



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

RAONE SANTOS TAVARES

**COMPOSIÇÃO E ESTABILIDADE DE RAÇÃO PELETIZADA POR MÉTODO
NÃO CONVENCIONAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CRUZ DAS ALMAS - BA

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

RAONE SANTOS TAVARES

COMPOSIÇÃO E ESTABILIDADE DE RAÇÃO PELETIZADA POR MÉTODO
NÃO CONVENCIONAL

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao colegiado do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Soraya Maria Palma Luz Jaeger

CRUZ DAS ALMAS - BA

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

RAONE SANTOS TAVARES

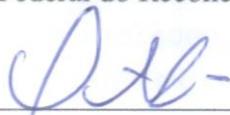
COMPOSIÇÃO E ESTABILIDADE DE RAÇÃO PELETIZADA POR MÉTODO
NÃO CONVENCIONAL

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao colegiado do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

BANCA EXAMINADORA



Soraya Maria Palma Luz Jaeger – Professora Adjunto IV da
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (Orientadora)



Ossival Lolato Ribeiro - Professor Adjunto III da
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (Membro)



Gabriel Jorge Carneiro de Oliveira – Professor Titular da
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (Membro)

CRUZ DAS ALMAS, 20 DE FEVEREIRO DE 2019.

AGRADECIMENTOS

À Deus.

Aos meus pais, Ana Cláudia e Antonio Carlos, por todo o amor, apoio, carinho e esforço para que eu pudesse concluir a graduação.

Ao irmão, Douglas, pelo amor e apoio.

À toda minha família, em especial aos meus avós, Antonio Carlos, Maria de Lourdes e Maria Marta, por todo apoio e preocupação.

À Laecio por estar comigo em todos os momentos, sejam eles alegres ou tristes, pelo companheirismo, apoio e carinho.

Aos meus amigos, que tornaram-se minha segunda família, por sempre me apoiarem em todas as minhas decisões e estarem presentes todo o tempo, em especial à Leandro Henrique, Adriana, Alisson, Ariel, Ilaya Ayara, Miriane, Milena, Rafaela, Henrique, Vanessa, Hackson, Gisele, Arielly, Tamiris, Aline

Ao Pet Zootecnia por ter me ajudado a ser uma pessoa melhor, através do trabalho em grupo, além dos laços de amizade criado nele, em especial à Elon.

À Soraya Jaeger que além do papel de excelente tutora, também fez papel de mãe, dando conselhos e broncas.

Ao GEF por proporcionar um contato com áreas de interesse do Zootecnista, em especial ao coordenador, o Professor Ossival.

Ao AQUA por sempre estar disponível para ceder equipamento, essencial para a realização deste trabalho, em especial à Jefferson e Edenilce.

À UNIVASF, em especial a Fernando Bibiano e Altiery

LISTA DE FIGURAS

ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO REALIZADO NA FAZENDA LEITE VERDE E NO SETOR DE BOVINOCULTURA DE CORTE DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA.

Figura 1.	Ordenha diária	13
Figura 2.	Aplicação de medicamento	14
Figura 3.	Oferta de leite as bezerras	15
Figura 4.	Aferição da altura do pasto	16
Figura 5.	Aferição do peso das bezerras	17
Figura 6.	Observação diária das vacas	17
Figura 7.	Oferta de concentrado aos bovinos	18
Figura 8.	Contenção dos bovinos para a pesagem	19

COMPOSIÇÃO E ESTABILIDADE DE RAÇÃO PELETIZADA POR MÉTODO NÃO CONVENCIONAL

Figura 9.	Baldes contendo as proporções dos ingredientes da composição dos péletes	25
Figura 10.	Processamento das misturas no Moedor de Carne BRAESI BMC-10/1 para formação dos péletes	25
Figura 11.	Processo de destilação para determinação da Proteína Bruta ...	26
Figura 12.	Teste de estabilidade dos péletes (adaptação do método de Holmen)	27
Figura 13.	Péletes produzidos neste experimento	28

LISTA DE QUADROS E TABELAS

ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO REALIZADO NA FAZENDA LEITE VERDE E NO SETOR DE BOVINOCULTURA DE CORTE DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA.

Quadro 1.	Descrição das atividades realizadas durante a primeira etapa do estágio supervisionado	10
Quadro 2.	Descrição das atividades realizadas durante a segunda etapa do estágio supervisionado	12

COMPOSIÇÃO E ESTABILIDADE DE RAÇÃO PELETIZADA POR MÉTODO NÃO CONVENCIONAL

Tabela 1.	Composição bromatológica dos ingredientes utilizados para a formulação dos péletes com base na matéria seca (% da MS) ..	28
Tabela 2.	Composição bromatológica dos péletes com base na matéria seca (% da MS) ..	29
Tabela 3.	Índice de Durabilidade do Pélete (PDI) (%)	30

SUMÁRIO

ESTÁGIO CURRICULAR OBRIGATÓRIO REALIZADO NA FAZENDA LEITE VERDE E NO SETOR DE BOVINOCULTURA DE CORTE DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA.

RESUMO	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	10
2.1.1 Ordenha e manejo nutricional	12
2.1.2 Controle sanitário do rebanho	13
2.1.3 Acompanhamento pré e pós-parto, manejo de neonatos	14
2.1.4 Manejo da pastagem e adubação	15
2.1.5 Cria e recria de bezerras	16
2.1.6 Seleção de animais	17
2.2.1 Manejo alimentar	18
2.2.2 Anotação dos índices zootécnicos	18
3. CONCLUSÃO	19
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

COMPOSIÇÃO E ESTABILIDADE DE RAÇÃO PELETIZADA POR MÉTODO NÃO CONVENCIONAL

RESUMO	20
ABSTRACT	21
INTRODUÇÃO	22
1. MATERIAL E MÉTODOS	24
2. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
3. CONCLUSÃO	31
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

RESUMO

A primeira etapa do estágio curricular obrigatório foi realizada na Fazenda Leite Verde Agropecuária LTDA, situada na Rodovia Mambaí – Goiás/ Cocos – Bahia, onde foram desenvolvidas atividades relacionadas ao manejo da produção leiteira. A segunda etapa foi conduzida no Setor de Bovinocultura de Corte do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), situado no Município de Cruz das Almas, onde foram desenvolvidas atividades práticas da área de Nutrição de bovinos de corte, sendo possível acompanhar a realização do experimento intitulado: Impacto econômico da suplementação múltipla em sistemas de produção de bovinos de corte: recria. Em ambas etapas do estágio, teve-se a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da graduação, além de vivenciar a rotina e as técnicas aplicadas, tanto a uma empresa privada de grande porte, como a numa empresa pública que tem por finalidade a pesquisa científica. De maneira geral, as atividades realizadas durante o estágio supervisionado contribuem para o aprimoramento técnico da nossa formação profissional, para o direcionamento das nossas intenções quanto à atuação no mercado de trabalho, além de terem proporcionado o nosso amadurecimento no que diz respeito às relações interpessoais observadas no ambiente de trabalho.

1. INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado é uma atividade da matriz curricular do curso de Zootecnia que deve proporcionar ao graduando a vivência prática de algum setor específico do seu campo de atuação, visando fortalecer a sua construção profissional e pessoal, para que possa lidar com situações que despertem sua capacidade de pensar e associar o conhecimento teórico adquirido em sala de aula às demandas da vida prática Zootécnica. Para isso, é preciso que o estagiário tenha a oportunidade de realizar atividades práticas, sob a supervisão de um técnico experiente e assim adquirir confiança para atuar de forma responsável no mercado de trabalho.

O estado da Bahia apresenta destaque na produção de leite, sendo responsável por 31,2% da produção do Nordeste do Brasil. Em termos quantitativos, a produção baiana (1.212.091/ano) cresceu nos últimos dez anos e começa a se aproximar dos grandes produtores tradicionais, como é o caso de São Paulo (1.776.563l/ano). Se for mantido este ritmo de crescimento, é provável que, num futuro próximo, a Bahia venha a ser uma importante bacia leiteira brasileira (IBGE, 2014), demandando a formação de técnicos especializados na área, sendo essa, uma das razões da nossa opção por realizar parte do estágio obrigatório em um empreendimento leiteiro.

A escolha da bovinocultura de corte como área para realização da segunda etapa de estágio se deu, tanto em razão do reconhecido papel de destaque da pecuária de corte no setor produtivo brasileiro, como pelo fato do setor Zootécnico da UFRB oferecer estágios na área de bovinocultura de corte, onde é possível acompanhar a condução de pesquisas voltadas às estratégias de suplementação que visem elevar os índices produtivos da região e que despertam o nosso interesse.

Devido a esses índices é imprescindível a atuação de Zootecnistas nessas áreas, sendo o estágio uma excelente oportunidade para aprimorar conhecimentos.

O presente estágio, realizado em duas etapas, teve, na sua totalidade, a duração de 400 horas, tendo atendido aos requisitos mínimos necessários exigidos no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Zootecnia da UFRB, para o cumprimento do conteúdo curricular **Estágio Supervisionado - GCCA 090**.

A primeira etapa do estágio foi realizada na Fazenda Leite Verde Agropecuária LTDA, situada na Rodovia Mambaí – Goiás/ Cocos – Bahia, foram realizadas, sob a

supervisão do Zootecnista Juliano Alves de Almeida, atividades relacionadas ao manejo da produção leiteira, durante o período de abril a julho de 2018, totalizando 300 horas de estágio, devidamente avaliadas pelo supervisor.

Na etapa desenvolvida no período de julho a setembro de 2018, no Setor de Bovinocultura de Corte do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, situado no município de Cruz das Almas, com duração de 100 horas foi supervisionado pela Zootecnista Fabiana Lana de Araújo e teve como objetivo principal o desenvolvimento de atividades relacionadas ao manejo de bovinos de corte.

O presente relatório descreve detalhadamente as atividades desenvolvidas nas duas etapas do estágio supervisionado, em atendimento aos requisitos mínimos necessários para a conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia da UFRB.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

2.1 As atividades desenvolvidas na primeira etapa do estágio estão dispostas no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição das atividades realizadas durante a primeira etapa do estágio

Fazenda Leite Verde Agropecuária LTDA		
Escopo	Atividades	Período (mês/ano)
Ordenha e manejo nutricional	<ul style="list-style-type: none"> • Condução dos animais até a sala de espera e posteriormente à sala de ordenha • Organização dos animais em esquema “espinha de peixe” para que sejam colocadas as teteiras mecânicas • Fornecimento de concentrado durante a ordenha • Condução dos animais ao piquete, após a ordenha 	30/04/2018 a 12/07/2018

	<ul style="list-style-type: none"> • Higienização e desinfecção da sala e de todo o sistema da ordenhadeira mecânica. • Controle leiteiro e desverminação 	
Controle Sanitário do rebanho	<ul style="list-style-type: none"> • Verificação diária dos animais saudáveis para a identificação de possíveis anomalias • Avaliação diária do estágio de tratamento dos animais enfermos 	30/04/2018 a 12/07/2018
Acompanhamento pré e pós-parto, manejo de neonatos	<ul style="list-style-type: none"> • Observação diária de animais prenhes para a identificação de possíveis irregularidades • Avaliação pós-parto com o intuito de observar o estado de saúde da matriz • Apartação do neonato logo após o nascimento 	30/04/2018 a 12/07/2018
Manejo da pastagem e adubação	<ul style="list-style-type: none"> • Aferição da altura de entrada a saída • Subdivisão dos piquetes • Adubação após a saída dos animais 	30/04/2018 a 12/07/2018
Cria e recria de bezerras	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de leite e/ou sucedâneo diariamente • Descarte de animais debilitados • Aplicação de medicamentos • Observação da saúde 	30/04/2018 a 12/07/2018
Seleção de animais	<ul style="list-style-type: none"> • Descarte de animais velhos e com problemas para ficarem gestantes 	30/04/2018 a 12/07/2018

2.2 As atividades desenvolvidas na segunda etapa do estágio estão dispostas no Quadro 2.

Quadro 2. Descrição das atividades realizadas durante a segunda etapa do estágio

Setor de Bovinocultura de Corte do CCAAB		
Escopo	Atividades	Período (mês/ano)
Manejo Alimentar	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de concentrado • Pastejo rotacionado 	13/07/2018 a 14/09/2018
Anotação de índices Zootécnicos	<ul style="list-style-type: none"> • Condução dos animais até a contenção • Pesagem semanal 	13/07/2018 a 14/09/2018

2.1.1 Ordenha e manejo nutricional

Como protocolo da fazenda, duas ordenhas eram realizadas diariamente (Figura 1), uma no início e outra no fim do dia, como o intuito de respeitar o tempo médio necessário entre as ordenhas e, conseqüentemente, aumentar a produção. As vacas eram agrupadas em quatro categorias, sendo 3 em função da quantidade de leite produzido (alta, baixa e média produção) e por fim as que estavam com mastite e/ou haviam sido medicadas, inviabilizando o aproveitamento do leite.

Durante a ordenha ofertava-se concentrado a base de milho (9kg, 7,5kg e 4,5kg, por dia), para que o leite se mantenha na categoria “leite verde” de acordo com a faixa de produção do animal, sendo a quantidade fracionada nas duas ordenhas. Antes que ela fosse iniciada as vacas eram conduzidas até a sala de espera e posteriormente a sala de ordenha, que possuía 36 teteiras mecânicas, onde seriam organizadas em espinha de peixe para facilitar o processo. Mensalmente era realizado o controle leiteiro com o objetivo de avaliar a manutenção ou não da vaca na categoria em que ela se encontrava, para isto foram acoplados recipientes graduados as teteiras, então é sabido a quantidade

que elas estavam produzindo. A vermifugação das vacas realizava-se apenas após o parto.

Após a ordenha era feito o pós dipping, onde aplicava-se uma solução de iodo no tetos para eliminar as bactérias contagiosas antes que elas invadissem o úbere, desta forma prevenia-se a mastite contagiosa. Por fim as vacas eram conduzidas novamente aos piquetes e todo o local e o sistema eram higienizados para garantir o menor grau de contaminação do leite, uma vez que isto era exigido pelo laticínio.



Figura 1. Ordenha diária

2.1.2 Controle sanitário do rebanho

Diariamente todos os animais eram observados para a identificação de possíveis anomalias (Figura 2), sejam elas de origem externa como, por exemplo, machucados e ferimentos que poderiam ter sido causados por diversos fatores, ou de origem interna como a presença de grumos no leite, caracterizando a presença da mastite. Além disso, também analisava-se o estado das vacas em tratamento, para saber quando o mesmo seria encerrado e elas pudessem ser introduzidas novamente aos seus respectivos lotes de origem. Esse procedimento era controlado por uma tabela que constava todos os dados relacionados ao animal.



Figura 2. Aplicação de medicamento

2.1.3 Acompanhamento pré e pós-parto, manejo de neonatos

Após dez meses, período de lactação pré-estabelecido pela fazenda, as vacas tinham o período de descanso que se faz necessário para garantir alta produção na lactação seguinte. Era feita a inseminação artificial e caso não fosse diagnosticada a prenhez fazia-se o repasse com o touro, a fim de garantir a estabilidade da produção leiteira. Observações diárias foram feitas nos animais pré e pós parto, para identificar possíveis irregularidades com estes animais, que vão desde a dificuldade no parto até a retenção de placenta, que caso identificada, iniciava-se o tratamento imediatamente.

O neonato era separado da mãe logo após o nascimento por uma questão de manejo, caso fosse fêmea colocava-se no lote juntamente com as demais que possuem uma idade aproximada (Figura 3). Os machos por sua vez eram descartados em quase totalidade, apenas aqueles que fossem filhos de pais muito bons, ou nasceram robustos seriam mantidos na fazenda para a substituição dos touros que não possuem mais o desempenho adequado.



Figura 3. Oferta de leite as bezerras

2.1.4 Manejo da pastagem e adubação

Cada pivô contava com doze piquetes grandes que eram subdivididos para aumentar a eficiência de pastejo e evitar que as vacas selecionassem a forrageira (Tifton 85), nos quais elas permaneciam por 2,5 dias, mas poderia ser alterado caso uma das partes não fosse suficiente para suportá-las por esse tempo. Antes da entrada em cada um deles era medido a altura do pasto (Figura 4) para garantir que os animais tivessem alimento para o período já pré-estabelecido, após a saída também era feita a medição para garantir que o pasto ficasse com a altura ideal para a rebrota. Para assegurar a eficiência dela realizava-se a adubação com fósforo, ureia, e os dejetos que eram removidos durante a higienização da sala de ordenha, eram direcionados para um tanque para posteriormente serem distribuídos por aspersores.



Figura 4. Aferição da altura do pasto

2.1.5 Cria e recria de bezerras

Às bezerras era ofertado o leite proveniente das vacas que estavam com mastite, ou que não tinham alcançado o período de carência decorrente do uso de medicamentos, uma vez que esse leite não poderia ser direcionado ao tanque de armazenamento juntamente com os das vacas saudáveis.

Nos primeiros vinte e um dias de vida a alimentação das bezerras era composta apenas pelo leite, e nesse período elas permaneciam em baias. Na quarta semana de vida, as bezerras eram realocadas para o pasto quando incluía-se o sucedâneo e aumentava-se a proporção gradativamente, até a desmama.

Durante o aleitamento eram observados alguns aspectos da saúde, como, por exemplo, a velocidade da sucção do leite na mamadeira coletiva, vivacidade, presença de diarreia, tosse, secreção nasal e perda de peso (Figura 5). Caso fosse identificado qualquer um dos sintomas citados anteriormente o animal deveria ser separado e iniciava-se o tratamento.

A desverminação era feita a cada 21 dias até a desmama, juntamente com a pesagem. Animais que nasciam com alguma deficiência física eram descartados, pois o sistema de criação utilizado era o extensivo.

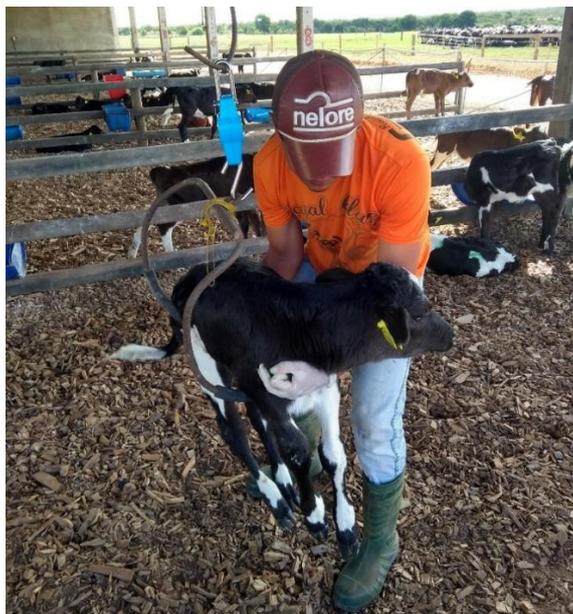


Figura 5. Aferição do peso das bezerras

2.1.6 Seleção de animais

As vacas da Fazenda Leite Verde possuem vida útil média de 7 anos (ou o equivalente a 6 lactações) com idade do primeiro parto aos dois anos. Essa estratégia é utilizada em razão da possibilidade de complicações durante a prenhez e até mesmo a redução da quantidade de leite produzida durante a lactação com o avançar da idade.



Figura 6. Observação diária das vacas

Segunda etapa do estágio curricular supervisionado realizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

2.2.1 Manejo alimentar

Diariamente era ofertada ração aos bovinos meio sangue Nelore, os mesmos estavam separados por lotes de quatro animais, em um total de oito, quatro compostos por fêmeas e quatro compostos por machos, a fim de avaliar o impacto econômico da suplementação a pasto, sendo que um lote de cada sexo não recebia o concentrado (testemunha). A ração contendo ureia, milho e sal mineral, era ofertada em comedouros coletivos (Figura 7). Além do manejo alimentar, era feita, diariamente, a verificação da presença de ferimentos, ou de outras anomalias que prejudicassem o desempenho dos animais.



Figura 7. Oferta de concentrado aos bovinos

2.2.2 Anotação dos índices zootécnicos

Semanalmente aferia-se o peso dos animais (Figura 8), para avaliar o ganho ou a perda do mesmo, para tal era necessário que os bovinos fossem conduzidos até o tronco de contenção que possuía uma balança adequada para realizar o processo, assim como a rotação dos animais nos piquetes disponíveis para que a oferta de volumoso fosse constante. Desta forma a quantidade de concentrado ofertado era calculada com base no peso médio obtido do lote, que variava semanalmente, para isto haviam proporções previamente estabelecidas (Testemunha = 0%; Tratamento 1 = 0,125%; Tratamento 2 = 0,25%; Tratamento 3 = 0,50%), com base no peso vivo.



Figura 8. Contenção dos bovinos para a pesagem

3. CONCLUSÃO

A realização do presente estágio possibilitou a aplicação supervisionada dos conhecimentos teóricos obtidos na graduação tanto para as atividades práticas Zootécnicas desenvolvidas num empreendimento privado, como numa instituição pública com finalidade de desenvolvimento de pesquisa.

A vivência em ambos setores do estágio contribuiu substancialmente para que pudéssemos adquirir conhecimentos aplicáveis à produção animal, bem como favoreceu o nosso amadurecimento para lidar com situações diárias ocorridas no campo, constituindo-se numa excelente preparação para nossa atuação profissional no mercado de trabalho.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RECSA, v.5, n.2, jul/dez, 2016, Faculdade FISUL, Garibaldi, RS, Brasil.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Pecuária Municipal 2014. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2017>>. Acesso em: 25/01/2019

COMPOSIÇÃO E ESTABILIDADE DE RAÇÃO PELETIZADA POR MÉTODO NÃO CONVENCIONAL

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a composição químico-bromatológica e estabilidade de ração peletizada, com diferentes proporções de volumoso/concentrado, produzida por meio de método alternativo à peletização mecânica convencional. Para o preparo dos péletes utilizou-se gliricídia (*Gliricidia sepium*) e farelo da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*) misturados em diferentes proporções (40% farelo da vagem de algaroba 60% gliricídia; 50% farelo da vagem de algaroba 50% gliricídia; 60% farelo da vagem de algaroba 40% gliricídia). Para formá-los, as misturas foram processadas em Moedor de Carne BRAESI BMC-10/1 com matriz de 10 milímetros. A durabilidade dos péletes foi avaliada por meio de uma adaptação do método de Holmen. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. A metodologia utilizada para preparar os péletes no presente experimento, apresenta potencial de utilização em substituição ao método convencional. Houve diferença nas médias obtidas para todos os parâmetros avaliados (frações bromatológicas) dos péletes nas suas respectivas proporções, com exceção apenas do extrato etéreo ($P < 0,05$). Entretanto, foi obtido um alto índice de durabilidade do pélete para as três proporções em questão. Conclui-se que a peletização, pelo método alternativo descrito no presente estudo mostrou-se efetiva para a produção de péletes estáveis e passíveis de comercialização. Os péletes provenientes da mistura contendo 40% de farelo da vagem de algaroba e 60% de gliricídia apresentou-se, bromatologicamente, como a melhor alternativa. O uso do farelo da vagem de algaroba proporcionou alta durabilidade dos péletes independente da proporção utilizada.

Palavras-chave: Alimentação animal, peletização, ruminantes

COMPOSITION AND STABILITY OF PELLETIZED RATION BY NON-CONVENTIONAL METHOD

ABSTRACT

Was objectified with this work to evaluate the chemical-bromatological composition and stability of pelleted feed, with different proportions of bulky/concentrate, produced by an alternative method to conventional mechanical pelletizing. Gliricidia (*Gliricidia sepium*) and algaroba flour (*Prosopis juliflora*) were mixed in different proportions to prepare the pellets (40% algaroba bran pod meal 60% gliricidia; 50% algaroba bran pod meal 50% gliricidia; 60% algaroba bran pod meal 40% gliricidia). To form them, the blends were processed in BRAESI BMC-10/1 Meat Grinder with a 10 millimeter matrix. The durability of the pellets was assessed by an adaptation of the Holmen method. The design was completely randomized. The methodology used to prepare the pellets in the present experiment showed potential use in replacement of the conventional method. There were differences in the averages obtained for all evaluated parameters (bromatological fractions) of the pellets in their respective proportions, except for ethereal extract only ($P < 0.05$). However, a high durability index was obtained for the three proportions in question. It is concluded that the pelleting by the alternative method described in the present study proved to be effective for the production of stable and commercially available pellets. The pellets from the mixture containing 40% of bran of the algaroba pod and 60% of glycylicid were bromatologically as the best alternative. The use of the algaroba pod meal provided high durability of the pellets regardless of the proportion used.

Keywords: Animal feed, pelleting, ruminants

INTRODUÇÃO

O mercado de produção de ração animal está em constante expansão, uma vez que está correlacionado ao consumo humano de proteína animal. Segundo o Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal (SINDIRAÇÕES, 2018) o setor cresceu em média 2,49% nos últimos cinco anos, em um movimento diretamente ligado ao aumento de consumo de carne por populações de nações emergentes e que terá o Brasil como protagonista por ser o terceiro maior produtor do mundo e maior da América Latina, ficando atrás apenas da China e dos Estados Unidos. Tratando-se da América do sul, o volume nacional corresponde a 43%

Com o aumento da produção, cresce em paralelo, a necessidade de alimentos que apresentem melhor qualidade e disponibilidade dos nutrientes para os animais (MARX, 2014). No caso específico dos ruminantes, apenas a oferta de forragem *in natura* não é suficiente para atender as demandas nutricionais, e mesmo nos sistemas extensivos, torna-se necessária a inclusão de um alimento concentrado, principalmente na estação seca, quando se almeja reduzir a idade média de abate e aumentar o rendimento das carcaças (AGROANALISYS, 2013).

Entretanto, a forma com que é feita essa oferta de volumoso e concentrado pode ocasionar problemas, que vão desde a seleção do alimento até distúrbios respiratórios (por aspiração de ração pulverizada), que podem ser contornados com o simples processamento da ração na forma de péletes, que, comprovadamente, reduz a seletividade dos animais em relação a componentes da dieta em função das suas preferências alimentares.

O processo de peletização da mistura de volumoso e concentrado se apresenta com uma alternativa viável de oferecimento da ração em mistura completa para ruminantes, pois, segundo BEHNKE (1994), ela torna o alimento mais denso, reduz a seletividade e segregação dos ingredientes, destrói organismos patogênicos e torna o alimento mais palatável, reduzindo partículas de pó presentes no mesmo, facilitando a ingestão.

A peletização pode ser definida como a aglomeração de ingredientes ou mistura em formato cilíndrico denominado pélete. Os ingredientes são agregados por meio de ação mecânica, em combinação com umidade, pressão e temperatura (MASSUQUETTO, 2014). Após passar por este processo o alimento torna-se, devido à

sua granulometria, de apreensão mais fácil por parte do animal, o que resulta em um tempo menor para ser consumida, quando comparada com a ração farelada, que, além da sua forma física pouco densa, pode prejudicar as vias respiratórias dos animais provocando tosse constante, além de necessitar de períodos mais longos para a ingestão devido à apreensão demorada (SILVA *et al.*, 2007).

No Brasil o método mais comumente utilizado para avaliar a qualidade final do pélete é o índice de durabilidade (PDI- do inglês pellet durability index), que determina a resistência dos mesmos a danos, quando submetidos à fricção e manipulação. Desta forma, o valor do PDI e a porcentagem de finos (material pulverizado originado da desintegração dos péletes promovida pela injeção de ar comprimido na amostra) possuem uma relação inversamente proporcional, ou seja, quando maior o PDI, menor a porcentagem de finos e conseqüentemente melhor é a qualidade física do pélete. Além disso, com o PDI é possível mensurar a porcentagem de ração que não gerou finos depois de realizar uma simulação do transporte da ração da fábrica ao comedouro, sendo este um fator levado em consideração na hora da compra (CARDEAL *et al.*, 2014).

Apesar de todas as vantagens do método convencional de formação de péletes ele apresenta inconvenientes relacionadas ao custo de produção dos mesmos, decorrente do alto investimento necessário para aquisição e funcionamento da peletizadora convencional, que apresenta elevado consumo de energia elétrica.

Objetivou-se avaliar a composição químico-bromatológica e estabilidade de ração peletizada, com diferentes proporções de volumoso/concentrado, produzida através de método alternativo à peletização mecânica convencional.

1. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios iniciais foram conduzidos no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal da Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), localizado em Petrolina, Pernambuco, e posteriormente no Setor de Forragicultura, Fazenda Experimental, Laboratório de Análises Bromatológicas (LABRO), Laboratório de Nutrição e Comportamento Alimentar de Peixes (AQUA) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) *campus* Cruz das Almas, Bahia.

Para o preparo dos péletes utilizou-se como ingredientes a gliricídia (*Gliricidia sepium*) e farelo da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*) por meio de uma adaptação da metodologia descrita por Tabil, Sokhansanj e Tyler (1997), sem o uso de máquina peletizadora.

Para o estabelecimento da metodologia da pesquisa, com o intuito de obter péletes estáveis, inúmeros testes foram realizadas, com diferentes granulometrias de partículas e proporções de ingredientes até se obter os péletes avaliados, na tentativa de adaptar os procedimentos às condições do maquinário disponível na UFRB, instituição onde a mesma foi desenvolvida.

Coletou-se as folhas e ramos da gliricídia, utilizados para os testes, no Setor de Forragicultura, durante o mês de novembro de 2018. Após ter sido colhido o material *in natura*, o mesmo foi triturado em Máquina Forrageira Garthen com motor 1,5 HP, em partículas com tamanho médio de 5 cm, com o intuito de acelerar o processo de secagem, e espalhada em lona plástica de cor branca para sofrer processo de desidratação, permanecendo a pleno sol durante o período de três dias consecutivos, sendo revirado duas vezes por dia. Ao final de cada dia o material era coberto para que não fosse umedecido durante a noite e houvesse proliferação de microrganismos indesejados. No final do terceiro dia, o material desidratado foi recolhido e acondicionado em sacos de polietileno com capacidade para 50 litros.

Findo o processo de secagem, o material foi levado ao laboratório de Bromatologia da UFRB, onde foi processado no moinho de facas tipo “Willey” com peneira de 2,0 mm de malha. O farelo da vagem de algaroba utilizado na confecção dos péletes foi adquirido na granulometria adequada (1mm), podendo ser diretamente utilizado na

mistura para produção dos péletes sem necessidade de moagem, ou qualquer outro processo.

A mistura dos ingredientes dos péletes foi feita em baldes plásticos (Figura 9) nas seguintes proporções: 40% de farelo da vagem de algaroba e 60% de gliricídia; 50% de farelo da vagem de algaroba e 50% de gliricídia; 60% de farelo da vagem de algaroba e 40% de gliricídia, com base na amostra seca ao ar. À proporção da mistura foram adicionados 1,1 litro, 1,0 litro e 1,0 litro de água, respectivamente, com temperatura entre 90 e 100 °C por kg de mistura, de forma gradativa, até que fosse possível formar um torrão em uma das mãos, que não esfarelasse, nem deixasse escorrer água entre os dedos.



Figura 9. Baldes contendo as proporções dos ingredientes da composição dos péletes

Em seguidas as misturas foram processadas em Moedor de Carne BRAESI BMC-10/1 com matriz de 10 milímetros, para formação dos péletes, que eram distribuídos em bandejas de alumínio e levados para secagem em estufa de ventilação forçada a 55-60°C por 36 horas.



Figura 10. Processamento das misturas no Moedor de Carne BRAESI BMC-10/1 para formação dos péletes.

Após o processo de secagem amostras dos péletes foram triturados em moinho tipo Willey com peneira de 1mm de malha, sendo armazenados em potes de polietileno com tampa para posterior realização das análises bromatológicas no LABRO da UFRB, onde determinou-se os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), conforme as metodologias descritas no INCT-CA, por Detmann et al. (2012).



Figura 11. Processo de destilação para determinação da Proteína Bruta

A durabilidade dos péletes foi avaliada por meio de uma adaptação do método de Holmen, descrito por Winowiski (1995), específico para determinação do Índice de Durabilidade do Pélete (PDI).

A metodologia adaptada consistiu de pesagem em balança analítica de, aproximadamente, 100g de péletes de tamanhos e pesos similares, separadamente, com o intuito de uniformizar o teste e retirar o efeito da produção de finos por características diferentes. O material amostrado era então colocado em uma garrafa PET de 1 litro, onde era injetado, durante 60 segundos, um jato de ar com uma mangueira de compressor, modelo Ms2.3 com pressão máxima de 40 psi. A mangueira foi colocada na abertura da garrafa e vedada com saco plástico para evitar a saída do ar e dos péletes (Figura 12).

Em seguida, todo o material foi disposto em recipientes de polietileno, os péletes inteiros eram removidos e pesava-se apenas os finos, sendo este processo repetido por dez vezes para aumentar a confiabilidade do teste. O valor do PDI foi calculado pela média das porcentagens de péletes remanescentes, sendo obtida pela diferença entre o peso da amostra e o peso dos finos produzidos em cada teste com valor expresso em porcentagem.



Figura 12. Teste de estabilidade dos péletes (adaptação do método de Holmen)

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Para a análise estatística dos dados testou-se a sua normalidade e em seguida realizou-se a análise de variância pelo procedimento “GLM” do Software SAS 9.2, seguida de teste de Tukey ($p < 0,05$), quando necessário.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A peletização por método alternativo com a utilização do Moedor de Carne BRAESI BMC-10/1 mostrou-se efetiva, resultando num produto estável e passível de comercialização (Figura 13). Os ingredientes, agregados por meio de ação mecânica, originaram estruturas cilíndricas, com tamanho médio entre 2 e 4 cm, denominadas péletes. A metodologia utilizada para preparar os péletes no presente experimento, apresenta potencial de utilização em substituição ao método convencional de

peletização que, além de requerer o investimento na aquisição de maquinário específico, pode aumentar em torno de 2% o custo da ração, devido à grande demanda de energia elétrica para seu funcionamento (MASSUQUETO, 2014).



Figura 13. Péletes produzidos neste experimento

Os valores médios da composição bromatológica dos ingredientes utilizados na mistura para a preparação dos péletes, e a composição dos péletes produzidos em diferentes proporções de volumoso (gliricídia) e concentrado (farelo da vagem de algaroba) estão descritos na Tabela 1. Os valores observados para a bromatologia dos ingredientes dos péletes estão dentro das médias apresentadas nas tabelas de composição de alimentos e softwares para balanceamento de dietas de bovinos (VALADARES FILHO et al (CQBAL), ALVES et al, 2010 e FIGUEIREDO et al, 2007).

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes utilizados para a formulação dos péletes com base na matéria seca (% da MS).

Variáveis	MS	MM	PB	EE	FDNcp	CEL	HEMI	LIG	CNF
Gliricídia	23,42	7,72	21,88	2,76	38,34	10,03	12,64	15,67	29,29
FA	89,20	4,50	10,11	1,26	10,41	0,70	5,68	4,03	73,72

G = gliricídia; FA = farelo da vagem de algaroba; MS = matéria seca; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDNcp = fibra insolúvel em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; CEL = celulose; HEMI = hemicelulose; LIG = lignina; CNF = carboidratos não fibrosos;

Houve diferença nas médias obtidas para todos os parâmetros avaliados (frações bromatológicas) dos péletes nas suas respectivas proporções (Tabela 2), com exceção apenas do extrato etéreo ($P < 0,05$). Quando a porção do volumoso foi superior à do concentrado, observou-se diferença dos teores médios da frações proteica, resultado que pode ser explicado pelo maior teor dessa fração na gliricídia, em relação aos carboidratos não fibrosos ocorreu o inverso, devido a maior presença deles no farelo da vagem de algaroba ($P < 0,05$).

Tabela 2. Composição bromatológica dos péletes com base na matéria seca (% da MS).

Variáveis	MS	MM	PB	EE	FDNcp	CEL	HEMI	LIG	CNF
FA40%G60%	91,64a	5,88a	18,94a	1,70	33,31a	7,34b	13,47a	12,50a	40,17c
FA50%G50%	89,31b	5,66b	17,10b	1,42	28,93a	8,10a	9,28b	11,55b	46,89b
FA60%G40%	87,81c	5,44c	16,74c	1,23	24,63b	6,26c	8,23c	10,13c	51,96a

Médias na mesma coluna seguida de letras diferentes diferem entre si segundo o Teste de Tukey ($P < 0,05$).

G = gliricídia; FA = farelo da vagem de algaroba; MS = matéria seca; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDNcp = fibra insolúvel em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; CEL = celulose; HEMI = hemicelulose; LIG = lignina; CNF = carboidratos não fibrosos;

Com relação à fração fibrosa (FDNcp, Hemicelulose e Celulose), observou-se que os teores médio encontrados, estiveram relacionados à proporcionalidade de volumoso na composição dos péletes, indicando que o processo de peletização alternativo não contribuiu para alterar a composição bromatológica do produto final.

As frações de MS, MM, PB e LIG diferiram estatisticamente ($P < 0,05$), sendo maiores quando a proporções de gliricídia na mistura predominou. Tal fato pode ser justificado pela presença de maiores teores na forrageira, quando comparada ao farelo da vagem de algaroba que se configura como um concentrado energético.

A avaliação do PDI permitiu verificar um alto índice de durabilidade para as três proporções em questão (Tabela 3), ou seja, houve uma produção ínfima de finos que pode ser justificada pela granulometria adequada dos ingredientes utilizados na produção dos péletes, assim como pela quantidade de farelo da vagem de algaroba na mistura e, conseqüentemente, maior porção carboidratos não fibrosos, entre eles o

amido com teor entre 11 e 17% (OLIVEIRA, 2009), que se apresenta como aglutinante por meio do processo de gelatinização ocorrido quando este é aquecido com água (SILVA et al, 2000).

Tabela 3. Índice de Durabilidade do Pélete (PDI) (%)

Péletes	PDI
FA40% G60%	99,20
FA50% G50%	99,84
FA60% G40%	99,96

FA = farelo da vagem de algaroba; G = gliricídia

A qualidade física do pélete pode ser medida por sua capacidade de se manter íntegro durante o seu manuseio (MEURER et al.,2008), seja no transporte ou na manipulação. Quanto menor for a capacidade de manutenção da integridade dos péletes, maior será a porção desagregada de sua estrutura inicial, em qualquer estágio da peletização, formando partículas de dimensões menores que os péletes, denominada finos (KLEIN, 1996). Essa fração possui uma relação inversamente proporcional ao Índice de Durabilidade do Pélete (PDI). Desta forma, a alta porcentagem de finos numa ração pode acabar anulando o efeito da peletização e resultar em problemas similares ao da farelada (MEURER, 2008).

3. CONCLUSÃO

A peletização da mistura de volumoso e concentrado, pelo método alternativo descrito no presente estudo mostrou-se efetiva para a produção de péletes estáveis e passíveis de comercialização.

Os péletes provenientes da mistura contendo 40% de farelo da vagem de algaroba e 60% de gliricídia apresentou-se, bromatologicamente, como a melhor alternativa.

O uso do farelo da vagem de algaroba proporcionou alta durabilidade dos péletes independente da proporção utilizada.

Sugere-se a condução de ensaios de digestibilidade e análises microbiológicas para determinação do valor nutricional e prazo de validade dos péletes, e assim aprimorar a recomendação deste método de produção de ração.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Evanilton Moura et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 4, p. 439-445, 2010.

AMARAL, Cecília Maria Costa do. **Extrusão e peletização de ração completa: efeitos no desempenho, na digestibilidade e no desenvolvimento das câmaras gástricas de cabritos Saanen**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 2002.

BEHNKE, K. Factors affecting pellet quality. In: **Proceedings Maryland Nutrition Conference**, College of Agriculture, University of Maryland. p.44-54, 1994.

BRIGGS, J.L.; MAIER, D.E.; WATKINS, B.A.; BEHNKE, K.C. Effect of ingredients and processing parameters on pellet quality. **Poultry Science**, v.78, p.1464-1471, 1999.

CARDEAL, P. C. et al. Efeito do transporte de péletes sobre sua qualidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 5, p. 1618-1622, 2014.

KENNY, M. & ROLLINS, D. A Qualidade Física da Ração. **Aviagen Brasil Tecnologia**. Fevereiro 2008.

KLEIN, C. H. **Efeito da forma física e do nível de energia da ração sobre o desempenho, a composição de carcaça e a eficiência de utilização da energia metabolizável consumida por frangos de corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 1996.

LECZNIESKI, J. L. et al. Influência da forma física e do nível de energia da ração no desempenho e na composição de frangos de corte. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 9, n. 1, p. 6-11, 2001.

MARX, F. O. **Controle de qualidade de pelete: estudo dos parâmetros de qualidade utilizados e sua variabilidade na produção de rações em uma cooperativa do paraná**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2014.

MASSUQUETTO, Andréia. **Avaliação da forma física da dieta e do tempo de condicionamento no processo de peletização de dietas para frangos de corte.** Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2014.

MATSUDA, Jorge. Mercado de suplementação animal e seus desafios. **AgroANALYSIS**, v. 33, n. 03, p. 39-42, 2013.

OLIVEIRA, Carlos Alberto Santana de. **Farelo da Vagem de Algaroba em Substituição ao Milho Grão Moído em Dietas para Cabras em Lactação.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga. 2009

PEREIRA DE FIGUEIREDO, Mauro et al. Fracionamento dos carboidratos e componentes nitrogenados do farelo e diferentes partes integrantes da vagem de algaroba ("Prosopis juliflora"(Swartz) dc). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 1, 2007.

SILVA, R. R. et al. Efeito da ração farelada e peletizada sobre o comportamento ingestivo de bezerros Holandeses. **Archivos de zootecnia**, v. 56, n. 214, 2007.

SINDIRAÇÕES. **Mercado que engorda.** 2018. Disponível em <<https://sindiracoes.org.br/mercado-que-engorda/>> Acesso em 28/01/2019.

TABIL, LGJr; SOKHANSANJ, S.; TYLER, R. T. Performance of different binders during alfalfa pelleting. **Canadian Agricultural Engineering**, v. 39, n. 1, p. 17-23, 1997.

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L. et al. CQBAL 3.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos. Disponível em <www.ufv.br/cqbal> Acesso em 06/02/2019.

WINOWISKI, Thomas S. Pellet quality in animal feeds. **American Soybean Association**, 1995.