara, A. L. N. Rigueiro, D. H. M. Watanabe, L. L. Cursino, C. L. Martins, M. C. S. Pereira, and M. D. B. Arrigoni. 2019. Restricted versus step-up dietary adaptation in Nellore bulls: Effects over periods of 9 and 14 days on feedlot performance, feeding behavior and rumen morphometrics. *Anim. Feed Sci. Technol.* 247:222-233.
- BCNRM (Beef Cattle Nutrient Requirements Model). 2016. Nutrient requirements of beef cattle. 8th ed. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Bevans, D. W., K. A. Beauchemin, K. S. Schwartzkopf-genswein, J. J. McKinnon, and T. A. McAlliste. 2005. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 83:1116-1132.
- Bigham, M. L., and W. R. McManus. 1975. Whole wheat grain feeding of lambs. Effects of roughage and wheat grain mixtures. *Aust. J. Agric. Res.* 26:1053-1062.

- Brink, D. R.; S. R. Lowry, R. A. Stock, and J. C. Parrott. 1990. Severity of liver abscesses and efficiency of feed utilization of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 68:1201-1207.
- Brown, M. S., C. H. Ponce, and R. Pulikani. 2006. Adaptation of beef cattle to high concentrate diets: Performance and ruminal metabolism. *J. Anim. Sci.* 84:25-33.
- Costa, S. F., M. N. Pereira, L. Q. Melo, J. C. Resende Júnior, and M. L. Chaves. 2008. Alterações morfológicas induzidas por butirato, propionato e lactato sobre a mucosa ruminal e a epiderme de bezerros-I Aspectos histológicos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 60:1-9.
- Devant, M., G. B. Penner, S. Marti, B. Quintana, F. Fábregas, A. Bach, and A. Arís. 2016. Behavior and inflammation of the rumen and cecum in Holstein bulls fed high-concentrate diets with different concentrate presentation forms with or without straw supplementation. *J. Anim. Sci.* 94:3902-3917
- Estevam, D. D., D. D. Millen, I. C. Pereira, R. A. Rizzieri, G. F. Melo, A. Perdigão, C. L. Martins, and M. D. B. Arrigoni. 2015. Effects of conventional dietary adaptation over periods of 6, 9, 14, and 21 days on feedlot performance and carcass traits of Nellore cattle. In: 2015 ADSA-ASAS Joint Annual Meeting, 2015, Orlando. *Journal of Animal Science*. Champaign, IL: ASAS, 2015. 93:723-723.
- Fox, D. G., L. O. Tedeschi, T. P. Tylutki, J. B. Russell, M. E. Van Amburgh, L. E. Chase, A. N. Pella, and T. R. Overton. 2004. The cornell net carbohydrate and protein system model for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. *Anim Feed Sci Technol.* 112:29-78.
- Hayden, J. M., J. E. Williams, and R. J. Collier. 1993. Plasma growth hormone, insulin-like growth factor, insulin, and thyroid hormone association with body protein and fat accretion in steers undergoing compensatory gain after dietary energy restriction. *J. Anim. Sci.* 71:3327-3338.
- Heinrichs, J. and Kononoff, P. 1996. In evaluating particle size of forages and TMRs using the Penn State Particle Size Separator. *D. Anim. Sci.* 1-14.
- Hersom, M. J., G. W. Horn, C. R. Krehbiel and W. A. Phillips. 2004. Effect of live weight gain of steers during winter grazing: I. Feedlot performance, carcass characteristics, and body composition of beef steers. *J. Anim. Sci.* 82:262-272.

- Hornick, J. L., C. Van Eenae, O. Ge´rard, I. Dufrasne, and L. Istasse. 2000. Mechanisms of reduced and compensatory growth. *Domest. Anim. Endocrinol.* 19:121-132.
- Houseknecht, K. L., C. A. Baile, R. L. Matteri, and M. E. Spurlock. 1998. The biology of leptin: A review. *J. Anim. Sci.* 76:1405-1420.
- Keogh, K., S. M. Waters, A. K. Kelly, A. R. G. Wylie, H. Sauerwein, T. Sweeney, and D. A. Kenny. 2015b. Feed restriction and realimentation in Holstein–Friesian bulls: II. Effect on blood pressure and systemic concentrations of metabolites and metabolic hormones. *J. Anim. Sci.* 93:3590-3601.
- Keogh, K., S. M. Waters, A. K. Kelly, and D. A. Kenny. 2015a. Feed restriction and subsequent realimentation in Holstein Friesian bulls: I. Effect on animal performance; muscle, fat, and linear body measurements; and slaughter characteristics. *J. Anim. Sci.* 93:3578-3589.
- Lofgreen, G. P. and Garret, W. N. 1968. A system for expressing net energy requirements and feed values for growing and finishing beef cattle. *J. Anim. Sci.* 27:793-806.
- Melo, L. Q., S. F. Costa, F. Lopes, M. C. Guerreiro, L. E. Armentano, and M. N. Pereira. 2013. Rumen morphometrics and the effect of digesta pH and volume on volatile fatty acid absorption. *J. Anim. Sci.* 91:1775-1783.
- Mertens, D. R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80:1463-1481.
- Millen, D. D., R. D. L. Pacheco, M. D. B. Arrigoni, M. L. Galyean, and J. T. Vasconcelos. 2009. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. *J. Anim. Sci.* 87:3427-3439.
- Nagaraja, T. G., and E. C. Titgemeyer. 2007. Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. *J. Dairy Sci.* 90(E. Suppl.):E17–E38.
- NRC (National Research Council). 1984. Nutrient requirements of beef cattle. 6th ed. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). 1996. Nutrient requirements of beef cattle. 7.ed. Washington: National Academy Press, 242p

- Odongo, N. E., O. AlZahal, M. I. Lindinger, T. F. Duffield, E. V. Valdes, S. P. Terrel, and, B. W. McBride. 2006. Effects of mild heat stress and grain challenge on acid-base balance and rumen tissue histology in lambs. *J. Anim. Sci.* 84:447-455.
- Oliveira, C. A., and D. D. Millen. 2014. Survey of the nutritional recommendations and management practices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil. *Anim. Feed Sci. Tech.* 197:64-75.
- Owens, F. N., D. R. Gill, D. S. Secrist, and S. W. Coleman. 1995. Review of Some aspects of growth and development of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 73:3152-3172.
- Owens, F. N., P. Dubeski, and C. F. Hanson. 1993. Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.* 71:3138-3150.
- Parra, F. S. Protocolos de adaptação à dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos nelore confinados. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.
- Pereira, F. T., F. C. Braga, K. C. Burioli, J. R. Kafoury, L. J. Oliveira, P. C. Papa, A. F. Carvalho, C. E. Ambrósio, F. W. Bazer, and M. A. Miglino. 2010. Transplacental transfer of iron in the water buffalo (*Bubalus bubalis*): uteroferrin and Erythrophagocytosis. *Reprod. Domest. Anim.* 45: 907-914.
- Perkins, T. L., R. D. Green, and K. E. Hamlin. 1992. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 70:1002-1010.
- Resende Júnior, J. C., L. S. Alonso, and M. N. Pereira. 2006. Effect of the feeding pattern on rumen wall morphology of cows and sheep. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 43: 526-536.
- Robles, V., L. A. González, A. Ferret, X. Manteca, and S. Calsamiglia. 2007. Effects of feeding frequency on intake, ruminal fermentation, and feeding behavior in heifers fed high-concentrate diets. *J. Anim. Sci.* 85:2538-2547.
- Sainz, R. D., F. Del Torre, and J. W. Oltjen. 1995. Compensatory growth and carcass quality in growth-restricted and refed beef steers. *J. Anim. Sci.* 73:2971-2979.
- SAS Institute (2003) 'SAS/STAT user's guide. Release 9.1.' (SAS Institute: Cary, NC).
- Van Soest, P. J. (1994). 'Nutritional ecology of the ruminant.' 2nd edn. (Cornell University Press: Ithaca, NY).

- Van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 74(10):3583-3597.
- Watanabe, D. H. M., M. C. S. Pereira, A. C. J. Pinto, W. I. Silva Filho, G. P. Bertoldi, A. L. N. Rigueiro, A. A. Santos, P. C. S. Santos, L. F. Rebeschini, P. F. Santi, J. V. T. Dellaqua, M. D. B. Arrigoni, and D. D. Millen. 2015. Feedlot performance and carcass traits of Nellore and 1/2 Angus x Nellore cattle adapted either for 9 or 14 days. In: 2015 ADSA-ASAS Joint Annual Meeting, 2015, Orlando. *Journal of Animal Science*. Champaign, IL: ASAS, 2015. 93:727-727.
- Wertz-Lutz, A. E., J. A. Daniel, J. A. Clapper, A. Trenkle, and D. C. Beitz. 2008. Prolonged, moderate nutrient restriction in beef cattle results in persistently elevated circulating ghrelin concentrations. *J. Anim. Sci.* 86:564–575.
- Wertz-Lutz, A. E., T. J. Knight, R. H. Pritchard, J. A. Daniel, J. A. Clapper, A. J. Smart, A. Trenkle, and D. C. Beitz. 2006. Circulating ghrelin concentrations fluctuate relative to nutritional status and influence feeding behavior in cattle. *J. Anim. Sci.* 84:3285-3300.
- Yambayamba, E. S. K , M. A. Price, and S. D. M. Jones. 1996. Compensatory growth of carcass tissues and visceral organs in beef heifers. *Livest Prod Sci.* 46:19-32.
- Zinn, R. A. and Y. Shen. 1998. An evaluation of ruminally degradable intake protein and metabolizable amino acid requirements of feedlot calves. *J. Anim. Sci.* 76:1280-1289.