

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

EMBRAPA – ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA E MINERAL
PARA BOVINOS DE CORTE CRIADOS À PASTO

Autora: Thais Fatima Ferreira Neves

Professora Orientadora: Dr^a. Luciana da Silva Leal

Supervisor Técnico: Dr. Rodrigo da Costa Gomes

Ponta Grossa
julho/2017

Thais Fatima Ferreira Neves

EMBRAPA – ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA E MINERAL
PARA BOVINOS DE CORTE CRIADOS À PASTO

Relatório final de estágio apresentado
como requisito para aprovação na
disciplina de Estágio Obrigatório na
Universidade Estadual de Ponta Grossa,
Área de Zootecnia.

Coordenadora de estágio: Prof^a. Dr^a.
Adriana de Souza Martins

Professora Orientadora: Dr^a. Luciana da
Silva Leal

Supervisor Técnico: Dr. Rodrigo da
Costa Gomes

Ponta Grossa
julho/2017

Dedico a meu pai, mãe, irmã e a pessoas especiais.

AGRADECIMENTOS

À Deus primeiramente, pela minha existência e força.

À os meus pais, pelo apoio, força, carinho, palavras de incentivo, pelo constante esforço em fazer o possível e o impossível para que eu realizasse meu sonho de me tornar Zootecnista.

À Prof. Dra. Luciana da Silva Leal, pela orientação, amizade, contribuição com seus conhecimentos durante a graduação.

À minha irmã Bianca, pelo constante apoio, incentivo para que eu nunca desistisse dos meus sonhos.

À minha tia Terezinha Rosilei, pela sua ajuda, apoio para conquistar o sonho de estar estudando em uma universidade.

À meus avós, pelo apoio, incentivo durante todos esses anos de graduação.

Ao Prof. Dr. Victor Breno Pedrosa, pela apoio para conseguir o estágio na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA.

Ao Dr. Rodrigo da Costa Gomes, pela oportunidade de realizar o estágio de conclusão de curso na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, pela ajuda e por todos os seus conhecimentos compartilhados durante o estágio.

À minhas amigas e amigos de graduação, pela amizade, apoio, diversão em todos os momentos da faculdade.

À todos os professores do departamento de Zootecnia, que colaboram com a minha formação na graduação.

Aos estagiários Andrei Neves, Thiago Araújo e Antônio Marcos, por todos os conhecimentos compartilhados e toda ajuda durante o estágio na EMBRAPA.

Aos funcionários do Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, por todo apoio durante a realização do estágio.

“O sucesso é a soma
de pequenos esforços
repetidos dia após dia.”
(Robert Collier)

SUMÁRIO

2. INTRODUÇÃO.....	1
3. REVISÃO DE LITERATURA	2
4. DESENVOLVIMENTO DOS TEMAS ABORDADOS DURANTE O ESTÁGIO ...	5
4.1. Local do estágio.....	5
4.2. Experimento Bifequalic “Lagoinha”	6
4.3. Experimento Bifequalic “Pimenta”	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fêmeas da Raça Caracu e Senepol.....	6
Figura 2 - Imagem referente aos esquemas experimentais de acordo com os grupos	7
Figura 3 – Equipamento Penetrômetro.....	8
Figura 4 – Identificação dos nove pontos diferentes da medida com o penetrômetro que eram feitos nos cochos de sal mineral.....	8
Figura 5 – Medida na garupa do animal da raça Caracu, com o auxílio do equipamento Vetscore para definição do grau de acabamento	9
Figura 6 – Exemplo de coleta de fezes feita em fêmea da raça Senepol.....	10
Figura 7 – Pesagem das amostras de fezes (A) e colocação em recipientes laminados para posterior secagem em estufa (B).....	10
Figura 8 – Colocação das amostras em estufa para pré-secagem.....	11
Figura 9 – Esquema do corte de forragem para amostragem.....	11
Figura 10 – Exemplo do quadrado 1m ² x 1m ² que era feito à campo.....	12
Figura 11 – Coleta de amostras de forragem no campo.....	12
Figura 12 – Pesagem de amostra de forragem (A) e exemplo de forragem pronta para ser colocada em saco de carvão para ser levada à estufa	12
Figura 13 – Amostras de forragem colocadas em sacos de carvão (A) e colocadas em estufa de secagem (B).....	13
Figura 14 – Sub amostra (A) e separação morfológica feita nas amostras de forragem (B- B1 folha; B2 colmo; B3 material morto).....	13
Figura 15 – Moinho utilizado para moagem das amostras (A) e algumas amostras ensacadas contendo forragem moída (B).....	14
Figura 16 – Machos cruzados das raças Caracu, Senepol, Guzerá, Nelore e Angus.....	15
Figura 17 - Fêmeas cruzadas das raças Caracu, Senepol, Guzerá, Nelore e Angus.....	15
Figura 18 – Distribuição dos piquetes de machos (A) e fêmeas (B) onde eram colocados os suplementos	16
Figura 19 – Suplemento sem aditivo (A) e suplemento com adição de aditivo (B).....	16
Figura 20 – Pesagem do suplemento (A) e colocação nos cochos dos animais (B).....	17
Figura 21 – Exemplo de sobra de suplemento no cocho dos animais.....	19
Figura 22 – Avaliação de área de olho de lombo (A) e picanha (B) feita com auxílio de ultrassonografia.....	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de referência da composição do suplemento mineral protéico energético oferecido aos animais do experimento.....	18
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS

CONT - Controle

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

MS – Matéria Seca

TRAT – Tratamento

1. RESUMO

EMBRAPA – ESTRATÉGIAS DE SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA E MINERAL PARA BOVINOS DE CORTE CRIADOS À PASTO.

Thais Fatima Ferreira Neves (acadêmico(a) estagiário), Dr^a. Luciana da Silva Leal (professor(a) supervisor), Curso de Zootecnia, UEPG, Ponta Grossa/PR; Dr. Rodrigo da Costa Gomes (Supervisor Técnico), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Campo Grande, Mato Grosso do Sul/Brasil.

O objetivo do trabalho foi acompanhar pesquisas com relação a suplementação protéica e mineral em bovinos de corte criados em sistema à pasto. Os experimentos foram acompanhados na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), mais especificamente no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, situado na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, juntamente com o Grupo de Pesquisa de Produção Animal. Foram dois experimentos principais acompanhados, sendo no total 176 animais machos e fêmeas que eram analisados em dois experimentos diferentes. A pastagem predominante era de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, e eram feitas avaliações de matéria seca e disponibilidade de forragem por hectare. O experimento Bifequalic “Lagoinha” compreendia 72 novilhas puras de origem das raças caracu e senepol, tendo como foco principal a avaliação de uma suplementação mineral que apresentava diferenciação física, fazendo o acompanhamento do desempenho dos animais com relação ao ganho de peso, consumo e grau de empedramento do sal mineral. Já o experimento Bifequalic “Pimenta” apresentava 104 animais cruzados das raças nelore, caracu, senepol, guzerá e angus, sendo divididos em 45 machos e 59 fêmeas. Os animais eram divididos em grupo controle, composto por dois lotes de machos e dois lotes de fêmeas que recebiam suplementação sem a adição de aditivo, e o grupo tratamento era formado por dois lotes de machos e dois lotes de fêmeas recebendo a suplementação com a adição do aditivo tanino. Eram feitas as avaliações de ganho de peso e avaliação de carcaça desses animais, para estudar as diferenças de desempenhos entre os grupos. Pode-se concluir, com a realização do estágio, que é muito importante a realização de estudos relacionados a suplementação de bovinos, visando ter animais mais precoces e com melhor qualidade de carcaça.

Palavras Chave: Desempenho Animal. Gado de Corte. Pastagem.

2. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta um expressivo número de bovinos, sendo que no ano de 2015 chegou a 215,20 milhões de cabeças. Das regiões que mais contribuem para esse expressivo número de bovinos se destaca a região centro-oeste, com uma participação de 33,8% do efetivo nacional. O que explica essa grande participação da região centro-oeste, é que a mesma apresenta grandes propriedades destinadas a criação de bovinos, além de apresentar um clima, solo e relevo favoráveis à atividade (BEEFPOINT, 2016).

A grande parte dos bovinos de corte é criada em sistemas extensivos, ou seja à pasto. Por isso as pastagens apresentam grande importância territorial no Brasil, quando se observa que 70% das terras do setor agropecuário, o qual constitui 30% do território nacional, são ocupadas por pastagens (FAO, 2002) e que cerca de 90% dos bovinos abatidos são criados exclusivamente à pasto, ou com uma pequena suplementação na fase de recria (COSTA, 2014).

Com a utilização da pastagem, o pecuarista procura diminuir os custos com a alimentação dos animais, pois o pasto é considerado o alimento mais barato da dieta de bovinos (MORAES et al., 2010). Mas, a criação em pasto sofre grande influência dos efeitos climáticos, sendo que estes fatores promovem uma estacionalidade na produção de forrageiras concentrando aproximadamente 80 % da produção no período das águas e 20 % no período seco (EUCLIDES et al., 2007). Com isso, a curva de crescimento dos animais pode sofrer alterações durante a estação chuvosa com ganhos de pesos satisfatórios, e apresentar queda no desempenho durante a estação seca do ano, com a diminuição da produção de pastagem, podendo aumentar assim a idade de abate dos animais (MACHADO, 2009).

Mas quando se busca mais competitividade, é fundamental que o sistema de produção adotado proporcione a eliminação ou a diminuição das fases negativas que podem acontecer, possibilitando ao animal condições que permitam crescimento sempre progressivo durante o ano todo, e alcance condições de abate, peso e/ou terminação mais precocemente. Neste cenário, a utilização de suplementos concentrados em sistema de pastejo pode possibilitar a elevação no desempenho animal, aliado a aumentos na taxa de lotação, permitindo assim, elevar a produtividade do sistema de produção. A utilização de suplementação tem demonstrado que ganhos de peso adicionais provenientes da suplementação concentrada mesmo durante a fase de recria em pastejo são mantidos na fase de terminação (SAMPAIO; RESENDE; REIS, 2006). Assim a

suplementação com concentrado, seja na fase de recria ou de terminação, permite reduzir o tempo de abate, aumentar a taxa de desfrute e o giro de capital da propriedade (REIS et al., 2009).

O objetivo do trabalho foi acompanhar pesquisas que analisam o efeito da suplementação protéica em bovinos cruzados e a suplementação mineral em novilhas de corte criados em sistema à pasto.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Com clima favorável e abundância territorial e de vegetação, o Brasil apresenta uma grande participação na produção de bovinos de corte no mundo. No entanto, a pecuária brasileira enfrenta a sazonalidade de produção das plantas forrageiras e deficiências nutricionais da pastagem, que é considerada a base do sistema de criação (FIGUEIREDO et al., 2007).

Uma das formas de se complementar o eventual déficit que as pastagens apresentam durante o ano é a utilização da suplementação (LANA, 2002). A suplementação de bovinos à pasto é uma das principais estratégias para a intensificação dos sistemas de produção. Com o auxílio dessa ferramenta permite-se corrigir dietas desequilibradas, aumentar a eficiência de conversão das pastagens, melhorar o ganho de peso dos animais, encurtar os ciclos reprodutivos, de crescimento e de engorda dos bovinos, aumentar a capacidade de suporte dos sistemas produtivos, incrementando a eficiência de utilização das pastagens em seu pico de produção e elevando o nível de produção por hectare (kg/ha/ano) (PAULINO et al., 2004).

São vários suplementos alimentares que podem contribuir para o melhor desempenho dos animais tanto nas fases de recria, como nas fases de terminação. Além disso a utilização de suplementos com aditivos pode melhorar ainda mais a conversão alimentar e/ou ganho de peso (NICODEMO, 2001). Também há estudos da suplementação com a utilização de aditivos para diminuir a emissão de gases poluentes, pois os ruminantes, devido ao processo digestivo de fermentação ruminal, são reconhecidos como fonte de emissão de metano (CH₄) para a atmosfera. Além disso, a produção do gás metano pode variar em função do sistema de alimentação que o animal é submetido, sendo considerada uma parte perdida da energia do alimento consumido pelos animais, refletindo em ineficiência na produção animal (PEDREIRA et al., 2005).

Dentre os aditivos que estão sendo amplamente pesquisados, destaca-se os taninos, que podem, de acordo com a concentração com que se apresentam na forragem

(MUPANGWA et al., 2000 apud OLIVEIRA; BERCHIELLI, 2007), estarem associados a muitos efeitos benéficos ao metabolismo do animal, como aumento na absorção de aminoácidos no intestino, aumento na síntese de proteína microbiana (MAKKAR et al., 2003 apud OLIVEIRA; BERCHIELLI, 2007) e redução na produção de metano ruminal (WOODWARD, 2001).

Além das deficiências em proteína e energia, em muitas partes do mundo, a grande maioria dos animais de fazenda consome dietas que não correspondem às suas necessidades em relação aos minerais. As deficiências minerais podem causar desde deficiências severas, com perturbações mais ou menos características, até deficiências leves, com sintomas não-específicos, como desenvolvimento lento, problemas de fertilidade, baixo rendimento da carcaça e pouca produção de leite. As deficiências leves ou moderadas podem causar prejuízos econômicos sérios, porque reduzem a produtividade dos animais e constituem obstáculo à melhoria dos rebanhos. (DOBERNER; TOKARNIA; PEIXOTO, 2000).

Os minerais desempenham três tipos de funções essenciais tanto para o organismo dos animais quanto para o homem. A primeira é a sua participação como componentes estruturais dos tecidos corporais (por exemplo Ca, P). Atuam nos tecidos e fluidos corporais como eletrólitos para manutenção do equilíbrio ácido-básico, da pressão osmótica e da permeabilidade das membranas celulares (Ca, P, Na, Cl). Por último, funcionam como ativadores de processos enzimáticos (Cu, Mn) ou como integrantes da estrutura de metalo-enzimas (Zn, Mn) ou vitaminas (Co) (TOKARNIA; DOBERNER; PEIXOTO, 2000).

Para bovinos criados em regime de campo, tanto no Brasil, como em outros países, o método mais usado e um dos mais indicados para suprir a deficiência mineral é a administração dos elementos com o sal comum, deixado em cochos, à vontade para os animais. Um dos motivos para a utilização de sal comum é estimular o consumo, ou por outro lado, também servir como um limitante de consumo para os animais (TOKARNIA; DOBERNER; PEIXOTO, 2000).

Além da utilização de suplementos para a melhoria dos índices dos rebanhos brasileiros, outra alternativa que pode ser usada é a utilização de sistemas de cruzamentos entre raças, pois, ao combinar cruzamentos é possível adequar mais rapidamente o genótipo dos animais para que tenham bons desempenhos produtivos e reprodutivos nos mais diversos ambientes (TEIXEIRA et al., 2006). O cruzamento entre raças é um método de melhoramento genético que contribuiu para melhorar a eficiência

produtiva da pecuária de corte bovina do país, pois permite a combinação de características de diferentes raças e a obtenção de vigor híbrido nas características que expressam o melhoramento genético, além de possibilitar a complementaridade das raças e dar flexibilidade aos sistemas de produção (BARBOSA, 1990)

A região centro-oeste do Brasil possui hoje aproximadamente 34% do rebanho de corte nacional (ANUALPEC, 2002), sendo que os animais predominantes nessa região são de origem zebuína, representados principalmente pela raça Nelore, pois são animais que se adaptam às regiões de clima tropical (ALENCAR; BARBOSA, 2017). O cruzamento é uma das formas de melhorar o desempenho dos bovinos com a utilização de animais zebuínos cruzados com animais de raças taurinas visando obter filhos com rusticidade, que é comum aos zebus, mas também com o alto potencial de ganho de peso, melhoria da qualidade da carcaça e obtendo animais com maior precocidade sexual (PRADO et al., 2004).

O cruzamento entre raças zebuínas e europeias objetiva produzir animais com maior desempenho nas condições de ambiente em que são explorados. Desta forma, a utilização das raças europeias (*Bos taurus taurus*) em cruzamentos é feita com o intuito de aumentar a qualidade da carne dos produtos, além de aumentar a precocidade, tanto de crescimento e acabamento quanto reprodutiva. As raças zebuínas, em geral, são mais produtivas do que as taurinas em climas tropicais devido a sua maior resistência a parasitas e à tolerância ao calor, mas são animais mais tardios com relação a sua atividade reprodutiva e apresentam qualidade de carne geralmente inferior aos animais europeus (LOPES et al., 2008).

Alguns cruzamentos que estão sendo estudados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA são com as raças taurinas Caracu, Senepol e Angus e as raças zebuína Guzerá e Nelore. Essas raças estão sendo estudadas para cruzamentos industriais, pelo fato de apresentarem características importantes para um melhor desempenho dos animais à pasto. A raça Senepol tem como características sua precocidade, com novilhas apresentando seu primeiro cio aos 14 meses, alta resistência ao calor e à endo e ectoparasitas e elevado ganho de peso (ABCBS, 2013). A raça Caracu tem como características principais sua rusticidade, adaptabilidade a diversos ambientes e elevada habilidade materna (ABCC, 2017). A raça Guzerá é uma raça de dupla aptidão, mas as linhagens definidas para produção de carne são caracterizadas pela rusticidade, elevada habilidade materna e alto rendimento de carcaça (ABCG, 2017). Já a raça Angus apresenta alta qualidade na carcaça, pois são precoces no

acabamento da carcaça com maior espessura de gordura subcutânea além de apresentar marmoreio na carne; também são animais com elevada precocidade sexual (ABA, 2017).

4. DESENVOLVIMENTO DOS TEMAS ABORDADOS DURANTE O ESTÁGIO

4.1. Local do estágio

O estágio foi realizado na EMBRAPA na unidade denominada Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, no Setor de Produção Animal, e foi realizado durante o período de 06 de março à 07 de maio de 2017, totalizando 304 horas. O estágio teve como supervisor técnico Dr. Rodrigo da Costa Gomes, formado em Zootecnia, com CRMV/Z: 00757.

A EMBRAPA foi criada no dia de 26 de maio do ano de 1973, e é uma empresa vinculada ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). A EMBRAPA conta com 17 unidades centrais que estão localizadas na capital Brasília, e além disso tem mais 46 unidades que estão localizadas em várias regiões estratégicas do Brasil. A unidade onde foi realizado o estágio foi o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, mas conhecida como EMBRAPA Gado de Corte, que está localizada no estado do Mato Grosso do Sul, no município de Campo Grande. Sua sede está situada em uma área de 3.081 hectares e um campo experimental com 1.612 hectares, denominada Fazenda Modelo que esta localizada no município de Terenos, Mato Grosso do Sul (EMBRAPA, 2017). O clima da região segundo a classificação de Koppen é tropical classificado como Aw, com temperaturas médias de 24,4 °C nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) e de 19,1 °C nos meses mais frios (junho e julho). A precipitação média anual atinge 1.470 mm, sendo que janeiro é o mês mais chuvoso (médias de 243 mm de chuva) e agosto o mais seco (40 mm de chuva em média) (COSTA et al., 2005).

A EMBRAPA Gado de Corte atua em linhas de pesquisas básicas e aplicadas com foco principal no desenvolvimento de tecnologias, produtos, processos e serviços para aumento da produtividade e rentabilidade da pecuária de corte brasileira de modo sustentável. O setor de Pesquisa e Desenvolvimento da EMBRAPA Gado de Corte está atualmente organizado em três grupos: Grupo de Produção Vegetal (GPV), Grupo de Produção Animal (GPA) e Grupo de Sistemas de Produção (GSP). Cada grupo é

constituído por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos especializados, comprometidos com a qualidade e a segurança dos resultados (EMBRAPA, 2017).

Durante a realização do estágio na EMBRAPA Gado de Corte, acompanhou-se a execução de dois experimentos no Setor de Produção Animal, com foco principal na área de nutrição e alimentação animal.

4.2. Experimento Bifequalic “Lagoinha”

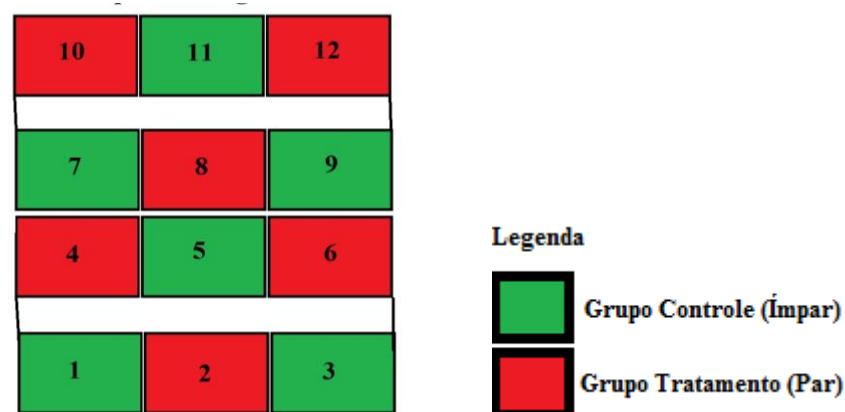
A duração desse experimento foi de quatro meses, tendo início no dia 22 de dezembro de 2016 e a previsão de término foi para o dia 19 de abril de 2017. O experimento Bifequalic “Lagoinha” era conduzido em uma área de 55 hectares, com pastagem predominante de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sem suplementação e com água à vontade. A área total era dividida em 12 piquetes com 4,6 hectares em média. Nesse experimento foram usadas 72 novilhas puras de origem (PO) (Figura 1), sendo 36 animais da raça Senepol e 36 animais da raça Caracu, com idade média de 18 meses. Cada piquete era numerado e tinha três animais de cada raça, sendo que os piquetes com numeração ímpar correspondiam aos grupos controle (1,3,5,7,9,11) onde era colocado o sal mineral em pó, e os piquetes com numeração par eram os grupos de tratamento (2,4,6,8,10,12) onde era colocado o sal mineral na forma de polinutriente aglomerado (Figura 2).

Figura 1 – Fêmeas da Raça Caracu e Senepol



Fonte: A autora

Figura 2 – Imagem referente aos esquemas experimentais de acordo com os grupos



Fonte: A autora

Um dos objetivos principais desse experimento era avaliar um produto oferecido em parceria com a Companhia Nacional de Nutrição Animal - CONNAN que fornece serviços e produtos de alta qualidade adequados às diferentes necessidades dos animais (CONNAN, 2017). O produto oferecido é um sal mineral que tem uma apresentação física diferente dos demais sais do mercado. O sal mineral oferecido era na forma de um polinutriente aglomerado, que em vez de ter sua apresentação em pó como na maioria dos sais minerais, todos os nutrientes garantidos na formulação encontram-se na mesma partícula (microgrânulo), conferindo ao produto maior homogeneidade. A diferença de apresentação física do sal se dá pelo seu processo de fabricação, em que o sal mineral em pó comum é apenas misturado às quantidades de minerais em pó sem nenhum processo térmico envolvido, e já o polinutriente aglomerado passa por um processo térmico, em que todos os nutrientes exceto o selênio e magnésio que são adicionados ao polinutriente após o processo térmico, pois são elementos termolábeis. Após o processo os minerais são aglomerados em pequenas partículas (CONNAN, 2017).

O sal mineral era colocado em todos os cochos dos animais de acordo com o piquete, com média de 8kg/piquete do sal em pó e do polinutriente aglomerado. Eram feitas avaliações em três dias da semana (segunda, quarta e sexta-feira) de empedramento com o aparelho penetrômetro (Figura 3), em nove pontos diferentes no chocho de sal (Figura 4), para medir a dureza do sal mineral. A medida de dureza é realizada primeiro com a seleção do modo de compressão no painel do penetrômetro, após isso coloca-se a ponteira na área escolhida e pressiona levemente até que a marca indicada na ponteira do penetrômetro seja atingida (1 cm). Após isso o mostrador irá indicar o valor de dureza de forma digital, com a medição de força em quilogramas,

Libras ou Newton e também dispõe da função de tração e compressão (LUTRON, 2017). Nesse caso quanto maior era o valor da dureza que era feita no sal mineral disponibilizado no cocho dos animais, maior o grau de empedramento, e isso podia interferir no consumo dos animais, afetando assim seu desempenho.

Figura 3 – Equipamento Penetrômetro



Adaptado de:

<http://www.impact.com.br/penetrometrodigital/medidordurezafruta/penetrometrodigitalfrutas.htm>

Figura 4 – Identificação dos nove pontos diferentes da medida com o penetrômetro que eram feitos nos cochos de sal mineral



Fonte: A autora

Também em cada cocho de sal, eram colocados filtros para serem medidas as perdas de sal durante 14 dias, que era o período em que eram removidas as sobras de cada cocho e colocada uma nova quantidade de sal mineral. As sobras eram pesadas para avaliar o consumo dos animais e depois era retirada uma amostra para ser levada ao laboratório de Nutrição Animal para ser feita a determinação de matéria seca (MS) de cada cocho. Quando eram trocados o sal mineral de cada cocho, eram também

trocados os filtros que avaliavam a perda de sal. Eles eram identificados e levados também ao mesmo laboratório onde eram pesados em balança analítica, e depois colocados em estufa à 105° graus durante 24 horas. Depois de secos, os filtros eram pesados novamente para se obter o peso seco de cada amostra. Os pesos eram anotados em planilha do Excel, para depois serem calculadas as perdas do produto.

Todas as novilhas eram avaliadas para a obtenção dos dados biométricos a cada 35 dias, sendo que eram feitas as pesagens de todas para avaliar o ganho de peso dos animais durante o período, medidas de cernelha e na garupa dos animais com o auxílio do equipamento Vetscore® (Figura 5), que está sendo estudado para avaliar o grau de acabamento dos animais, de acordo com a angulosidade da garupa, para correlacionar com a fase de terminação, e além disso eram feitas coletas de fezes de quatro animais de cada piquete, sendo duas fêmeas da raça Senepol e duas fêmeas da raça Caracu, que foram selecionadas por meio de um sorteio aleatório, que foi realizado no início do experimento. (Figura 6).

Figura 5 – Medida na garupa do animal da raça Caracu, com o auxílio do equipamento Vetscore® para definição do grau de acabamento



Fonte: A autora

Figura 6 – Exemplo de coleta de fezes feita em fêmea da raça Senepol



Fonte: A autora

As fezes eram coletadas e identificadas, e depois eram levadas ao pavilhão de apoio onde eram pesadas e colocadas em recipientes laminados para serem colocadas em estufa à 72°C durante quatro dias (Figuras 7 e 8). Depois de secas as amostras eram novamente pesadas e seu peso anotado. Logo após isso, elas eram levadas para a sala de moagem, onde eram moídas e depois enviadas para o laboratório de nutrição animal onde passavam por análise do equipamento NIRS, que é equipamento de Espectroscopia de refletância no infravermelho próximo, que utiliza de uma técnica analítica que usa uma fonte de luz produtora de comprimento de onda conhecido, normalmente 700-2400 nm, que permite a obtenção de um quadro completo da composição orgânica de uma substância ou material analisado (KEMPEN, 2001). As fezes eram analisadas para se ter a quantidade de minerais que eram perdidos.

Figura 7 – Pesagem das amostras de fezes (A) e colocação em recipientes laminados para posterior secagem em estufa (B)



Fonte: A autora

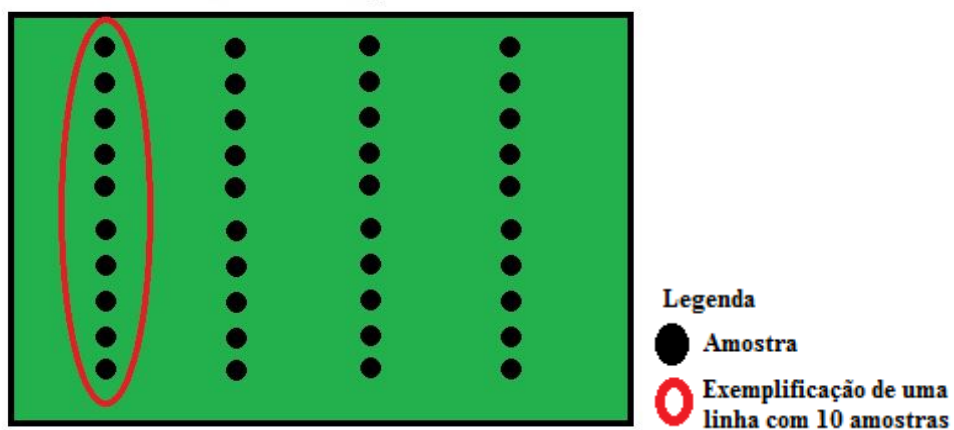
Figura 8 – Colocação das amostras de fezes em estufa para pré-secagem



Fonte: A autora

Nesse experimento também eram feitas as análises na pastagem, que eram realizadas a cada 56 dias, sendo coletadas 40 amostras por piquete, compreendendo quatro linhas com 10 amostras cada uma (Figura 9). As amostras eram coletadas em um quadrado de 1 m² x 1 m² (Figura 10), depois eram colocadas em sacos plásticos e levadas para o pavilhão de apoio, onde eram pesadas para se obter o peso verde de cada amostra (Figuras 11 e 12).

Figura 9 – Esquema do corte de forragem para amostragem



Fonte: A autora

Figura 10 – Exemplo do quadrado 1m² x 1m² que era feito à campo



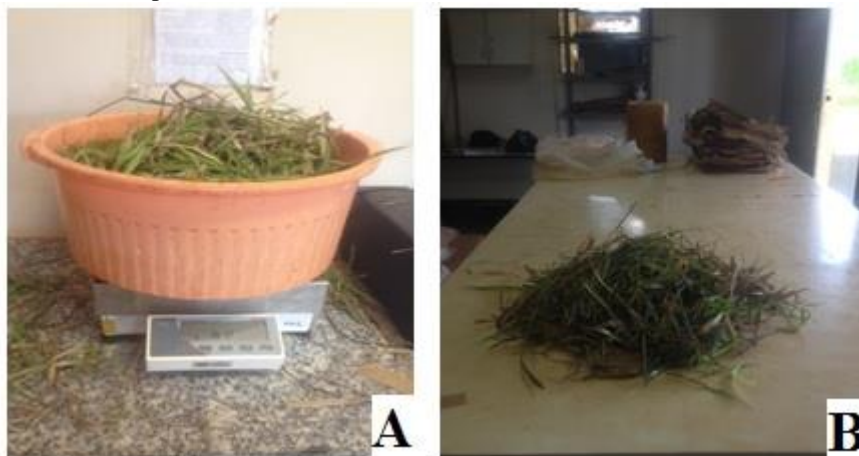
Fonte: A autora

Figura 11 – Coleta de amostras de forragem no campo



Fonte: A autora

Figura 12 – Pesagem de amostra de forragem (A) e exemplo de forragem pronta para ser colocada em saco de carvão para ser levada à estufa (B)



Fonte : A autora

Depois de obtido o peso verde, esse era colocado em planilha do Excel, onde era calculada a quantidade de amostra que seria colocada em sacos de carvão, para ser levada até a estufa à 65° graus durante três dias (Figura 13).

Figura 13 – Amostras de forragem colocadas em sacos de carvão (A) e colocadas em estufa de secagem (B)



Fonte: A autora

De cada amostra ainda era retirada uma sub amostra, completando uma sub amostra por linha que depois eram separados os componentes morfológicos de cada amostra sendo separadas então em folha, colmo e material morto, e depois levadas a estufa para secagem a 65° graus durante três dias (Figura 14). Depois de secas, as sub amostras eram levadas à sala de moagem, onde eram moídas (Figura 15) e identificadas de acordo com cada piquete e cada linha, para serem levadas ao laboratório de Nutrição Animal e para serem analisadas com relação a quantidade de proteína, minerais, feita pelo equipamento NIRS.

Figura 14 – Sub amostra (A) e separação morfológica feita nas amostras de forragem (B- B1 folha; B2 colmo; B3 material morto)



Fonte: A autora

Figura 15 – Moinho utilizado para moagem das amostras (A) e algumas amostras ensacadas contendo forragem moída (B)



Fonte: A autora

4.3. Experimento Bifequalic “Pimenta”

Esse experimento teve início no dia 01 de julho de 2016 para fêmeas e machos, e tem previsão de término no dia 20 de julho de 2017 para as fêmeas, e para os machos no dia 01 de setembro de 2017. Nesse experimento os animais eram mantidos em uma área de cerca de 64 hectares, divididos em oito piquetes com oito hectares em média cada um. A pastagem nas áreas era de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu com suplementação à pasto, e água à vontade. O experimento Bifequalic “Pimenta” compreendia 104 animais que eram divididos em 45 machos (Figura 16) e 59 fêmeas (Figura 17). No início do experimento eram animais de desmame com média de 8/9 meses de idade, sendo todos animais cruzados das raças Nelore, Caracu, Senepol, Guzerá e Angus.

Figura 16 – Machos cruzados das raças Caracu, Senepol, Guzerá, Nelore e Angus



Fonte: A autora

Figura 17 - Fêmeas cruzadas das raças Caracu, Senepol, Guzerá, Nelore e Angus



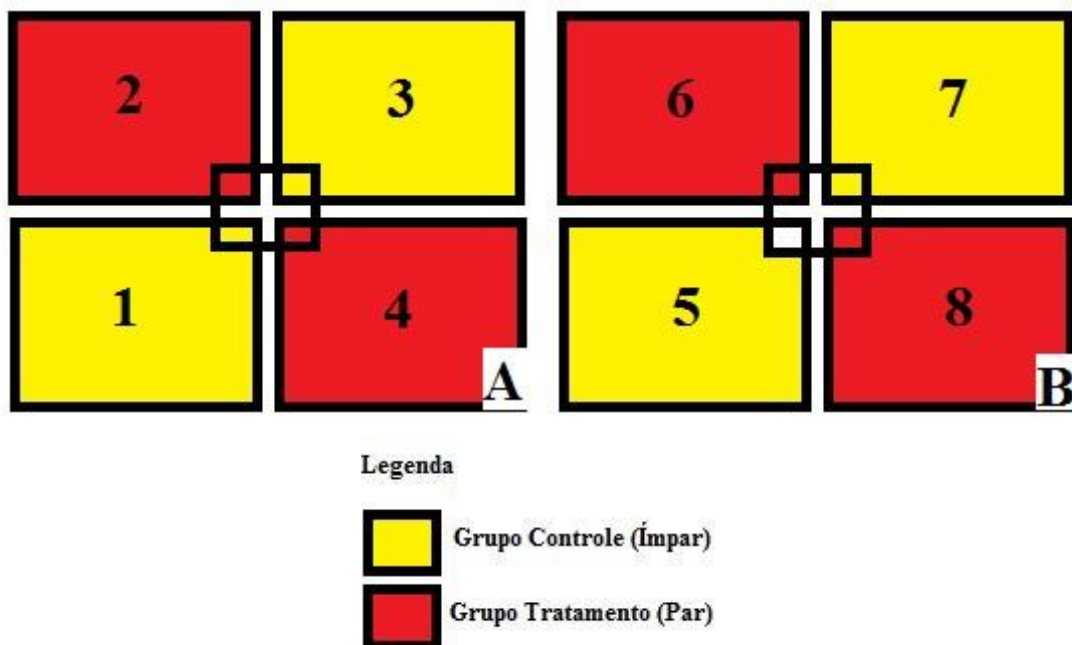
Fonte: A autora

Para realização do experimento os animais foram divididos em oito grupos, quatro grupos de machos que eram divididos em: Piquete 1- oito animais; Piquete 2 – 11 animais; Piquete 3 – 12 animais; Piquete 4 – 14 animais (Figura 18 A), e os grupos de fêmeas que eram divididos em quatro grupos: Piquete 5 – 14 animais; Piquete 6 – 15 animais; Piquete 7 – 15 animais e Piquete 8 – 15 animais (Figura 18 B).

Depois de feita a divisão dos grupos os animais foram divididos em grupo controle (CONT - Amarelo) e grupo de tratamento (TRAT - Vermelho), pois havia diferença de suplementação que era oferecida aos animais, assim sendo o grupo controle os animais mantidos em piquetes com numeros ímpares (1;3;5;7 - Figura 19 A) e os animais do grupo de tratamento eram os animais mantidos em piquetes com números

pares (2;4;6;8 – Figura 19 B), incluindo machos e fêmeas. O delineamento utilizado para análise estatística será o delineamento em blocos, sendo que cada animal será considerado uma unidade experimental.

Figura 18 – Distribuição dos piquetes de machos (A) e fêmeas (B) onde eram colocados os suplementos



Fonte: A autora

Figura 19 – Suplemento sem aditivo (A) e suplemento com adição de aditivo (B)



Fonte: A autora

Os animais de todos os grupos eram suplementados com um produto oferecido em parceria com a Companhia de Nutrição Animal - CONNAN, a fim de avaliar o desempenho do produto à campo em parceria com a EMBRAPA. Para os animais do grupo CONT era oferecido um suplemento protéico energético sem aditivos em sua formulação, e já para os animais do grupo TRAT era oferecido o mesmo produto protéico energético, mas adicionado o aditivo tanino em sua formulação. Em ruminantes, os taninos podem causar efeitos positivos ao reduzir a quantidade de

proteína digerida no rúmem, aumentando assim a quantidade de proteína disponível no intestino delgado, melhorando seu desempenho (MUELER, 2010). Mas deve-se tomar cuidado pois o tanino pode diminuir a palatabilidade dos alimentos pelo sabor adstringente, e em quantidades muito elevadas pode causar dificuldades na digestão pela complexação dos taninos com enzimas digestivas ou com proteínas da plantas, além de poder causar intoxicação pelos produtos formados no trato digestivo a partir da hidrólise dos taninos (ZUANAZZI, 2000). Essa suplementação era feita todos os dias pela manhã, realizada primeiro a pesagem do suplemento em balança, de acordo com o número de animais de cada piquete e depois eram colocados em sacos com a numeração de cada piquete, e oferecidos aos animais em cochos cobertos para evitar a perda de produto (Figura 20).

Figura 20 – Pesagem do suplemento (A) e colocação nos cochos dos animais (B)



Fonte: A autora

O produto utilizado apresenta a mesma formulação tanto para o grupo CONT, quanto para o grupo TRAT, sendo que a única diferença entre os dois suplementos era a colocação do aditivo tanino na formulação do suplemento para o grupo TRAT, e a quantidade que era colocada do aditivo não era informada pelo fabricante, pois ainda estava em teste (Tabela 1).

Tabela 1 – Tabela de referência da composição do suplemento mineral protéico energético oferecido aos animais do experimento

Garantia	Valor de Referência	Quantidade fornecida por 100 g de suplemento	Quantidade em % VR ³ fornecida por 100 g do suplemento
Consumo de PB ¹ (g/dia)	550,00	23,00	4,18
Consumo de NDT ² (g/dia)	4000,00	50,00	1,25
Macrominerais (g/dia)			
Cálcio	14,00	4,00	28,57
Fósforo	11,00	1,00	9,09
Sódio	7,00	5,50	78,57
Magnésio	9,00	0,40	4,44
Enxofre	13,50	0,60	4,44
Potássio	54,00		
Microminerais (g/dia)			
Cobalto	0,90	1,50	166,57
Cobre	90,00	16,50	8,33
Iodo	4,50	5,00	111,11
Manganês	180,00	18,00	10,00
Selênio	0,90	0,50	55,56
Zinco	270,00	55,00	20,37
Ferro	450,00		
Vitaminas (UI/dia)			
Vitamina A	20000,00		
Vitamina D	2500,00		
Vitamina E	350,00		

*Valores diários de referência para manutenção de um animal de 450 kg de peso corporal.

*¹ – Protéina Bruta

*² - Nitrogênio Digestível Total

*³ - Valor Referente

Fonte: CONNAN, 2017.

Com relação a quantidade oferecida era de acordo com a indicação do produto de 0,250 a 0,350 kg a cada 100 kg de peso vivo, sendo ajustada de acordo com o consumo médio dos mesmos que variava em torno de 1kg/animal/dia. Também se fazia um controle das sobras de suplemento no cocho de um dia para outro, para avaliar o consumo e ajustar corretamente a quantidade oferecida, evitando falta e excesso do suplemento para os animais (Figura 21). Esse experimento com a suplementação à pasto estava ainda em andamento, e tem previsão para durar um ano, para avaliar o desempenho dos animais na fase de recria.

Figura 21 – Exemplo de sobra de suplemento no cocho dos animais

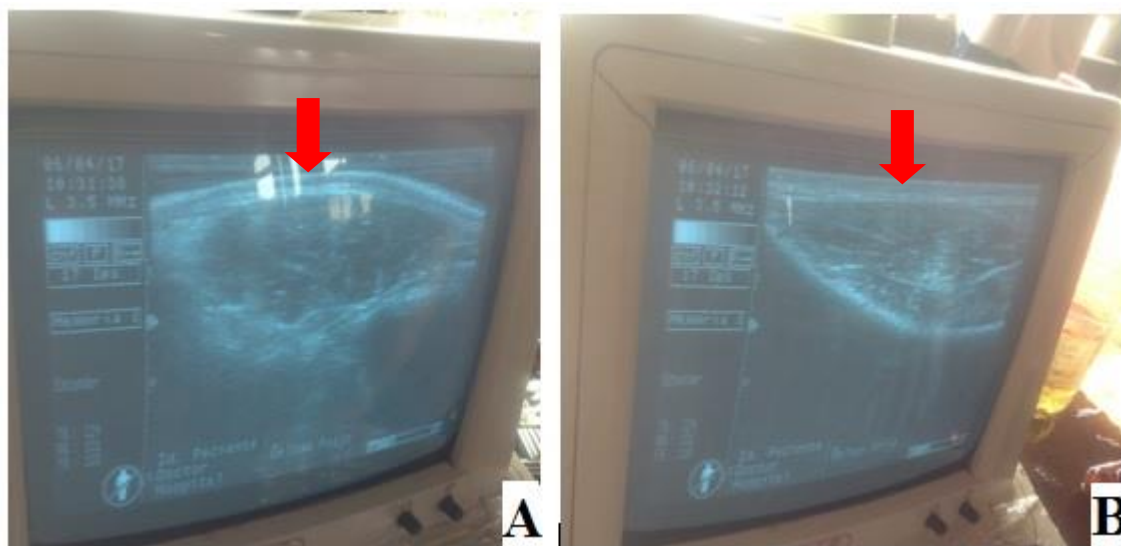


Fonte: A autora

Além da avaliação com base na suplementação dos animais, outro intuito do experimento era avaliar o desempenho dos animais com relação a genética obtida pela utilização de cruzamentos de diferentes raças, afim de buscar a complementariedade entre raças, e obter um animal rústico para se trabalhar à campo, mas com um desempenho satisfatório. Com base nisso, eram feitos os cruzamentos entre as raças Nelore, Caracu, Senepol, Guzerá e Angus. Eram nove cruzamentos diferentes avaliados no experimento, sendo que cada piquete apresentava pelo menos um representante de cada grupo genético. Os cruzamentos realizados eram os seguintes: Senepol x Nelore; Senepol x Caracu x Nelore; Senepol x Angus x Nelore; $\frac{3}{4}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Nelore x Nelore; $\frac{3}{4}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Nelore x Angus x Nelore; Guzerá x Nelore; $\frac{3}{4}$ Caracu + $\frac{1}{4}$ Nelore x Caracu x Nelore; Guzerá x Angus x Nelore; Caracu x Nelore. O único piquete que apresentava um número menor de animais para análise era o piquete número um, porque ocorreu o abate clandestino de um dos animais.

Os animais eram submetidos a manejo a cada 56 dias, para obtenção do peso corporal, com jejum prévio de 16 horas, e avaliação de carcaça com o auxílio de um ultrassom da marca Aquila PRO, acoplado a um transdutor linear de 3,5 MHZ. A imagem da área de olho de lombo (Figura 22 A) era obtida entre a 12^a e 13^a costela dos animais, e a imagem da picanha era realizada na garupa do animal (Figura 22 B), ambas feitas para verificação do grau de acabamento dos animais, com a medida da espessura de gordura subcutânea. Também eram verificadas medidas de cernelha e na garupa com o auxílio do Vetscore®.

Figura 22 – Avaliação de área de olho de lombo (A) e picanha (B) feita com auxílio de ultrassonografia



Fonte: A autora

Com relação a pastagem onde os animais permaneciam, esta era submetida a avaliação a cada 56 dias, com a coleta de 40 amostras de forragens por piquete em $1\text{m}^2 \times 1\text{m}^2$, com a recuperação de 10 amostras por linha. Depois de serem coletadas, as amostras eram pesadas para obtenção do peso verde, e de cada amostra ainda era retirada uma sub amostra para análise, e depois todas eram colocadas em estufa. Após a secagem das amostras, elas eram submetidas a nova pesagem para obtenção do peso seco. Todos os dados do peso verde e peso seco das amostras eram colocados em planilha do Excel, onde era obtida a %MS de cada amostra. A % MS era calculada com a peso seco multiplicado por 100 e depois dividido pelo peso verde da amostra.

Depois de secas as amostras eram pesadas e levadas à sala de moagem, e após moídas eram enviadas ao Laboratório de Nutrição Animal para análise no equipamento NIRS. Também era realizada a separação morfológica dos componentes da forragem conforme descrito no experimento 1.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não foi possível fazer uma discussão sobre os resultados dos experimentos apresentados, pois os mesmos estão em execução. Os resultados esperados com relação ao experimento 1 são: o polinutriente aglomerado é uma ótima opção para diminuir as perdas que ocorrem no sal mineral em pó pela ação do tempo, e diminui as chances de ocorrer o empedramento do sal, sendo que este fator interfere reduzindo o consumo dos animais. No início do experimento, o consumo do polinutriente aglomerado foi menor em relação ao sal mineral em pó, podendo ser explicado pelo fato dos animais não estarem acostumados com a apresentação física do polinutriente, mas ao longo do experimento o consumo foi se tornando igual.

Já os resultados esperados no experimento 2 são: os animais suplementados com o tanino apresentarão um desempenho superior aos animais suplementados sem o aditivo, com ganhos de peso superiores, acabamento uniforme e mais precoce no acabamento de carcaça, conferindo uma carcaça de qualidade para o consumidor.

Com relação ao estudo dos cruzamentos entre as raças, espera-se obter o melhor animal para aquele sistema, ou seja, o cruzamento que produz um animal que mais se adapta ao ambiente, que apresenta ganho de peso e peso corporal superior aos demais, acabamento de carcaça precoce, um animal de qualidade em um sistema com menores custos com alimentação.

As minhas impressões sobre o estágio foram muito boas, pois primeiramente consegui conhecer uma nova região com pastagens, clima e animais diferentes, do que a região onde estou acostumada a conviver e, além disso, consegui aprender um pouco mais sobre a suplementação tanto mineral quanto protéica de animais de corte à pasto, pois é uma área que eu tenho muito interesse em seguir na minha formação profissional.

Considerando-se os experimentos, eu poderia sugerir que houvesse a inclusão de um grupo controle (sem suplementação) no experimento 2, pois seria interessante a comparação do desempenho de animais não suplementados frente aos animais suplementados com ou sem tanino.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F. Melhoria genética de gado de corte no Brasil. **Embrapa Pecuária Sudeste**. Disponível em: < <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/SANDRAAIDARDEQUEIROZ/melhoramento-gado-corte-sbma2010.pdf>>. Acesso em: 11 de jun. 2017.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. 406 p. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio. 2002.

ABA. **Associação Brasileira de Angus**. Disponível em: < <http://angus.org.br/raca/>> . Acesso em: 14 de jun. 2017.

ABCBS. **Associação Brasileira de Criadores de Bovinos Senepol**. 2013. Disponível em: < <http://senepol.org.br/artigos/senepol-heterose-garantida-nos-programas-de-cruzamento-industrial-a-campo-nos-tropicis/>> . Acesso em: 14 jun. 2017.

ABCC. **Associação Brasileira de Criadores de Caracu**. Disponível em: < <http://www.abccaracu.com.br/index.php/Sobre/a-raca-caracu.html>>. Acesso em: 14 de jun. 2017.

ABCG. **Associação Brasileira de Criadores de Guzerá e Guzolando Brasil**. Disponível em: < <http://www.guzera.org.br/novo/?tela,13>> . Acesso em: 14 jun. 2017.

BARBOSA, P.F. **Estratégias de uso adequado dos Recursos Genéticos na Produção de Carne Bovina de Qualidade**. São Carlos, 1990, Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/46613/1/PROCI2003.00032.pdf>>. Acesso em: 15 de mai. 2017.

BEEF POINT. **IBGE: rebanho bovino alcança a marca recorde de 215,2 milhões de cabeças**. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/giro-do-boi/ibge-rebanho-bovino-alcanca-a-marca-recorde-de-2152-milhoes-de-cabecas/>>. Acesso em: 15 mai. de 2017.

CONNAN. **Companhia Nacional de Nutrição Animal**. Disponível em <<http://www.connan.com.br/paginas/?page=empresa>>. Acesso: 07 de Junho de 2017.

COSTA, P. F. et al. Comunicado Técnico – Sistemas de custos de produção de gado de corte em Mato Grosso do Sul – Regiões de Campo Grande e Dourados. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA**. ISSN: 1516-9308, 2005.

COSTA, P. S. **Zoneamento das forrageiras cultivadas nos estabelecimentos rurais dos municípios de Catolé do Rocha, PB**. 2014, 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual da Paraíba. Catolé da Rocha. Pernambuco, 2014.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-corte/apresentacao>>. Acesso em: 10 de mai. 2017.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.42, n.2, p.273-280, 2007.

FAO. **Organizações das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura**. Disponível em <<http://www.fao.org/home/en/>>. Acesso em: 15 mai. 2017.

FIGUEIREDO, D. M. et al. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1445-1453, 2007.

LANA, R. P. Sistema de suplementação alimentar para bovinos de corte em pastejo – Simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n.1, p.223-231, 2002.

LOPES, S. J. et al. Metanálise para características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Ciência Rural**. v.38, n.8, p.2278-2284, 2008.

LUTRON. Penetrômetro digital de frutas FR-5120 Lutron. Disponível em: <<http://www.impac.com.br/penetrometrodigital/medidordurezafruta/penetrometrodigital/rutas.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

MACHADO, P. A. S. **Desempenho produtivo e exigências nutricionais de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria decumbens*, suplementados no período de transição água-seca**. 2009, 86f. Tese. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2009.

MORAES, E. H. B. K. et al. Exigências de proteína de bovinos anelados em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.3, p.601-607, 2010.

MUELLER, I. H. Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. v.86, n.13, p.1097-1100, 2010.

NICODEMO, M. L. F. Uso de Aditivos na Dieta de Bovinos de Corte. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Corte**. Campo Grande, Mato Grosso do Sul. 2001.

OLIVEIRA, S. G.; BERCHIELLI, T. T. Potencialidades da utilização de taninos na conservação de forragens e nutrição de ruminantes – Revisão. **Archives of Veterinary Science**. São Paulo. v.12, n.1, p.1-9, 2007.

PAULINO, M. F et al. Suplementação de Bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, 4. Viçosa, Minas Gerais. p.93-144, 2004.

PEDREIRA, M. S. et al. O Ruminal methane emission related aspects in cattle production systems. **Archives of Veterinary Science**. v.10, n.3, p.23-34, 2005.

PRADO, C. S. et al. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho de lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.5, n.3, 2004.

REIS, R. A. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia de manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.147-159, 2009.

SAMPAIO, R. L.; RESENDE, F. D.; REIS, R. A. **Estatégias de suplementação na recria e terminação de bovinos de corte**. 2011, 155 f. Tese Doutorado. Universidade Estadual de Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. São Paulo. 2006.

TEIXEIRA, R. A. et al. Interação genótipo-ambiente em cruzamentos de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.4, p.1677-1683, 2006.

TOKARNIA, C. H.; DOBERNER, J.; PEIXOTO, P. V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v.20, n.3, p.127-138, 2000.

VAN KEMPEN L. Infrared technology in animal production. **World's Poultry Science Journal**, v.57, p.29–48, 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/248626561_Infrared_technology_in_animal_production>. Acesso em: 20 de mai. 2017.

ZUANAZZI, J.A.S. Farmacognosia da planta ao medicamento. **Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. v.2, p.489-640, 2000.

WOODWARD, S. L. et al. Early indications that feeding Lotus will reduce methane emissions from ruminants. **New Zealand Society Of Animal Roduction**. v.61, p.23-26, 2001.