



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

ANDERSON DE LIMA XAVIER

**REVISÃO DE LITERATURA:
ALIMENTOS E RAÇAS DE VACAS LEITEIRAS.**

**SUMÉ - PB
2015**

ANDERSON DE LIMA XAVIER

**REVISÃO DE LITERATURA:
ALIMENTOS E RAÇAS DE VACAS LEITEIRAS.**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: Professora Dra Ana Cristina Chacon Lisboa.

**SUMÉ - PB
2015**

X3r

Xavier, Anderson de Lima.

Revisão de literatura: alimentos e raças de vacas leiteiras /
Anderson de Lima Xavier. - Sumé - PB: [s.n], 2015.

101 f.

Orientadora: Professora. Ma. Ana Cristina Chacon Lisboa.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande;
Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso
Superior de Tecnologia em Agroecologia.

1. Pecuária. 2. Criação de gado. 3. Alimentação. I. Título.

CDU: 636.2(043.1)

ANDERSON DE LIMA XAVIER

**REVISÃO DE LITERATURA:
ALIMENTOS E RAÇAS DE VACAS LEITEIRAS.**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA:



Professora Ma. Ana Cristina Chacon Lisboa

UATEC/CDSA/UFCG

Orientadora



Professor Dr. Tiago Gonçalves Pereira Araujo

UATEC/CDSA/UFCG

Examinador Interno



Professor Me. José Romério Soares Brito

Secretaria de Agricultura de Sumé

Examinador Externo

Trabalho aprovado em: 17 de novembro de 2015.

SUMÉ - PB

Dedico este trabalho a minha orientadora Prof.^a Ana Cristina Chacon Lisboa, pela força, dedicação e incentivo e a todos os meus familiares (pais, avós maternos) pelo apoio durante a minha graduação.

AGRADECIMENTOS

Á Deus... Minha fortaleza que me acompanhou dia- a- dia, renovando-me, e me mostrou que esperar nele é sempre a receita para o sucesso.

Aos meus pais Adelson e Marinalva, pelo apoio em mais uma etapa tão importante na minha vida!

Aos meus irmãos Aline e Artur, pelo carinho, companheirismo e incentivo, mesmo distantes.

Aos meus avós maternos Severina e Francisco Xavier, pela sabedoria, carinho e por ter acreditado em meu potencial.

A minha orientadora, Prof.^a Ana Cristina Chacon Lisboa pela orientação, confiança e amizade, depositados em mim durante a realização desse trabalho.

Ao meu amigo, Gleydson Florencio de Souza, pela importantíssima ajuda neste trabalho. A todos os colegas da turma que ao longo do tempo se tornaram mais que colegas, fazendo hoje parte de minha história.

Á todos que incentivaram e acreditaram nessa vitória...

OBRIGADO!

As verdadeiras conquistas, as únicas de que nunca nos arrependemos, são aquelas que fazemos contra a ignorância.

(Napoleão Bonaparte).

RESUMO

O Brasil é um país com grande extensão territorial. De norte ao sul encontra-se uma grande variedade de climas com distintas características regionais, ou seja, diferenciados regimes de precipitação e temperatura. Na Região Nordeste a estação chuvosa tem baixos índices pluviométricos, distribuídos em poucos meses, caracterizando um clima semiárido que se estende por todos os estados nordestino. Esta região tem como característica um clima tropical seco, com precipitação média anual em torno de 700 mm, temperatura média do ar situada, em geral, entre 20 °C á 38 °C com variações para baixo ou para cima da média. A região semiárida, apresenta uma estação úmida ou chuvosa de 4 a 6 meses, no qual as pastagens são abundantes e de boa qualidade nutritiva, seguida por uma estação seca de 6 a 8 meses, com uma redução na capacidade de suporte destas pastagens, em virtude da redução na disponibilidade e qualidade da forragem, decorrente de sua lignificação. No mundo existe aproximadamente mil raças zootécnicas de bovinos, das quais 250 mil tem alguma importância numérica ou histórica em termos de produção de carne, de leite ou de ambos. Verificamos também, os tipos de alimentos utilizados na alimentação dos bovinos no período de estiagem como: a Uréia, a Mandioca, a Palma, o Capim Elefante, o Xique-xique.

Palavra-chave: Uréia. Mandioca. Palma.

A B S T R A C T

Brazil is a country with large territory. From north to south lies a wide range of climates with distinct regional characteristics, ie different precipitation and temperature regimes. In the Northeast the rainy season has low rainfall, distributed in a few months, featuring a semiarid climate that spans all the Northeastern states. This region is characterized by a dry tropical climate with average annual rainfall around 700 mm, average air temperature located generally between 20 ° C to 38 ° C with variations down or up the middle. The semi-arid region, has a humid or rainy season from 4 to 6 months, in which pastures are abundant and of good nutritional quality, followed by a dry season 6 to 8 months with a reduction in the carrying capacity of these pastures in due to the reduction in the availability and quality of forage, due to their lignification. In the world there is about a thousand animal husbandry breeds of cattle, of which 250 000 have some numerical or historical importance in terms of producing meat, milk or both. We also studied the types of foods used in cattle feed in the dry season as: Urea, Cassava, Palma, the elephant grass, the Xique-xique.

Keywords: Bun. Cassava. Palm.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Raça Gir.....	20
FIGURA 2	Vaca Holandesa.....	22
FIGURA 3	Raça Jersey	24
FIGURA 4	Girolando.....	25
FIGURA 5	Torta.....	77
FIGURA 6	Torta + Farelo de Milho.....	78
FIGURA 7	Torta + Farelo de Milho + Água.....	78
FIGURA 8	Capim elefante + Xique-xique (Queimado)	78
FIGURA 9	Capim elefante + Xique-xique (Queimado).....	79
FIGURA 10	As vacas sendo alimentadas com capim elefante + xique-xique queimado.....	79
FIGURA 11	Touro sendo alimentadas com capim elefante + xique-xique queimado.....	80
FIGURA 12	As vacas sendo alimentadas com capim elefante + xique-xique queimado.....	80
FIGURA 13	Vacas se alimentando com dieta de farelo de milho.....	81
FIGURA 14	Retirada do mandacaru para alimentação animal.....	81
FIGURA 15	Vacas sendo alimentadas com dietas contendo farelo de soja.....	82
FIGURA 16	Torta de dendê.....	82

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS

AGCC - Ácidos graxos de cadeia curta;

AGV - Ácidos graxos voláteis;

CONAB - Companhia nacional de abastecimento;

CNF - Carboidrato não fibroso;

Ca - Cálcio;

CHT - Carboidratos totais;

CIDA – Cinzas insolúveis em detergente ácido;

CTAB – Brometo de cetil trimetil amônio;

EDTA – Etilenodiaminotetracético;

ENN – Extrativos não nitrogenados;

EL – Energia líquida;

FND - Fibra em detergente neutro;

FDN – Fibra insolúvel em detergente neutro;

FAT – Fibra alimentar total;

FDA- Fibra insolúvel em detergente ácido;

FB – Fibra bruta;

FDA – Fibra insolúvel em detergente ácido;

GL – Gordura líquida;

Mo - Matéria orgânica;

Ms - Matéria seca;

NIDA – Nitrogênio insolúvel em detergente ácido;

NNP – Nitrogênio não proteico;

PLCG – Produção de leite corrigida para gordura;

P- Fósforo;

SEAGRI – Secretária de Agricultura Irrigação e Reforma Agrária da Bahia;

VV – Valor volumoso;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 BOVINOCULTURA DE LEITE NO SEMIÁRIDO	18
3.2 MELHORANDO A PRODUÇÃO DE LEITE NA PEQUENA PROPRIEDADE.....	19
4 RAÇAS	20
4.1 GIR LEITEIRO	20
4.2 HOLANDESA.....	22
4.3 JERSEY.....	24
4.4 GIROLANDO.....	25
5 ALIMENTAÇÃO	27
6 ÁGUA	28
7 ENERGIA	29
7.1 ENERGIA METABOLISÁVEL (EM).....	30
7.2 ENERGIA LIQUÍDA (EL).....	31
8 GORDURA PROTEGIDA	32
8.1 METABOLISMO RUMINAL DOS LIPÍDEOS.....	34
8.2 DIGESTÃO E ABSORÇÃO NO RÚMEN	34
8.3 COMPLICAÇÕES DA GORDURA PROTEGIDA	34
9 PROTEÍNA	36
9.1 NITROGÊNIO NÃO PROTEICO (NNP).....	37
9.2 PROTEÍNA VERDADEIRA.....	38
9.3 PROTEÍNA DEGRADÁVEL NO RÚMEN (PDR).....	38
9.4 PROTEÍNA NÃO DEGRADÁVEL NO RÚMEN (PNDR)	39
9.5 PROTEÍNA MICROBIANA E PROTEÍNA METABOLIZÁVEL.....	39
9.6 DEGRADAÇÃO DA PROTEÍNA NO TRATO GASTROINTESTINAL DOS RUMINANTES	40
9.7 ANÁLISE BROMATOLÓGICA DA PROTEÍNA DOS ALIMENTOS	41
10 FIBRA	43

10.1 METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO DA FIBRA.	43
10.2 FIBRA BRUTA (FB)	43
10.3 FIBRA INSOLÚVEL EM DETERGENTE ÁCIDO (FDA).....	44
10.4 FIBRA INSOLÚVEL EM DETERGENTE NEUTRO (FDN)	44
10.5 FIBRA ALIMENTAR TOTAL (FAT).....	46
11 COMPONENTES DA FIBRA.....	47
11.1 CELULOSE	47
11.2 HEMICELULOSE.....	47
11.3 LIGNINA.....	48
11.4 PROTEÍNA.....	48
11.5 COMPOSTOS MINORITÁRIOS	49
11.6 EFEITOS DA FIBRA NA NUTRIÇÃO DE RUMINANTES.....	50
12 ALIMENTOS USADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL	51
12.1 PALMA (OPUNTIA FICUS-INDICA)	51
12.2 XIQUE – XIQUE (PILOSOCEREUS GOUNELLEI).....	53
12.3 MANDACARU (CEREUS PERUVIANUS MILL)	54
12.3.1 Valor Nutritivo.....	55
12.4 FARELO DE DENDÊ (ELAEAIS GUINEENSIS JAQUIM).....	56
12.4.1 Valor Nutritivo da Torta de Dendê.....	57
12.4.2 Digestibilidade da Torta de Dendê na Alimentação de Ruminantes	58
12.5 FARELO DE SOJA (GLYCINE MAX (L.) MERRILL	59
12.5.1 Processamento.....	59
12.5.2 Desempenho Animal.....	60
12.6 TORTA DE ALGODÃO (GOSSYPIUM HIRSUTUM L.).....	61
12.7 CAPIM ELEFANTE (PENNISETUM PURPUREUM SCHUM).....	62
12.8 MANIÇOBA (MANIHOT SP. (EUPHORBIACEAE).....	64
12.9 URÉIA..	65
12.9.1 Uréia para Vacas Leiteiras	67
12.9.2 Sintomas de Intoxicação pela Uréia	67
12.10 CAMA DE FRANGO.....	68

12.11 CANA DE AÇÚCAR (SACCHARUM OFFICINARUM L.)	72
12.11.1 Aspectos Nutricional.....	73
12.12 MANDIOCA (MANIHOT ESCULENTA CRANTZ)	74
12.12.1 Aspectos Nutritivo	75
12.12.2 Toxidez da Mandioca	75
13 MATERIAIS E MÉTODOS.....	77
13.1 PERÍODO.....	77
13.2 ESCOLHA DOS ALIMENTOS ESTUDADOS.....	77
14 CONCLUSÃO.....	83
REFERÊNCIAS....	84

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com grande extensão territorial. Do norte ao sul possui uma grande variedade de climas com distintas características regionais, ou seja, diferenciados regimes de precipitação e temperatura.

Na Região Nordeste a estação chuvosa tem baixos índices pluviométricos, distribuídos em poucos meses, caracterizando um clima semiárido que se estende por todos os estados nordestinos. Esta região tem como característica um clima tropical seco, com precipitação média anual em torno de 700 mm, temperatura média do ar situada, em geral, entre 20 °C á 38 °C com variações para baixo ou para cima da média (AYOADE, 1991). ARAÚJO FILHO et al. (1998) comenta que a região semiárida apresenta uma estação úmida ou chuvosa de 4 a 6 meses, no qual as pastagens são abundantes e de boa qualidade nutritiva, seguida por uma estação seca de 6 a 8 meses, com uma redução na capacidade de suporte destas pastagens, em virtude da redução na disponibilidade e qualidade da forragem, decorrente de sua lignificação.

A vegetação nativa do sertão nordestino é rica em espécies forrageiras em seus três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo. Estudos têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da caatinga participam significativamente da composição da dieta dos pequenos ruminantes. Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes, durante o período chuvoso (MOREIRA et al., 2007).

Estudos realizados pela Embrapa Semiárido mostram que o cultivo e a utilização de forrageiras arbóreas ou arbustivas introduzidas e adaptadas às condições edafo-climáticas da região, parece ser o ideal para amenizar e superar o problema da escassez de alimento, através dos processos de conservação e armazenamento de forragens (SÁ et al., 2004).

Considerando-se que a região Nordeste do Brasil é mantenedora do maior efetivo de cabras, acima de 90,0% do total nacional, que é de 9,3 milhões de cabeças, como também o maior efetivo de ovinos, 56,7% de todo total nacional, sendo este de aproximadamente 17,4 milhões de cabeças, segundo dados do (IBGE, 2010).

No entanto, na região semiárida do Nordeste as irregularidades das chuvas têm contribuído para que os sistemas de exploração dos pequenos agricultores não alcancem resultados satisfatórios. Dessa forma, é de extrema importância analisar alternativas que sejam viáveis para a alimentação animal, visto que esta constitui o principal fator

limitante à produção devido à escassez de vegetação no período de estiagem e ao alto custo dos insumos utilizados na ração (CAVALCANTI et al., 2011).

Para minimizar estes efeitos, buscam-se alternativas, destacando-se a produção e conservação de forragens através do feno e silagem, essas estratégias consistem no cultivo de plantas forrageiras adaptadas às condições climáticas da região em período de chuva com objetivo de conservar forragem para fornecer aos animais em período de estiagem.

No mundo existem aproximadamente mil raças zootécnicas de bovinos, das quais 250 mil tem alguma importância numérica ou histórica em termos de produção de carne, de leite ou de ambos. Dessas, 150 podem ser classificadas como raças especializadas para produção de carne, 40 como especializadas para produção de leite e 60 como de dupla aptidão (carne e leite).

Este estudo objetivou acompanhar os tipos de raças leiteiras mestiça, mostrou também que essas raças são adaptadas ao nosso clima seco e tropical, e os tipos de alimentos usados para fornecerem a esses animais como: a palma, o xique-xique, o farelo de dendê, o farelo de soja, a torta de algodão, o capim elefante, a maniçoba, a uréia, a cama de frango, a cana de açúcar e a mandioca.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar revisão de literatura sobre os alimentos e as raças de vacas para produção de leite na região nordeste.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantamento dos alimentos alternativos.
- Saber o que os produtores fornecem para seus animais no período de escassez de chuva.
- Buscar alternativas de alimentos para a produção animal.
- Alternativas de raças adaptadas à região nordeste.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BOVINOCULTURA DE LEITE NO SEMIÁRIDO

A criação de gado é uma prática comum nas pequenas propriedades brasileiras, não só para a produção de leite para o consumo familiar, como também para a fabricação caseira de alguns produtos derivados do leite, como queijo, manteiga e doces. No entanto, por falta de informação e iniciativas, estas práticas continuam sendo feitas sem muita técnica e cuidados e, conseqüentemente não trazem lucros nem benefícios à saúde do produtor e de sua família.

Segundo KILL e CORREIA (2005), a pecuária extensiva foi ganhando espaço e encontrou, no Sertão, cuja vegetação predominante é denominada caatinga, o local propício para o seu desenvolvimento.

Em relação ao Semiárido nordestino, existe uma longa tradição de criação de gado bovino em pequenas propriedades, onde muitas famílias criam seus bois de carne e suas vaquinhas de leite, porém sem grandes preocupações de ter um gado sadio e produtivo, nem mesmo de fazer o manuseio correto dos animais no momento da ordenha.

De acordo com Menezes (1999), a pecuária sertaneja, no passado, estava relacionada com técnicas tradicionais, sem seleção de raças ou cuidados fitossanitários e tendo nas pastagens naturais a base da alimentação. Essas eram quantitativamente e qualitativamente pobres e quando associadas à escassez de água juntamente com as condições inóspitas do sertão e outros fatores, resultavam em baixos índices produtivos.

Para Carvalho Filho et al. (2000) comentam que até os anos 60 os rebanhos eram criados extensivamente, soltos na caatinga, sem cercas e sem alimentação suplementar, sendo os caprinos e ovinos, com maior expressão, quando comparados ao gado bovino.

A pecuária extensiva dessa zona sempre foi muito dependente da época das chuvas, quando existia abundância de alimento provindo da vegetação nativa, permitindo a criação de maior número de animais por hectare.

Para garantir produtos saudáveis, de qualidade e que possam gerar uma boa renda para os pequenos produtores, é necessário mudar algumas técnicas na criação do gado. Além disso, é preciso adotar medidas de higiene na ordenha e no trato do leite e de seus subprodutos, como queijos, manteiga, compotas, entre outros.

Segundo o autor (KILL e CORREIA, 2005) para melhorar a reserva de forragem, os grandes proprietários cediam temporariamente algumas áreas para rebanhos explorarem as terras, na condição de, após a colheita, a palhada e os restos de cultura de subsistência, principalmente feijão e milho, permanecerem na propriedade para alimentação do rebanho durante a estação seca. O deslocamento do gado, total ou parcial, para regiões menos secas era uma prática comum no semiárido, em busca de maiores disponibilidades de água e alimento (MENEZES, 1999).

3.2 MELHORANDO A PRODUÇÃO DE LEITE NA PEQUENA PROPRIEDADE

Antes de tudo é preciso decisão. Decidir aumentar a produção de leite, melhorar a sanidade do rebanho para que se torne mais produtivo e, principalmente, oferecer leite de melhor qualidade.

De acordo com (KRUG, 1993) o Leite, obtido em circunstâncias naturais, é uma emulsão de cor branca, ligeiramente amarelada, de odor suave e gosto adocicado secretado das glândulas mamárias de fêmeas leiteiras, possui uma rica quantidade de nutrientes, como lipídeos, carboidratos, proteínas, minerais e vitaminas, essenciais ao crescimento humano, colaborando para um desenvolvimento saudável e diminuindo o risco de doenças.

No início da década de 60 até 1996 o rebanho bovino do Nordeste obteve um aumento de 62 %, passando de aproximadamente 14.042.000 para 22.841.728 cabeças, entretanto, apesar desse aumento expressivo ele foi bem abaixo dos índices das outras regiões (KILL e CORREIA, 2005), podendo ser explicado por problemas climáticos, que resultam em períodos secos, em que o gado subalimentado sofre uma redução do seu peso vivo de até 25%, diminuindo a produção leiteira e atrasando a idade média de abate (MENEZES, 1999).

Segundo (CARVALHO FILHO, 2004) a concorrência das fabriquetas com as indústrias pela coleta do leite interfere diretamente no preço do leite, visto que, as fabriquetas oferecem benefícios indiretos ao produtor, através do pagamento em espécie, coleta na porteira da fazenda, devolução de 50% do soro para criação de suínos, atividade de extrema importância para as queijarias como para os produtores.

4 RAÇAS

Para o ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, em 1963, o rebanho brasileiro era estimado aproximadamente 20 milhões de cabeça, cuja população de vacas em lactação, calculada em 5,5 milhões, apresentava índices médios de produtividade nas bacias leiteiras dos centros consumidores mais importantes, cerca de 3 litros diários, ou seja, 718 litros por lactação de 235 dias (Jardim, 1973).

De acordo com (Zoccal, 2007), o Brasil se encontra numa das melhores posições no ranking de produção leiteira dos últimos anos, sendo o sexto colocado acima de países de clima temperados, onde a produção é parcialmente feita por sistema de confinamento.

Segundo (Rennó et al., 2002) desta forma, o conhecimento do potencial produtivo de cada raça e de cada cruzamento utilizado nas condições do país deve ser estudado para que se tenha segurança quando da indicação de determinado animal para os diversos sistemas de produção.

4.1 GIR LEITEIRO

A raça Gir é originária da Índia, e segundo sugestões da literatura sagrada hinduísta, talvez seja a raça zebuína mais antiga do planeta. Os primeiros cruzamentos da raça holandesa com a raça Gir no Brasil surgiram na década de 1940 com o intuito de permitir que os animais nascidos dos cruzamentos entre essas duas raças aliassem a alta capacidade de produção de leite do gado holandês e a rusticidade da raça gir.

Figura 1: Raça Gir



Fonte: <https://girleiteiro.wordpress.com/tag/abcgil/>

Para (SANTOS, 1994) a raça Gir é considerada por alguns pesquisadores como a mais antiga e talvez a mais pura das raças bovinas, uma vez que não se tem conhecimento de seus antepassados.

A raça chegou ao Brasil desde 1911, mas foi no final da primeira Guerra Mundial que, de fato se estabeleceu. A raça Gir foi introduzida e criada no Brasil para a produção de carne. Graças à seleção efetuada por criadores e pesquisadores, tem-se hoje uma raça de dupla aptidão: carne e leite.

Segundo (GAUR et al., 2003) a raça foi introduzida oficialmente no Brasil mediante importações ocorridas entre 1906 e 1962, sendo originária da península de Kathiawar, localizada no estado indiano de Gujarat, a oeste do país, na divisa com o Paquistão.

De acordo com Reis Filho (2006), a raça esta distribuída em mais de 80% dos rebanhos brasileiros, como animais puros ou como cruzamentos com animais taurinos, principalmente holandeses.

Para (Santiago, 1984b) a raça Gir distingue-se pelo seu porte médio, temperamento linfático e grande mansidão, sendo especialmente indicada para as pequenas propriedades, conduzidas em sistema semi-intensivo.

A cabeça do Gir é característica, de frente larga, lisa e proeminente, com a marrafa bem jogada para trás. Tem largura e comprimentos médios, apresentando um perfil ultra-convexo. O chanfro é reto, médio e largo no macho, mais comprido e estreito nas fêmeas. Os chifres partem da base da marrafa, emergem para baixo, para trás e para cima. As orelhas são típicas, longas e pendentes; começam em forma de tubo como uma folha enrolada, abrindo-se na porção mediana, e estreitando-se de novo na ponta, com a extremidade dobrada e voltada para a face. O padrão racial do Gir aceita diversos tipos de pelagem e a variedade mocha também é aceita.

O gado Gir leiteiro pode apresentar produção média de 3.233 kg, tendo alguns rebanhos de vacas gir de elevada capacidade leiteira evidencia existência de potencial genético, chegando a 13.000 kg e produção de 44 kg.

Segundo os autores Martinez & Verneque (2001) afirmaram que o programa nacional de melhoramento da raça Gir Leiteiro está beneficiando o produtor de leite, pois ocorreu evolução na capacidade prevista de transmissão de produção de leite de vacas Gir sob controle leiteiro de -6 kg para 78 kg, no período de 1985 a 1998, resultante da seleção de vacas, com base nas estimativas de seus valores genéticos, e uso de touros provados em teste de progênie.

De acordo com a (ABCGIL, 2012), o Gir Leiteiro mostra-se como a raça preferencialmente utilizada em cruzamento com gado leiteiro europeu, contribuindo

com a produção de leite, rusticidade, vigor e docilidade, características fundamentais para a produção econômica de leite.

Para Santos et al. (2007), o pico de produção de vacas Gir mantidas em sistemas de pastejo e utilizando gramíneas tropicais é de 14 kg/dia, sendo que este valor pode passar para 30 kg/dia com o uso de concentrado.

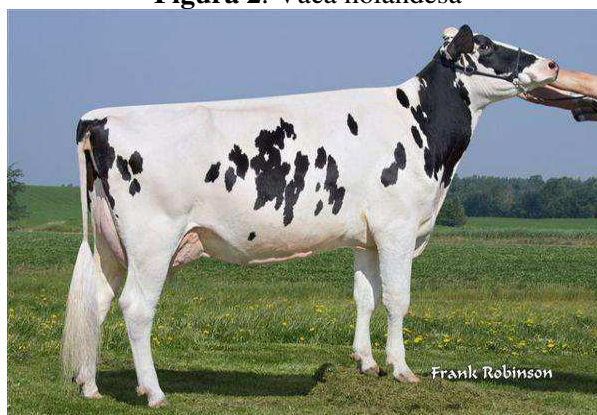
De acordo com Verneque et al. (2000), o Gir Leiteiro é a primeira raça zebuína do mundo a participar de um programa delineado de melhoramento genético, a ter touros provados para leite pelo teste de progênie, além de proceder à avaliação genética das vacas.

Segundo os autores (BRITO; DIAS, 1998) o leite é uma mistura complexa, nutritiva e estável de gorduras, proteínas, minerais e vitaminas, completamente dissolvidas na água do leite, formando uma solução com uma composição média de 87,5% água, 3,8% gordura, 3,3% proteína, 4,6% lactose e 0,8% minerais e vitaminas.

4.2 HOLANDESA

A vaca holandesa é sinônimo de gado leiteiro, verdadeiras máquinas de produzir leite e lucros, sendo a raça mais difundida do mundo, presente mais de 50 países, tendo mais de 2 milhões de animais registrados no Brasil, adaptando-se a todo tipo de região: desérticas, frias ou tropicais, com eficiência produtiva e resistência às enfermidades, possuindo uma excelente relação custo x benefício: qualidade e quantidade, sendo a raça matriz para cruzamentos absorventes ou de raças compostas.

Figura 2: Vaca holandesa



Fonte: <http://www.menegadoholandes.com.br/noticias/ler/11>

Para Albuquerque et al. (2001) o rebanho mundial de gado holandês é de 226,7 milhões.

O rebanho holandês sustenta a pecuária leiteira mundial, fatos que se comprovam nos resultados comparativos com as demais raças leiteiras, estão mais do que provado por criadores, entidades e especialistas internacionais. Alguns afirmam que foi domesticada há 2.000 anos nas terras planas e pantanosas da Holanda setentrional e da Alemanha. Era animais de origem grega, de acordo com ilustrações antigas, o que causa maior dúvida sobre tal formação. No Brasil não foi estabelecida uma data de introdução da raça.

Segundo (Albuquerque et al., 2001) não foi estabelecida uma data de introdução da raça holandesa no Brasil. A raça apresenta as seguintes características: Idade para a primeira cobertura de 16 a 18 meses; idade para o primeiro parto de 25 a 27 meses; duração da gestação de 261 dias a 293 dias (média de 280 dias) e intervalo entre partos de 15 a 17 meses.

O gado holandês é um gado pesado, de grande porte e com uma ampla caixa óssea. Suas características físicas englobam uma parte fronto nasal estreita e um pouco alongada. A cabeça apresenta uma parte superior ampla, olhos grandes e escuros e órbitas salientes. Os chifres ficam para frente e têm as pontas escuras. O focinho e a cavidade bucal são amplos, é a mucosa escura e as narinas são dilatadas.

Quanto à pelagem, esta pode apresentar-se preta e branca ou vermelha e branca. Sua pele é espessa. O úbere da vaca holandesa possui grande capacidade e boa formação, sendo que as novilhas podem ter a primeira cria por volta dos dois anos de idade, e os bezerros nascem com 38 kg em média. Já o peso dos touros dessa raça varia em torno de 900 kg a 1000 kg e as vacas têm um peso médio de 550 kg a 600 kg. No que diz respeito ao seu traço mais importante, a produção de leite, ela lidera os mais diversos rankings, podendo atingir mais de 50 litros de leite em um mesmo dia, e cerca de 3 ou 4 tiradas, sendo que seu leite apresenta pouca gordura.

Por ser universalmente conhecida como a maior produtora de leite, os produtores dessa raça deve ter uma constante preocupação com as questões zootécnicas, no que diz respeito à saúde, resistência e conformação, que podem vir a afetar negativamente a lucratividade vitalícia da vaca leiteira holandesa. Sendo assim, é imprescindível que a vaca permaneça o menor tempo possível no rebanho para se alcançar o retorno econômico desejado.

4.3 JERSEY

A raça Jersey é originária da ilha de Jersey, localizada na Inglaterra. Em 1938, foi fundada no Rio de Janeiro a Associação dos Criadores de Gado Jersey do Brasil (ACGJB), a partir daí tem início a expansão da raça.

Figura 3: Raça Jersey



Fonte: http://www.jerseyct.com.br/conteudo/raca_jersey

De acordo com (Soares, 2004; Turra, 2014) no Brasil, gado Jersey foi introduzido no Rio Grande do Sul pelo pecuarista Joaquim Francisco de Assis Brasil, que formou o primeiro criatório na Granja de Pedras Altas, no então município de Herval.

A raça é uma das mais eficientes e é encontrada nos cinco continentes. Atualmente, é a segunda raça leiteira criada no mundo, devido às características de alta precocidade, sendo possível ter maior lucratividade com as fêmeas, pois são precoces e oferecem bom lucro pela venda do leite; tendo alta capacidade de adaptar-se a vários tipos de climas, manejo e condições geográficas; além de apresentar bom desempenho em instalações comerciais e em programa de pastoreio; com prolificidade boa capacidade de reprodução e facilidade de parição (perpetuada geneticamente): aos 26 meses já cria, voltando a engravidar em 110 dias; permanecendo mais tempo no plantel, sendo tolerante ao calor: escolha lógica para os criadores de raças leiteiras em regiões tropicais, transformando de maneira eficiente, rações e a forragem em leite, produzindo mais por área, por tonelada de forragem; produz mais leite corrigido em gordura, por 100 kg de peso vivo animal.

Segundo (Soares 2004) a sua disputa origem pode ter sido a partir das raças Bretona ou da Normanda. Tem a cabeça limpa, bem proporcional, de comprimento moderado, pescoço limpo, moderadamente comprido; pés: curtos, compactos e

redondos; úbere: largo, alto e amplo com um úbere de boa qualidade é pregueado, macio, de boa textura, e descamado e pele pigmentada.

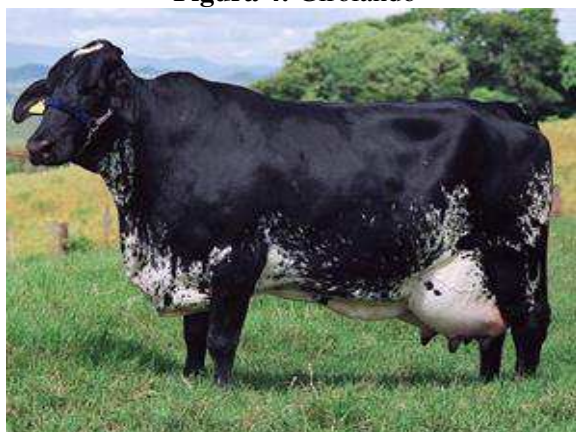
A Jersey possui um temperamento leiteiro bem evidenciado e harmonia total entre as partes de seu corpo. A lactação da vaca Jersey é uma vantagem devido os pequenos intervalos; assim sendo a alimentação é feita em menos dias, sem produção e tendo-se um maior número de lactação na vida útil.

O leite Jersey oferece grande quantidade de proteína. De acordo com pesquisas, contém em média 20% a mais de cálcio – mineral essencial na dieta humana, necessário para dentes e ossos fortes – do que outras raças. Contém maior quantidade proteínas, lactose, vitaminas e minerais, oferecendo um leite completo. Quando consumido na forma fluída, tem mais consistência e um gosto mais forte. Quanto mais componentes, mais saboroso e nutritivo ele é, além de indicado para a alimentação de crianças e adultos.

4.4 GIROLANDO

O surgimento do primeiro Girolando foi na década de 1940, no Brasil. Ele é oriundo do cruzamento do Gir com o Holandês, em que, procurou-se preservar a rusticidade do Gir com a produtividade da raça holandesa. A reprodução dos animais ocorreu rapidamente, mas de forma desordenadamente e atualmente encontramos o Girolando em todos os estados do país.

Figura 4: Girolando



Fonte: <http://www.calendariodoagronegocio.com.br>

Em 1989 o Ministério da Agricultura, juntamente com as Associações representativas traçaram as normas para formação do Girolando – Gado Leiteiro

Tropical (5/8 Hol + 3/8 Gir –Bi Mestiço), transformando-o em prioridade nacional. E a Associação Brasileira dos Criadores de Girolando, devido a estrutura física e administrativa, e pelo trabalho sério e eficaz durante os dez anos de procura, foi dignificada para comandar e executar as normas para formação da raça Bovina Girolando. O vigor híbrido é um dos maiores atributos do girolando. A utilização de Heretose é a mais útil e extensiva aplicação da moderna genética. Processo de resposta rápida, sendo ainda o método que pode utilizar mais intensamente as qualidades existentes nas raças puras. Geralmente, o nível de resposta do vigor híbrido é maior para os caracteres de baixa herdabilidade, e que por sua vez possuem maior valor econômico. Dádiva da natureza, pois tal é a superioridade do Girolando, que além de ter conjugado a rusticidade do Gir e a produção do Holandês, adicionou características desejáveis das duas raças em um único tipo animal, fenotipicamente soberano, com qualidades imprescindíveis para produção leiteira nos trópicos.

É uma raça que ainda não possui suas características totalmente definidas, tendo variações na pelagem, na produção e na sua conformação.

5 ALIMENTAÇÃO

Os alimentos contêm substâncias semelhantes embora em proporções diferentes. Esses componentes são chamados de nutrientes. A nutrição animal envolve o estudo e utilização dos alimentos necessários ao crescimento, produção e reprodução dos animais domésticos. Esta ciência é responsável pelo desenvolvimento de práticas de alimentação e manejo que assegurem uma produção animal eficiente.

Para executar suas variadas funções fisiológicas, o organismo animal requer quantidades adequadas dos diferentes nutrientes, tais como a energia, a proteína, os minerais e as vitaminas. Os bovinos, são animais ruminantes devido às particularidades de seu aparelho digestivo, requerem, além desses nutrientes, a fibra.

De acordo com (SILVA, 1984) a fibra tem função importantíssima no balanceamento da dieta para os ruminantes, os quais necessitam dela em níveis adequados para o funcionamento normal do rúmen e no caso específico do leite, para a manutenção do seu teor de gordura.

Para o autor LIMA et al. (1987) a alimentação dos ruminantes é um dos maiores problemas enfrentados pelos criadores, em função, principalmente, das constantes estiagens que assolam a região, associadas ao desconhecimento de tecnologias que explorem a disponibilidade das diversas espécies que constituem a comunidade vegetal.

De acordo com NOLLER (1964) citado por GOMIDE (1993), uma forragem excelente é aquela que proporciona um consumo de matéria seca de ordem de 3,5% do peso vivo do animal e que apresenta um teor de 75% de NTD (Nutrientes digestíveis totais).

Os animais e seus produtos são constituídos de inúmeras substâncias químicas que podem ser classificados em: Água e Matéria Seca (carboidratos (açúcares, amido, celulose), proteína, graxas (gorduras), minerais e vitaminas).

6 ÁGUA

A água é um alimento essencial para a vaca. É necessário para manter os líquidos do corpo, para a digestão, para absorver e transformar os nutrientes, para eliminar os resíduos e calores do corpo, para prover o líquido que envolve o feto e para transportar os nutrientes. O animal é suprido de água através da água de beber, água nos alimentos e água produzida pela transformação dos nutrientes orgânicos. A vaca perde água do corpo na saliva, urina, fezes, leite, suor e evaporação da superfície do corpo e na respiração.

A quantidade de água consumida pelas vacas é influenciada pelas condições climáticas, tipo de alimento, característica da água e estado de saúde do animal. Uma vaca toma, normalmente, de 40 a 60 litros de água por dia e dependendo da temperatura e da produção de leite esta quantia pode dobrar. O requerimento de água de uma vaca de 500 quilos, produzindo 20 litros de leite por dia, numa temperatura ambiente entre -17° e 27° C é de 80 litros por dia.

7 ENERGIA

Dentre os nutrientes exigidos pelos animais, a energia é aquele requerido em maiores quantidades, depois da água. Os carboidratos funcionam como fonte principal de energia, tendo ainda os lipídios e proteínas.

A energia é definida como o potencial para realizar trabalho. De acordo com (NRC, 1996), ela pode ser mensurada durante sua transformação de uma forma energia para outra podendo ser expressa em diversas unidades, sendo o joule (adotado pelo sistema internacional), a unidade preferencial para quantificar a energia (Tabela1).

Quando estes nutrientes são queimados liberam calor e outras formas de energia que são utilizadas pelo organismo animal. A energia é essencial para sustentar todos os processos vitais do corpo, incluindo respiração, circulação, atividade dos músculos, manutenção de temperatura corporal, processos metabólicos, entre outras funções.

Para (FREITAS et al., 2006), a causa dessa deficiência manifesta-se na falta de crescimento, falhas na reprodução e perdas de reservas corporais, reduzindo assim a produtividade do animal.

Os carboidratos constituem de 65% a 75% da matéria seca dos alimentos e nas análises são separados em fibra bruta (FB) e extrativos não nitrogenados (ENN). O ENN é constituído pelos açúcares mais o amido. A fibra bruta é constituída de hemicelulose, celulose e lignina.

O valor energético de um alimento e as exigências dos ruminantes podem ser expressas por vários sistemas. A energia é o componente que mais limita a produtividade animal, de modo que sua utilização pelos seres vivos tem sido alvo de inúmeros estudos importantes na zootecnia.

Tabela 1 - Conversão das principais unidades de energia

Unidade	Conversão
1 J	0,239 cal
1 cal	4,184 J
1 quilocaloria (Kcal)	1000 cal
1 Kcal	4,184 Kj
1 megacaloria (Mcal)	1000 Kcal
1 Mcal	4,184 MJ
1 g NDT	4,409 Kcal

FONTE: Adaptado de LAWRENCE & FOWLER (1997), LANA (2005), XAVIER (2016).

Segundo (LIMA et al. 2011), em experimento realizado com 12 bovinos machos, submetidos em três dietas (rica, intermediária e pobre em energia), foi observado que a deficiência de energia prolongada em bovinos de crescimento desencadeou acentuada diminuição do peso vivo e diminuição do consumo de alimentos.

O mais difundido entre nós é o sistema denominado de NUTRIENTES DIGESTÍVEIS TOTAIS (NDT). Os outros sistemas, baseados no conteúdo energético expresso em calorias e seus múltiplos (quilocalorias, megacalorias) são: energia digestível (ED), energia metabolizável (EM) e energia líquida (EL).

7.1 ENERGIA METABOLISÁVEL (EM)

A segunda perda de energia ocorre com metabolismo da energia digestível devido a perdas de energia através da urina e gases de fermentação. Para (NRC, 1996), a perda desses gases (metano e CO₂) é em decorrência da fermentação ruminal dos alimentos pelos microrganismos. De acordo com (RESENDE et al., 2006), cerca de 8% dessa energia do alimento é perdida na forma de metano quando o animal está ingerindo a nível de manutenção, e 6% com o aumento do nível de ingestão.

Segundo (PEREIRA et al., 2005), esse processo de digestão e fermentação, são realizados pela microbiota ruminal, e é responsável pela produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), ou seja, uma importante fonte de energia. Dependendo das concentrações relativas dos AGCC (acético, propiônico e butírico), mais ou menos energia poderá ser fornecida aos animais, sendo que, a produção de metano durante esse processo de fermentação ruminal também é dependente do tipo de AGCC produzido.

De acordo com (RESENDE et al., 2006), para exemplificar, quanto maior a proporção de ácidos propiônico menor será a produção de metano e mais eficiente será o animal na sua produção de energia. A perda pela urina inclui a energia dos compostos absorvidos e não utilizados, os produtos finais dos processos metabólicos e os produtos finais de origem endógena.

Para (NRC, 1996), as perdas de energia são subtraídas da energia digestível aparente, o saldo é chamado de energia metabolizável (EM), ou energia disponível às células dos tecidos corporais do animal, de modo que: $EM = EDa - \text{energia da urina} - \text{energia dos gases (metano e CO}_2\text{)}$.

Segundo (MARCONDES et al., 2010), em média, cerca de 82% dessa energia digestível é metabolizável, sendo tradicionalmente considerado: $EM = 0,82 ED$, isso para bovinos.

7.2 ENERGIA LIQUIDA (EL)

O sistema de energia líquida para crescimento e engorda de gado de corte foi introduzido em 1963. Para (LOFGREEN e GARRET, 1968), as exigências são separadas de exigências de energia para manutenção e ganho de peso e a soma dessas representa, assim, as exigências líquidas totais de energia dos animais.

O sistema de energia líquida considera também a perda de energia na forma de calor durante os processos de digestão, absorção, metabolismo e fermentação do alimento consumido.

De acordo com (WARPECHOWSKI, 2005), a soma dessa perda energética com a energia gasta na atividade física, esta relacionada ao consumo do alimento é chamada de incremento calórico. A subtração do incremento calórico pela EM obtém-se a energia líquida, que é definida como a quantidade de energia disponível para os processos de manutenção e de produção dos animais. Segundo (RESENDE et al., 2006), a parte da energia líquida vai para o metabolismo basal do animal, que, basicamente, seria responsável pela manutenção da temperatura corporal e renovação de macromoléculas, o que é conhecido como EL de manutenção (EL_m), e a outra parte da energia é responsável pela produção animal, isto é, a EL de ganho (EL_g), é usada para crescimento ou produção (carne, leite, e gestação).

A vantagem do sistema de energia líquida é porque não depende do tipo de dieta e os valores de energia do alimento.

8 GORDURA PROTEGIDA

O objetivo da produção animal tem sido a produção de animais de crescimento mais rápido, com boa cobertura muscular, apresentando carcaças de melhor qualidade e alta produção de leite. Para (GONÇALVES E DOMINGUES, 2007), eles relataram que, o conhecimento, e o uso adequado de gordura protegida nas dietas de ruminantes têm contribuído de forma significativa para que isso ocorra, além de contribuir também com outras características como, por exemplo, aumento do teor de gordura do leite.

Alguns trabalhos têm sido feitos para comprovar os efeitos benéficos desta nova alternativa energética que vem ganhando espaço cada vez maior no campo da nutrição animal. Os alimentos de origem vegetal e animal possuem substâncias insolúveis em água e solúveis em solventes orgânicos. Ao conjunto dessas substâncias dá-se o nome de lipídios. Os lipídios desempenham inúmeras e importantes funções como fonte de ácidos graxos interfere na absorção de vitaminas e outras substâncias, funcionam como reservatório de água protegendo os animais do meio ambiente. Localizam-se entre as fibras musculares tornando a carne mais macia.

De acordo com (MARQUES, 2003), ele relatou que os lipídios são excelentes fonte de energia e são usados como palatilizantes em algumas rações. Segundo (Mc Cartor e Smith, 1978), eles analisaram a performance de quarentena de novilhos F1 Brahman X Hereford a pasto (trigo e aveia), suplementados com duas fontes de energia, uma convencional, e a outra utilizando gordura protegida. Os animais suplementados com gordura protegida apresentam resultados positivos, obtendo maior ganho de peso, ligado a um menor consumo e uma maior soma de gordura muscular, caracterizando uma carne mais macia ao abate.

Para (Lopez et al., 2006), ele afirma que foi realizado um experimento com vacas da raça Jersey, onde analisou o efeito da suplementação de diferentes fontes lipídicas sobre a produção e composição do leite e a eficiência alimentar dos animais. As fontes lipídicas eram sebos, gordura protegida e grãos de soja integrais triturados de modo a torna as dietas isoenergéticas. As vacas que receberam gordura protegida apresentam maior produção de leite corrigida a 4% de gordura e na melhoria da eficiência alimentar em relação às outras dietas, porem nenhuma das fontes lipídicas alteraram as

concentrações e produções de gordura, proteína e lactose sem as concentrações de úreia, sólidos totais, cálcio, cinzas e energia do leite.

Para (ANDRIGUETTO et al, 1986), ele relata que a classificação dos lipídios é bastante arbitrária, em virtude do muito que ainda existe por desvendar neste complexo de substâncias. Os lipídios são classificados em:

- a) Lipídios simples – São ésteres de ácidos graxos ligados a certos álcoois.
Glicerídeos – Ésteres dos ácidos graxos e do glicerol: gordura neutra.

Cerídeos – Ésteres dos ácidos graxos e álcoois superiores (ceras).

Esterídios – Ésteres dos esteróides II.

- b) Lipídios complexos – Ésteres de ácidos graxos, compreendendo um grupamento suplementar, outro álcool e ácidos graxos.

Fosfolipídios – São diglicerídeos em que um dos ácidos graxos das extremidades do triglicéride foi substituído por uma base nitrogenada (colina, etanolamina ou serina), mediante uma ponte de ácidos fosfórico.

Compreende também: Lecitinas – São encontradas no meio vegetal (soja, milho, etc) e animal (ovo).

Glicolipídeos – São diglicerídeos em que um dos ácidos graxos da extremidade do triglicéride foi substituído por um carboidrato, sem o uso de uma ponte fosfato.

- c) Derivados de Lipídeos:

Cerebrosídeos III – São derivados lipídicos – São substâncias obtidas por hidrólise dos elementos acima.

Ácidos graxos – Os ácidos graxos naturais são em geral compostos monobásicos e alifáticos. Eles diferem entre si pelo número de átomos de carbono e duplas ligações. Os ácidos graxos dos alimentos naturais compreendem sempre um número par de átomos de carbono. Os com C16 (ácido palmítico) e C18 (ácido esteárico) predominam, mas encontram-se também ácidos desde C4 (ácidos butírico) a C 24. Os ácidos graxos variam em tamanho e na quantidade de átomo de carbono existentes em sua cadeia. Para (MARQUES, 2003), ele relatou que a função da extensão da cadeia de carbono os principais ácidos graxos são: C2:0 (ácido acético); C3:0 (ácido propiônico); C4:0 (ácido butírico); C6:0 (ácido capróico); C8:0 (ácido caprílico); C10:0 (ácido cáprico); C12:0 (ácidos láurico); C14:0 (ácido mirístico); C16:0 (ácido palmítico); C18:0 (ácido esteárico); C18:1 (ácido oleico) (ácido insaturado); C18:2 (ácido linolêico); C18:3 (ácido linolênico).

Daí a classificação em:

Ácidos graxos voláteis (C2 a C10) – Solúveis em água, diminuindo a solubilidade à medida que a cadeia se alonga.

Ácidos graxos verdadeiros (acima de C10) – Insolúveis em água e solúveis nos solventes orgânico.

8.1 METABOLISMO RUMINAL DOS LIPÍDEOS

Segundo (MARQUES, 2003), ele comenta que um grande número de bactérias e protozoários produz enzimas para degradar os lipídios dos alimentos consumidos pelos ruminantes, mas o número de microrganismos depende da quantidade e da natureza da dieta, da frequência de alimentação, ruminação, distribuição física e quantidade de protozoários e bactérias.

8.2 DIGESTÃO E ABSORÇÃO NO RÚMEN

Ocorre em ruminantes uma digestão um pouco mais especializada, o rúmen é um ambiente anaeróbico, onde os mecanismos normais da digestão não são capazes de existir, há ainda a presença de microrganismos (bactérias, protozoários e fungos) no rúmen, sendo então os responsáveis pela secreção de enzimas que digerem os nutrientes num processo de degradação ou digestão anaeróbica, conhecida por fermentação. De acordo com (MARQUES, 2003), ele relata que depois de sofrer fermentação no rúmen, segue para o abomaso e intestino.

8.3 COMPLICAÇÕES DA GORDURA PROTEGIDA

A ineficiência microbiana para utilização dos lipídios como fonte de crescimento desencadeia uma série de alterações no ambiente ruminal. Segundo os autores (IKWUEGBU; SUTTON, 1982), eles relataram que um dos principais efeitos deletérios da inclusão de elevadas concentrações de lipídios é a redução na digestão ruminal da fibra.

Para (CHALUPA et al., 1986), ele afirmou que, as quantidades e as proporções de ácidos graxos voláteis produzidos no rúmen podem ser negativamente alteradas, especialmente a relação acetato: propriamente, promovendo assim a diminuição das

produções de leite e de gordura no leite. Essas respostas, no entanto, não devem ser generalizadas, pois estão intimamente relacionadas á forma de inclusão dos lipídios nas dietas, ao grau de sua instauração e ao comprimento da cadeia.

A utilização de lipídios apresenta-se como principal fonte energética na alimentação de ruminantes, porém é importante se atentar aos níveis dos mesmos nas dietas, já que os valores indesejáveis causam transtornos no rúmen destes animais.

9 PROTEÍNA

A proteína é uma molécula biológica formada por uma ou mais cadeias peptídicas, constituídas de aminoácidos polimerizados. De acordo com (PAULINO et al., 2004), o autor relatou que para conseguir tal eficiência, um dos fatores que deve ser cuidadosamente monitorado é a nutrição do rebanho. Para (VALADARES FILHO & PINA et al., 2006), eles afirmam que a proteína, é um dos nutrientes de maior importância dentro desse sistema.

Segundo (SILVA, 2010), ele fala que a proteína, vem sendo um dos nutrientes mais pesquisados na nutrição de ruminantes, em razão do elevado impacto no sistema produtivo, ocasionando ganhos diferenciados no desempenho animal. Além do mais, é o nutriente de maior custo na ração, quando se considera o preço absoluto.

Para (MARCONDES et al., 2010), ele afirmou que a proteína, em excesso na dieta resulta em contaminação ambiental e elevação dos custos de produção, uma vez que o animal deverá gastar energia para excretar o excesso de nitrogênio para o ambiente. De acordo com (VAN SOEST, 1994), ele relata que a deficiência de proteína na dieta limita o crescimento microbiano, reduzindo a digestibilidade da parede celular, o consumo e, conseqüentemente, o desempenho do animal.

Segundo (PRATT e CORNELLY, 2006), os autores relatam que dos diversos aminoácidos existentes somente vinte- denominados de aminoácidos primários ou padrões são comumente encontrados nas proteínas. Desses, somente nove são denominados de essenciais. As proteínas diferem no tamanho, forma, solubilidade e composição de aminoácidos.

De acordo com (PINA et al., 2010), as proteínas, além de estarem presentes na parede e conteúdo celular de tecidos vegetais, no tecido animal desempenha diversas funções tais como: catalítica, transporte, proteção, armazenamento, contrátil, dentre outras, sendo, portanto, essenciais ao desenvolvimento, crescimento e produção dos ruminantes. A proteína degradada no rúmen (PDR) e a proteína não degradada no rúmen (PNDR) são frações da proteína bruta (PB) da dieta, ou do alimento, que possuem funções diferenciadas. A PDR fornece peptídeos, aminoácidos (AA) livres e amônia para o crescimento dos microrganismos, além de promover síntese de proteína microbiana no rúmen. A PNDR é a segunda mais importante fonte de AA para os ruminantes.

A compreensão da dinâmica de degradação ruminal da proteína dos alimentos é essencial para se formular dietas com níveis adequados de PDR, favorecendo os microrganismos do rúmen, e o conhecimento sobre a PNDR diz respeito ao benefício do próprio animal, promovendo, dessa forma, dietas mais eficientes. Para o alcance de alto desempenho produtivo dos ruminantes é necessário que parte da proteína da dieta esteja na forma de PNDR, sendo esta necessária como fonte adicional de aminoácidos, suprimindo a deficiência quantitativa de alguns aminoácidos essenciais na proteína microbiana produzida no rúmen.

De acordo com (PEREIRA, 2003), essa proteína degradável no rúmen (PDR) é uma exigência nutricional dos microrganismos ruminais, a PNDR é uma exigência nutricional dos ruminantes. As exigências de proteína dos animais ruminantes são atendidas pelos aminoácidos absorvidos no intestino delgado, denominadas de exigências de proteína metabolizável.

9.1 NITROGÊNIO NÃO PROTEICO (NNP)

Diferentemente da proteína, os compostos nitrogenados não proteicos, não são formados por aminoácidos unidos por ligações peptídicas. Para (MEDEIROS, 2006), considerando-se que a grande parte das formas de NNP é rapidamente transformada em amônia e disponibilizada para os microrganismos ruminais.

De acordo com (SANTOS et al., 2001), são relatados exemplos de compostos não nitrogenados, as purinas e pirimidinas, ureia, biureto, ácido úrico, glicosídeos nitrogenados, alcaloides, sais de amônio e nitratos. Segundo o autor (ORSKOV, 1982), o NNP é uma importante fonte de nitrogênio para os microrganismos ruminais, após transformação em amônia, por bactérias no rúmen, é disponibilizada para os microrganismos como fator de crescimento bacteriano, obtendo assim a síntese de proteína microbiana, tornando-se disponíveis ao ruminante.

Para (RUSSEL et al. 1992), ele afirma que quanto maior for a degradabilidade da proteína da ração, maior será a produção de amônia e possivelmente, maiores serão as perdas urinárias de compostos nitrogenados na forma de uréia. Sendo assim, as fontes de nitrogênio não proteico (NNP) como são instantaneamente degradadas no rúmen, a liberação de NH_3 no ambiente ruminal é muito rápida. A NH_3 ao ser absorvida pela parede ruminal, segue pela corrente sanguínea até o fígado. No fígado, esse composto é convertido em uréia, sendo que duas moléculas de amônia são convertidos em 1

molécula de uréia. Nessa reação são gastos dois ATPs. A uréia sintetizada pelo fígado é lançada no sangue e pode seguir diferentes destinos, como retornar ao rúmen via saliva ou pela própria parede do rúmen, por difusão através da parede ruminal. Quando a uréia retorna ao rúmen ela é convertida novamente em NH_3 e pode ser utilizada como fonte de nitrogênio pelas bactérias.

9.2 PROTEÍNA VERDADEIRA

Diferentemente dos compostos nitrogenados, as proteínas verdadeiras são formadas por aminoácidos unidos entre si através de ligações peptídicas. Para (CLARINDO, 2006), ele concluiu que as principais fontes de proteína verdadeira utilizadas comercialmente no Brasil para alimentação de ruminantes são o farelo de soja, a soja em grãos, o farelo de algodão, o resíduo de cervejaria, o farelo de glúten de milho e o farelo de amendoim, farelo de mamona e farelo de girassol.

Os microrganismos ruminais adquirem a maior parte da sua energia, através da fermentação de carboidratos. Dentre as bactérias presentes no rúmen, existem as que degradam carboidratos fibrosos e não fibrosos.

9.3 PROTEÍNA DEGRADÁVEL NO RÚMEN (PDR)

De acordo com (KOZLOSKI, 2002), essa proteína degradável no rúmen é considerada a proteína que está disponível para microrganismos ruminais para síntese de proteína microbiana (PMic), sendo que a maior parte da PDR se transforma em amônia e uma pequena parte é transformada em aminoácidos e pequenos polipeptídios que também são utilizados pelos microrganismos.

Para (NOCEK e RUSSEL, 1988), as fontes de proteína de alta degradabilidade podem ter melhor aproveitamento quando associadas a fontes energéticas, também, de alta degradabilidade ruminal, pois, nessa situação, a sincronização da disponibilidade ruminal de energia e nitrogênio pode permitir maior eficiência no processo microbiano de fixação da amônia na forma de glutamato, diminuindo as perdas de nitrogênio e energia. Segundo (LANA, 2005), o uso de proteína de baixa degradabilidade promove baixa disponibilidade de nitrogênio para as bactérias, o que irá interferir no crescimento microbiano (LANA, 2005).

Para (MEDEIROS, 2006), ele afirmou que diante dessas consequências, haverá redução do consumo pelos animais, pois as bactérias celulolíticas responsáveis pela

degradação de fibra não se desenvolverão, ocasionando redução na taxa de passagem, aumento do enchimento ruminal, e conseqüentemente redução na ingestão de matéria seca. As fontes proteicas variam quanto á solubilidade ruminal, assim como quanto á taxa de degradação.

A adequação da dieta em PDR é essencial para maximizar a atividade microbiana e conseqüentemente a produção de proteína microbiana. As fontes de PDR mais comuns são de origem vegetal, como os farelos de soja (com aproximadamente 75% PDR), girassol e algodão, além de subprodutos como, por exemplo, o farelo proteinoso de milho.

9.4 PROTEÍNA NÃO DEGRADÁVEL NO RÚMEN (PNDR)

A proteína não degradada no rúmen, como o próprio nome sugere, não sofre fermentação ruminal sendo digerida e absorvida no intestino delgado. As principais fontes ricas em PNDR utilizadas no Brasil são farelo de soja tostado, farelo de soja tratado quimicamente, farelo de soja Expeller, farelo de glúten de milho, farelo de grãos destilados, resíduo de cervejaria, farinha de carne e ossos, farinha de sangue, farinha de penas e farinha de peixes.

No entanto, após a detecção de casos de Encefalopatia Espongiforme Bovina “Doença da Vaca Louca” foi proibido à utilização de alimentos de origem animal, na dieta de ruminante, a partir de então. De acordo com (STONE et al., 1960), ele relatou que as pesquisas conduzidas nos anos 1960 mostraram que o rúmen foi capaz de suprir toda a proteína necessária para a produção de até 4.500 kg de leite/lactação de vacas recebendo ureia como única fonte de N (STONE et al., 1960).

Entretanto, esse potencial genético dos rebanhos atuais mantidos em sistemas de confinamento total, tem crescido de forma expressiva desde a década de 60, com rebanhos atualmente com produções médias por vaca/ano entre 9.000 a 14.000 kg/leite. Em animais com grande potencial genético para aumento de produção, é importante que maior quantidade de proteína da ração escape da fermentação ruminal, podendo ser digerida no intestino, porém, sem que haja limitação de nitrogênio para a síntese microbiana no rúmen.

9.5 PROTEÍNA MICROBIANA E PROTEÍNA METABOLIZÁVEL

Para (VAN SOEST, 1994), ele relatou que a proteína microbiana é produzida pelos microrganismos ruminais a partir da utilização das fontes de energia fermentável

dos alimentos e fonte de N (aminoácidos, peptídeos ou amônia) oriundos da degradação ruminal dos alimentos. De acordo com (NRC, 2001), foi relatado que apresenta uma composição aminoácido semelhante à proteína dos tecidos do próprio animal, assim como da proteína presente no leite, podendo suprir de 50 a 100% da proteína metabolizável exigida para ruminantes, sendo considerada fonte de boa qualidade, em relação à sua digestibilidade intestinal (em torno de 80%) e ao seu perfil em aminoácidos.

Os microrganismos ruminais, dependem de esqueletos de carbono, disponibilidade de energia e de um concomitante fornecido de amônia e peptídeos para que haja síntese microbiana. A avaliação da produção de proteína microbiana é dificultada por relacionar três populações diversas, sendo elas, bactéria, protozoários e fungos, que estão em constante alteração devido às pressões de seleção em seu habitat. De acordo com (ORSKOV, 1982), ele relata que a proteína metabolizável é definida como proteína verdadeira digestível (aminoácidos e peptídeos), absorvida no intestino delgado, oriunda da proteína microbiana, proteína não degradável no rúmen e proteína endógena (secreções e descamações de epitélio).

A otimização da síntese de proteína microbiana no rúmen indica o uso eficiente da PDR ingerida, menor perda de amônia ruminal e menor excreção de ureia, menor necessidade de PNDR na ração e maior fluxo de proteína metabolizável com melhor perfil de aminoácidos essenciais para o intestino.

9.6 DEGRADAÇÃO DA PROTEÍNA NO TRATO GASTROINTESTINAL DOS RUMINANTES

A digestão nos compartimentos gástricos e nos segmentos iniciais do intestino delgado tem como função reduzir as formas poliméricas complexas em substâncias simples (peptídeos e aminoácidos) para que, então possam ser assimilados ao longo do trato gastrintestinal.

Segundo (PEREIRA et al., 2005), esses processos de digestão e fermentação são realizados pelos microrganismos ruminais que fornecem os produtos finais da fermentação (ácidos graxos voláteis), que são utilizados como fonte de energia, a massa microbiana por sua vez representa uma fonte de aminoácidos para o hospedeiro, devido sua constituição proteica. A degradação da proteína no rúmen ocorre por meio da ação

de enzimas (proteases, peptidases e de aminases) secretadas pelos microrganismos ruminais.

De acordo com (SANTOS et al., 1998), essa proteína ingerida pelo ruminante pode passar para o abomaso sem sofrer ação dos microrganismos ou ser degradada no rúmen onde as ligações peptídicas são hidrolisadas (proteólise) e os peptídeos e aminoácidos liberados são utilizados para a síntese de proteína microbiana ou de aminados, produzindo amônia e ácidos graxos voláteis.

Para (Santos et al., 2001), são diversos fatores que afetam a extensão da degradação da proteína no rúmen, tais como sua composição química e física, atividade proteolítica microbiana, acesso microbiano à proteína, o pH ruminal, o processamento do alimento e a temperatura ambiente. A proteína microbiana e a PNDR que saem do rúmen seguem para o abomaso onde vai ocorrer liberação de pepsina e lisozimas. As lisozimas hidrolisam os componentes da parede celular bacteriana, e assim auxilia na digestão das proteínas.

9.7 ANÁLISE BROMATOLÓGICA DA PROTEÍNA DOS ALIMENTOS

A deficiência proteica ou desbalanceamento desse nutriente na dieta pode provocar elevação nos custos de produção e trazer impactos ambientais. Desta forma, a estimativa correta do teor nos alimentos permite adequação na utilização de fontes nitrogenadas.

Segundo (LOPES e SANTANA, 2005), eles afirmaram que o método de KJELDAHL, consiste em três etapas distintas, digestão, destilação e titulação. No processo de digestão, o nitrogênio orgânico é transformado em amônia (NH_4) e os compostos orgânicos são convertidos em água e gás carbônico. O processo de digestão que dura entre 2 a 4 horas é realizado em temperatura próxima a 400°C , com ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado e mistura catalítica, composta de sulfato de sódio ou potássio, que aumenta o ponto de ebulição do ácido sulfúrico, e sulfato de cobre pentaidratado.

Para (SILVA e QUEIROZ, 2002), eles relataram que durante a destilação, o sulfato de amônio é tratado com hidróxido de sódio (NaOH) para que ocorra a liberação da amônia. Após a amônia liberada, realiza-se a titulação com solução de HCl 0,1N até que haja a mudança da cor do indicador. Esta análise não permite diferenciar o

nitrogênio que constitui a proteína verdadeira daquele constituinte do nitrogênio não proteico (NNP), por isso atribuiu-se ao resultado da análise o termo proteína bruta (PB).

De acordo com (VAN SOEST, 1994), foi relatado que o teor de PB é determinado a partir da multiplicação do teor de N total da amostra pelo fator de transformação do nitrogênio ($N \times 6,25$).

Segundo (LANA, 2005), ela afirma que o valor 6,25 baseia-se no fato de que em média o nitrogênio dos alimentos corresponde a 16% do peso da proteína.

O sistema CNCPS (Cornell Net Carbohydrat and Protein System) apresenta um procedimento mais complexo para determinar a PDR e PNDR dos alimentos. Esse modelo utiliza reagentes químicos para determinar as frações proteicas que são divididas em cinco: A, B1, B2, B3 e C.

A fração A é constituída de compostos nitrogenados de natureza não proteica (NNP) que é instantaneamente solubilizada e sua taxa de degradação tende ao infinito, sua determinação química é realizada como a proporção da proteína solúvel em solução de tampão borato-fosfato que não precipita em ácido tricloroacético (TCA).

A fração B1 representa a fração da proteína solúvel em tampão borato-fosfato, mas que precipita em TCA (rapidamente degradada no rúmen).

Para (LICITRA et al., 1996), essa fração B2 representa a fração de proteína insolúvel em tampão-borato presente no conteúdo celular, sendo obtida pela diferença entre o valor total da proteína do alimento e a soma das frações A, B1, B3 e C e apresenta taxa de degradação intermediária.

A fração B3 é calculada como a diferença entre a fração da proteína recuperada no resíduo insolúvel em detergente neutro (FDN) e a recuperada no resíduo insolúvel em detergente ácido (FDA). Essa fração representa a proteína potencialmente degradável existente na parede celular das plantas, sendo lentamente degradada no rúmen.

A fração C representa a proteína que está ligada a FDA e não é degradada no rúmen, contém proteínas associadas à lignina, taninos e produtos da reação de Maillard, sendo conhecida como proteína insolúvel em detergente ácido, ou PIDA. O conhecimento sobre a importância e função das proteínas degradáveis no rúmen e proteínas não degradáveis no rúmen, é essencial para sua utilização nas dietas para ruminantes, podendo diminuir os custos das rações, e a excreção de nitrogênio para o meio ambiente.

10 FIBRA

Segundo (MERTENS, 1992), a fibra é um termo meramente nutricional e sua definição está vinculada ao método analítico empregado na sua determinação. Por exemplo, fibra bruta (FB), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) ou fibra alimentar total (FAT).

De acordo com (MERTENS, 1992), ele relatou que quimicamente a fibra é um agregado de compostos e não uma entidade química distinta, portanto, a composição química da fibra é dependente da sua fonte e da forma como foi medida. O método para obtenção da fibra deve estar de acordo com os princípios biológicos ou com sua utilidade empírica.

10.1 METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO DA FIBRA

Para a determinação de rotina, existem limitações sobre a escolha do método a ser usado na determinação da fibra, tais como: acurácia analítica, alta rentabilidade e baixos custos. Embora o método ideal deva ter uma correlação nutricional, não necessita obrigatoriamente ter uma composição química uniforme.

Segundo (MERTENS, 1992), ele afirmou que o objetivo de qualquer esquema rotineiro de análise de alimentos é detectar diferenças nutricionais entre fontes de alimentos para fornecer informações úteis aos nutricionistas de ruminantes e a fibra deveria separar a fração lentamente e não totalmente digerida, daquela rapidamente ou quase totalmente digerida.

A seguir são apresentados os principais métodos analíticos para determinação de fibra.

10.2 FIBRA BRUTA (FB)

A determinação de fibra bruta (FB), envolve o uso de ácidos e bases fortes, para isolá-la. Essa extração ácida remove amidos, açúcares e parte da pectina e hemicelulose dos alimentos.

Para (MERTENS, 1992), ele afirmou que a extração básica retira proteínas, pectinas e hemicelulose remanescentes e parte da lignina. Tipicamente a FB consiste principalmente de celulose com pequenas quantidades de lignina e hemicelulose. De

acordo com (VAN SOEST, 1965), ele relatou que a solubilidade da lignina, em proporções variáveis, é uma séria limitação do método. A lignina solubilizada torna-se parte dos extrativos não nitrogenados (ENN), o qual deveria ser o componente mais digestível do alimento. A inclusão da lignina nos ENN resulta, no caso de volumosos, em digestibilidades do ENN frequentemente menores do que as digestibilidades da FB.

10.3 FIBRA INSOLÚVEL EM DETERGENTE ÁCIDO (FDA)

Para evitar a solubilização da lignina que ocorre no método da FB, o autor VAN SOEST (1963), ele afirmou que desenvolveu um método que não utiliza álcali para isolar a fibra. Segundo (VAN SOEST et al., 1991), ele relatou que o método também pode ser usado como um passo preparatório para a determinação da lignina, nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), cinzas insolúveis em detergente ácido (CIDA), celulose e sílica.

O método para FDA usa ácidos sulfúrico 1N para solubilizar os açúcares, amido, hemicelulose e algumas pectinas, e detergente (Brometo de cetil trimetil amônio, CTAB ou cetremide = (C₁₉H₄₂BrN) para remover proteínas. A FDA isola principalmente celulose e lignina, com alguma contaminação por pectina, minerais (cinzas) e compostos nitrogenados (principalmente produtos da reação de escurecimento não-enzimático = reação de Maillard).

De acordo com (VAN SOEST et al., 1991), ele afirma que a FDA embora seja um método rápido e de grande confiabilidade, não é válido para o uso nutricional ou para a estimativa da digestibilidade.

10.4 FIBRA INSOLÚVEL EM DETERGENTE NEUTRO (FDN)

O procedimento original foi desenvolvido no início da década de 1960, com a clássica referência publicada por GOERING e VAN SOEST (1970). Para (VAN SOEST et al., 1991), as modificações ao longo o tempo foram realizadas devendo-se, portanto, tomar cuidado ao fazer comparações de valores.

Segundo (VAN SOEST e WINE, 1967), eles afirmaram que os reagentes usados para análise de FDN, não dissolvem as frações indigestíveis ou lentamente digestível dos alimentos, sugerindo que esse método mede com mais acurácia as características nutricionais associadas á fibra. As soluções tampões a base de borato e fosfato são

usadas para manter o pH próximo de 7,0 para se evitar a solubilização da hemicelulose e da lignina. O sulfato láurico de sódio (detergente) e o sulfato de sódio são usados para remover as proteínas, o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA), para quelatar cálcio, o que auxilia na solubilidade das proteínas e pectinas.

De acordo com (GAILLARD, 1962), o autor fala que embora essa pectina faça parte da parede celular da planta, esta é facilmente extraída e também rápida e quase completamente digerida. Para (VAN SOEST et al., 1991), nesses métodos iniciais o éter monoetil etileno glicol era usado para auxiliar na solubilidade dos amidos, entretanto, por ser teratogênico, foi substituído pelo trietileno glicol. Segundo os autores (BAILEY e ULYATT, 1970), a FDN recupera celulose, hemicelulose e a lignina, com alguma contaminação por proteína e pectina, minerais, amido e proteína. De acordo com (WEISS, 1993), essa contaminação com os minerais pode variar de 0 a 4% na composição da FDN.

As modificações efetuadas no método, ao longo dos anos, resultaram em diferentes procedimentos de determinação com valores diferentes de FDN, os quais dependem da metodologia empregada e do alimento analisado, são eles: o método original de VAN SOEST e WINE (1967), que emprega decalina (como anti-espumante mas remove a lignina), éter monoetil etileno glicol (teratogênico) e sulfito para remover a contaminação por proteína; o método desses autores ROBERTSON e VAN SOEST (1981) que não usa sulfito, mas amilase para remover o amido; o método de VAN SOEST et al. (1991), ele afirma que não usou decalina, trocaram o mono etileno glicol pelo tri etilenoglicol, usaram amilase e uréia 8 molar para remover o amido e o sulfito é opcional; o método que usa sulfito e amilase recomendado por UNDERSANDER et al. (1993) e MERTENS (1997); o método o qual a amostra é incubada por 16 horas à 90°C com redução na concentração de detergente neutro (25%), mais sulfito e amilase utilizado por CHAI e UDÉN (1998) e o método com redução na quantidade de amostra (de 0,5-1,0g para 0,35g) e solução detergente neutro (de 50ml para 35ml), com sulfito, e, uréia 8M + amilase para amostras ricas em amido preconizado por SOUZA et al. (1999).

Portanto, diante dessas varias alterações na metodologia inicial de determinação da FDN, há necessidade urgente de avaliação dessas propostas, com o objetivo de averiguar a influencia das modificações nos diferentes tipos de alimentos, especialmente, quanto a correspondência analítica e necessidade de uma padronização na metodologia, a fim de facilitar a comparação entre resultados.

10.5 FIBRA ALIMENTAR TOTAL (FAT)

O conceito de fibra alimentar total (FAT) surgiu do interesse da fibra na nutrição humana, e tem sido definida como polissacarídeos e lignina-resistente a ação de enzimas digestivas de mamíferos.

Vários métodos estão disponíveis, entre eles, o de PROSKY et al. (1984 e 1992), ele foi adotado pela AOAC desde de 1985, envolvendo o tratamento das amostras com amilase, protease e amiloglicosidade de forma sucessiva, seguida pela adição de quatro volumes de etanol a 95%, recuperando assim o precipitado e determinada gravimetricamente. Para (PROSKY et al., 1984), ele relatou que as cinzas e proteínas deste resíduo são determinadas separadamente e deduzidos do resíduo para chegar no valor real de FAT. Já no método de diálise com uréia-enzima desenvolvida por JERECI et al. (1989), essa amostra é aquecida com uréia e amilase termo estável, seguida por protease e após diálise, sofrendo correções para cinzas e proteínas.

O método de (SOUTHGATE, 1969), ele usa a calorimetria, onde o resíduo insolúvel do alimento é gelatinizado sofrendo uma hidrólise ácida, tratado com takadiastase para digerir o amido e os monossacarídeos estimados por colorimetria. Já o método de ENGLYST (1989), ele mede o polissacarídios não amiláceos (PNA), após a conversão dos açúcares simples em ácidos urônicos, esse processo utiliza o dimetil sulfóxido (DMSO), para dispersão do amido, incluindo o amido resistente e uma combinação de enzimas (alfa amilase-pulanase-pancreatina, em pH 5,2), solubilizando praticamente todos os componentes do alimento, exceto FAT. Neste método, a precipitação com etanol a 80% separa a fração de fibra, que é então hidrolisada com ácidos sulfúrico, os açúcares neutros são determinados por GLC como aldol acetatos e ácidos urônicos por colorimetria. Segundo o autor (JUNG, 1997), ele relatou que a difusão destes métodos, na nutrição de ruminantes, é pouco provável, até que eles demonstrem uma melhora na formulação das dietas e na estimativa do desempenho dos animais.

11 COMPONENTES DA FIBRA

Como já foi mencionado anteriormente, a fibra depende do método de obtenção, mas normalmente constitui-se da parede celular, neste caso, temos os seguintes polímeros que compõem a parede celular, e por consequência, a fibra:

11.1 CELULOSE

Segundo (MCDOUGALL, et al., 1993), ele falou que a celulose é o polissacarídeo mais abundante da natureza e o principal constituinte da maioria das paredes celulares, exceto de algumas sementes, seu teor pode variar de 20 a 40% na base seca de plantas superiores, mas quando comparadas diferentes partes da planta ou subproduto vegetal, esta variação torna-se mais ampla. Para GIGER-REVERDIN (1995), ele encontrou variações nos teores de celulose em sementes de oleaginosas, sementes de leguminosas e em forragens na ordem de 40 a 50%, 3 a 15% e 10 a 30%, respectivamente. Já, na maioria dos grãos de cereais o teor é menor (1 a 5%), podendo chegar a até 10% em aveia.

De acordo com (GIGER-REVERDIN, 1995), o autor relata que a celulose é formada por resíduos de D-glicopiranosos unidos por ligações β -1,4 que formam longas cadeias lineares com alto grau de polimerização (8.000 a 15.000 unidades) e elevado peso molecular.

11.2 HEMICELULOSE

Segundo (VAN SOEST, 1994), o autor relata que a hemicelulose é uma coleção heterogênea de polissacarídeos amorfos com grau de polimerização muito inferior ao da celulose (50 a 250). Em células maduras, as hemiceluloses encontram-se mais associadas à lignina por ligações covalentes do que a outros polissacarídeos, tornando-se indispensáveis à solubilização.

De acordo com (GIGERREVERDIN, 1995), o autor afirma que apresenta uma ampla variação entre os tipos de hemicelulose e as espécies vegetais, sendo 10 a 25% da matéria seca das forragens, de farelos, de polpas cítricas e de beterraba, e entre 2 a 12% de grãos de cereais.

Para (GOODWIN e MERCER, 1988), o autor relatou que as hemiceluloses são divididas em quatro subgrupos: as xilanas, as β -glicanas, as xiloglicanas e as mananas; apresentando diversidade estrutural e sendo nomeadas de acordo com o monossacarídeo predominante.

11.3 LIGNINA

As ligninas são polímeros complexos de estrutura não totalmente conhecida. De acordo com (GRENET e BESLE, 1991), o autor fala de modo geral, que o conceito de polímeros condensados formados a parti da redução enzimática dos ácidos p -cumárico, ferúlico e sinápico em seus respectivos alcoóis cumarílico, coniferílico e sinapílico, que irão condensar-se por processo oxidativo formando as macromoléculas reticuladas, as ligninas. Para (AKIN, 1989), a sua composição, estrutura e quantidade variam de acordo com o tecido, os órgãos, a origem botânica, a idade da planta e os fatores ambientais.

Segundo os autores (GRENET e BESLE, 1991), eles afirmaram que as ligninas presentes em leguminosas, geralmente, são mais condensadas e se encontram em maior quantidade, para um mesmo estágio de maturidade, do que às encontradas em gramíneas.

11.4 PROTEÍNA

Existem três grandes grupos de proteínas que fazem parte da parede celular: as extensinas com função estrutural, as proteínas ricas em glicina (GRPs) associadas à lignificação e as proteínas ricas em prolina (PRPs) que atuam na formação dos nódulos radiculares em leguminosas. Há também outros grupos menos expressivos mas que exercem funções essenciais ao desenvolvimento celular.

Parte dessas proteínas são solubilizadas na determinação da fibra, outra porção, permanece como constituinte da mesma, sendo corrigida com a determinação do nitrogênio na parede celular, no entanto, alguns autores mencionam que esta proteína não deve ser corrigida, pois encontra-se indisponível à digestão e absorção pelo trato gastrointestinal do animal.

11.5 COMPOSTOS MINORITÁRIOS

Outros compostos como a sílica, as cutinas e os taninos, estão presentes na parede celular, associados ou não a polissacarídeos estruturais e/ou lignina. Segundo (VAN SOEST, 1994), o autor relatou que embora presentes em pequenas quantidades, estes compostos influenciam nas características físico-químicas de parede e podem ter efeitos significativos nos processos de digestão e absorção dos componentes da parede e do conteúdo celular.

De acordo com (VAN SOEST, 1994), ele afirma que a sílica (SiO_2) é um elemento estrutural, complementa a lignina e, desta maneira, auxilia no aumento da resistência e da rigidez da parede. Os níveis de sílica são influenciados pela espécie vegetal, o tipo de solo, a disponibilidade de silício e a transpiração.

Para (VAN SOEST, 1994), o autor fala que em contrapartida, reduzem a digestibilidade da parede celular e aumentam a formação de sucrose, a qual provoca deficiência de micronutrientes. A cutina é uma substância de natureza lipídica que se deposita nas células epidérmicas com a função de proteger os tecidos vegetais. Segundo (VAN SOEST, 1994), o autor afirmou que as frações se dividem em duas: (I) a cera cuticular, de baixo peso molecular, formada por alcanos, alcoois, cetonas e ésteres de cadeia longa; (II) a fração polimerizada, formada de compostos poliésteres associados com a lignina.

A proporção varia entre espécies e os órgãos das plantas. A superfície cuticular das folhas é o tecido menos digestível entre os não lignificados, pois a camada de cutina funciona como uma barreira para a digestão, dos componentes da parede celular pelos microrganismos ruminais. Os taninos, assim como as cutinas, exercem papel de proteção e defesa da planta. São polímeros fenólicos que podem formar complexos estáveis com proteínas e outras macromoléculas, tornando-se indigestíveis.

Os taninos dividem-se em hidrolisáveis e condensados (FERREIRA, 1994), provocando estado de adstringência no epitélio bucal, diminuem a lubrificação, e conseqüentemente a ingestão voluntária (FENNEMA, 1993), ocorre diminuição da permeabilidade da parede intestinal e inibem a proliferação de microrganismos digestivos. Segundo (FERREIRA, 1994), os taninos hidrolisáveis provocou menor efeito deletério sobre a digestão de proteínas que os condensados, uma vez que podem ser hidrolisados pela acidez gástrica, liberando a cadeia peptídica.

A lignina é determinada como um resíduo insolúvel em ácido sulfúrico a 72%, algumas vezes denominada “Lignina Klason” (VAN SOEST, 1963) ou como um material solubilizado por permanganato (VAN SOEST e WINE, 1968), trietileno glicol (EDWARDS, 1973), acetil brometo (MORRISON, 1972) ou peróxido alcalino (COCHRAN et al., 1987).

11.6 EFEITOS DA FIBRA NA NUTRIÇÃO DE RUMINANTES

O papel da fibra na manutenção das condições ótimas do rúmen é aceita pela maioria dos cientistas e nutricionistas. Para (WELCH e SMITH, 1970), os autores afirmaram que a fibra da dieta afeta profundamente as proporções dos ácidos graxos voláteis (AGV) no rúmen e estimula a mastigação.

Tanto a concentração de FDN da dieta como o tamanho das partículas, são importantes para tal estímulo. De acordo com (MERTENS, 1986; 1992), O método preferido para descrever os requerimentos mínimos de fibra é em termos de Valor Volumoso (VV), determinado como sendo função da FDN e do tamanho das partículas. A maioria dos nutricionistas reconhece que um VV mínimo é necessário para manter as funções ruminais, produção de gordura do leite e saúde do animal.

12 ALIMENTOS USADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

12.1 PALMA (OPUNTIA FICUS-INDICA)

A palma é uma forrageira é totalmente adaptada às condições edafoclimáticas da região, por pertencer ao grupo das crassuláceas, que apresentam metabolismo diferenciado, fazendo a abertura dos estômatos essencialmente á noite, quando a temperatura ambiente apresenta-se reduzida, diminuindo as perdas de água por evapotranspiração.

Segundo (OLIVEIRA et al., 2007) a palma forrageira apresenta uma grande vantagem por ser uma cactácea bem adaptada às adversidades climáticas da região, de fácil plantio e elevada produção de MS por hectare.

Segundo (Maia Neto, 2000) no Nordeste brasileiro predomina três tipos de cultivares de palma forrageira, das quais duas pertencem a *Opuntia ficus-indica*, vulgarmente conhecidas como redonda ou orelha-de-onça e gigante, graúda, azeda ou santa e uma pertencente à *Napolea cochenillifera*, denominada de miúda, língua-de-vaca ou doce.

Segundo (Hoffmann, 1995) a palma forrageira sem espinho (*Opuntia ficus-indica*) não é nativa do Brasil, é uma cactácea originária do México.

Segundo Santos et al. (1997), esta cactácea constitui um alimento volumoso succulento de grande importância para os rebanhos, notadamente nos períodos de estiagens prolongadas, pois, além de fornecer um alimento verde, supre grande parte das necessidades de água dos animais.

Segundo Costa et al. (1973), destacaram que a importância da utilização da palma na alimentação animal é principalmente por sua riqueza em água e mucilagem, bem como pelo elevado coeficiente de digestibilidade da matéria seca e alta produtividade.

Apresenta ainda alto teor de cinzas e água, aspectos que devem ser levados em conta quando da sua utilização na alimentação de ruminantes.

Segundo (FERREIRA et al., 2006) a composição química da palma forrageira é variável de acordo com a espécie, idade dos artigos e época do ano e independente do gênero ela apresenta baixos teores de matéria seca ($11,69 \pm 2,56\%$), proteína bruta ($4,81 \pm 1,16\%$), fibra em detergente neutro ($26,79 \pm 5,07\%$), fibra em detergente ácido ($18,85 \pm 3,17\%$) e teores consideráveis de matéria mineral ($12,04 \pm 4,7\%$).

Segundo (REIS et al., 2004) a proteína da palma forrageira é considerado baixo, uma vez que para o crescimento e desenvolvimento de microrganismos ruminais responsáveis pela degradação dos nutrientes oriundos da fração fibrosa da forragem, a dieta do animal deve conter níveis entorno de 6% a 7% de proteína bruta.

Segundo (Bem Salem et al., 2005) a utilização de palma forrageira na alimentação de ruminantes pode reduzir a necessidade de suprimento hídrico para essas espécies, uma vez que o consumo de palma forrageira por bovinos, caprinos e ovinos resulta em redução da ingestão de água.

A palma não pode ser fornecida aos animais exclusivamente, pois apresenta limitações quanto ao valor proteico e de fibra, não conseguindo assim atender as necessidades nutricionais do rebanho. Então, torna-se necessário o uso de alimentos volumosos e fontes proteicas.

Segundo os autores (SILVA e SANTOS, 2006) a palma não pode ser fornecida aos animais exclusivamente, pois apresenta limitações quanto ao valor proteico e de fibra, não atendendo as necessidades nutricionais do rebanho.

Segundo Albuquerque et al. (2002), animais alimentados com quantidades elevadas de palma, comumente apresentam distúrbios digestivos (diarreia), o que, provavelmente, está associado à baixa quantidade de fibra dessa forrageira.

Santos et al. (1997) depois de várias revisões de trabalhos, desenvolvidos com palma forrageira, recomendaram que a mesma deverá ser complementada com outros alimentos proteicos e fibrosos.

Segundo Hall (1999), desordens são observadas na fermentação ruminal, tais como redução do pH ruminal, redução da ruminação, variação no consumo de alimentos durante o dia, fezes no mesmo grupo de animais variando de normal a diarreica, além do aumento do tamanho das partículas de fibra e muitas vezes grão não digerido, são observados nas fezes de animais alimentados com ração contendo alta concentração de carboidratos digestível e conseqüentemente baixa quantidade de fibra efetiva.

Estes efeitos relatados anteriormente, parece serem os mesmos observados quando animais leiteiros são alimentados com palma forrageira como volumoso exclusivo, uma vez que, a quantidade de CNF dessa dieta encontra-se bem acima dos valores máximos recomendados para estes animais, devido a grande quantidade que a palma apresenta em sua composição.

O NRC (2001) recomenda que rações de vacas leiteiras em lactação devam conter um mínimo de carboidratos fibrosos e que dentro deste mínimo uma

porcentagem venho de uma fonte de fibra efetiva, tudo isto relacionado com teores máximos de CNF.

12.2 XIQUE – XIQUE (PILOSOCEREUS GOUNELLEI)

O xiquexique (*Pilosocereus gounellei*) é uma Cactaceae de tronco ereto com galhos laterais afastados e descrevendo suavemente uma curva ampla em direção ao solo.

O xique-xique apresenta características peculiar tais como: tronco ereto com galhos ramificados, seus ramos são cobertos completamente por espinhos; essa planta pode atingir uma altura de aproximadamente 3,76m, de diâmetro de sua copa variando 1,45m a 3,27m, rica em água, em proteínas, sais minerais, carboidratos, entre outros. Oferecendo assim as melhores condições para a alimentação animal (LIMA, 1997).

De acordo com Gomes (1977) in Cavalcanti e Resende (2006), esta cactácea desenvolve-se nas áreas mais secas da região semiárida do Nordeste, em solos rasos, encima de rochas e se multiplica regularmente, cobrindo extensas áreas da caatinga.

A parte aérea da planta é cortada pelos agricultores e queimada para eliminação dos espinhos, sendo ofertada posteriormente para os animais. Em muitas comunidades os agricultores fazem a queima das plantas em pé e os animais consomem diretamente no campo. Esta prática tem causado sérios danos ao bioma caatinga, visto que, a plantas queimadas por inteiro, morrem e a cada época seca, o xiquexique corre o risco de extinção.

Para o autor Silva et al. (2005) in Cavalcanti e Resende (2006), a cada época de seca no Nordeste brasileiro, particularmente no Seridó Potiguar, a utilização do xique-xique na alimentação de ruminantes evidencia a importância dessa cactácea como reserva estratégica para os sistemas pecuários do semiárido. As incertezas climáticas e os fenômenos das secas periódicas no Nordeste do Brasil tornam as cactáceas, que graças às suas características fisiológicas de economia de água, uma alternativa alimentar e fonte de água para os animais na época seca (OLIVEIRA, 1996).

Segundo o autor Santana et al., (1970) a utilização exclusiva de cactáceas como volumoso e/ou a associação de outras espécies de cactáceas com volumosos restritos na dieta de vacas em lactação têm provocado distúrbios metabólicos, tais como baixa ruminação, diarreias e variação negativa de peso.

A análise bromatológica do xiquexique demonstrou que se podem encontrar em um kg de massa verde 108,33 g de matéria seca; 5,78 g de proteína bruta; 22,37 g de fibra bruta; água; sais minerais; carboidratos, entre outros componentes.

De acordo com (BARBOSA, 1997) cada kg de massa verde fornece 253 kcal para os animais.

Para Germano et al. (1991) e Silva et al. (1998), os valores de alguns minerais encontrados na MS do xiquexique são considerados altos, com destaque para o cálcio (Ca) com 1,82% a 3,10% e o potássio (K) com 1,56% a 2,89%.

Segundo Fernandes-Sobrinho (1994), no período de 1979 a 1993, na região de Jardim do Seridó, RN, o xiquexique foi responsável pela sobrevivência de todo o rebanho, em decorrência da seca que assolou a região.

12.3 MANDACARU (CEREUS PERUVIANUS MILL)

O mandacaru é uma planta arbustiva, xerófila, nativa do Brasil, disseminada no semiárido do Nordeste. Pertence à família das cactáceas, gênero cactus ou cacto e o nome científico da espécie é *Cereus Peruvianus* Mill. Cresce em solos pedregosos e junto a outras espécies de cactáceas, forma a paisagem típica da região semiárida do Nordeste, sendo encontrado nos estados de Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais.

A semente do mandacaru espalhada pelas aves ou pelo vento, não escolhe lugar para nascer. O crescimento fica na dependência dos nutrientes do solo em que germina. Essa espécie típica do bioma caatinga pode atingir 5 até 6 metros de altura.

Os frutos do mandacaru servem para alimentar pássaros, e animais silvestre da caatinga. Em longo período de estiagem, esta cactácea é largamente utilizada pelos agricultores para alimentação do gado.

Adaptada a viver em ambiente de clima seco, com quantidades de água reduzidas, suas folhas se transformaram em espinhos que são elementos de defesa frente aos animais herbívoros. Por ter espinhos no lugar das folhas não faz sombra nem dá encosto para pessoas ou bichos.

De acordo com Lima (1996) o mandacaru desenvolve-se nas áreas mais secas da região semiárida do Nordeste, em solos rasos, encima de rochas e se multiplica regularmente, cobrindo extensas áreas da caatinga.

Em períodos de grandes secas no nordeste brasileiro, as cactáceas nativas, particularmente o xiquexique e o mandacaru são utilizadas no arraçoamento animal, oriundas de áreas de ocorrência natural, o que indica a necessidade de um manejo conservacionista e sustentável destas espécies, bem como a implantação de áreas cultivadas.

Mas é preciso observar alguns cuidados antes de servir o mandacaru nos currais. O corte deve ser feito na junta do broto. Um erro pode dificultar o crescimento de novos brotos e até matar a planta. Todo material colhido deve ser queimado até que o fogo derreta os espinhos, evitando que os animais se machuquem.

12.3.1 Valor Nutritivo

O mandacaru apresenta baixo conteúdo de MS na sua composição, e a exemplo de outras espécies de cactáceas, necessita-se ser ofertados conjuntamente com alimentos fibrosos a fim de incrementar os teores de MS e fibra efetiva da ração (FERREIRA, 2005). Diante disso Bem Salem et al. (1996) relatou que a suplementação de dietas baseadas em cactos com alimentos fibrosos, podem prevenir distúrbios digestivos pelo melhoramento da atividade microbiana no rúmen, e que o nível de participação da cactácea em uma dieta pode alcançar 55% de MS (Tabela 2).

Tabela 2 – Composição química do mandacaru em porcentagem da matéria seca.

Item	Mandacaru
Matéria seca	16,43%
Matéria orgânica	89,49%
Proteína bruta	8,17%
Extrato etéreo	1,67%
FDN	53,02%
FDA	41,61%
CHT	79,65%
CNF	26,63%
Fósforo	0,08%
Potássio	0,95%
Cálcio	3,31%
Magnésio	0,92%
Sódio	0,05%

FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente ácido; CHT - Carboidratos totais; CNF – Carboidratos não fibrosos. Dados adaptados de Silva (1998); e Xavier (2015);

De acordo com Silva et al.(2010) concluiu que o mandacaru só pode ser utilizado, como volumoso para alimentação animal, durante o período de seca. E como contém muita água, deve ser fornecido junto com outros alimentos ricos em fibra e proteína como o feno, silagem e concentrados.

12.4 FARELO DE DENDÊ (ELAEAIS GUINEENSIS JAQUIM)

O dendezeiro (*Elaeais Guineensis Jaquim*) pertence à família das Palmáceas, é originário da Costa Ocidental da África (Golfo da Guiné). Compreende diversos tipos de dendezeiro, sendo o *Elaeais Guineensis* o de maior importância econômica nas regiões tropicais de todo mundo.

Suas sementes foram introduzidas no nordeste brasileiro, pelos escravos, ainda no século XVII e por volta dos anos 50 na região norte. Segundo a (SEAGRI, 2008) Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia afirmou que, a adaptação do dendezeiro no território brasileiro foi favorecida pelo clima tropical úmido do litoral nordestino. Sua produção é perene e sua altura pode atingir até 20 metros.

Para os autores, (CUENCA E NAZÁRIO, 2005) a produção brasileira de dendê, esta centrada nos estados do Pará e da Bahia.

A torta de dendê é um produto resultante da moagem das amêndoas do dendê para extração do óleo de palmiste. De acordo com os autores (FURLAN JÚNIOR et al. 2006; RODRIGUES FILHO et al. 1996; WAN ZAHARI; ALIMON, 2004) eles afirmam que o rendimento do dendê pode alcançar cerca de 3 toneladas de torta para cada 100 toneladas de cachos de frutos beneficiados, podendo ser usada como fonte energética na formulação de dietas para ruminantes em substituição parcial ou total a alimentos tradicionais como o milho e a soja, pela boa relação custo – benefício e ampla disponibilidade nas regiões de cultivo.

A torta de dendê destaca-se pelo seu alto teor de energia e fibras, que em substituição aos grãos tradicionais como o milho e a soja, na composição de rações pode viabilizar os custos da produção de ruminantes sob-regime intensivo ou semi-intensivo, favorecendo a melhoria da qualidade dos rebanhos e reduzindo os gastos com a alimentação que chega a representar cerca de 70 a 80 % dos custos da produção animal (ALMEIDA et al. 2007; BRINGEL, 2009; LINHARES; SOUZA JÚNIOR, 2008; NUNES et al. 2007; RODRIGUES FILHO et al. 2001; VIANA et al. 2009).

12.4.1 Valor Nutritivo da Torta de Dendê

A composição química bromatológica da torta de dendê é bastante variável, pois, assim como a maioria dos subprodutos de oleaginosas não há uma padronização para a extração de óleo. As variações encontradas no teor de nutrientes da torta de dendê são decorrentes da origem e do tipo de processamento a que os frutos são submetidos para a extração do óleo. Segundo Rodrigues Filho et al. (1994), a torta de dendê possui cerca de 13% de proteína bruta e pode ser utilizada na composição de rações de animais domésticos ruminantes e não ruminantes ou ainda como fertilizantes orgânico. De acordo com Souza (2008), o valor da proteína bruta pode variar de 14 a 18%. Para Jalaludin (2016), cita um percentual de 7,7% de PB, para a torta de dendê.

A variação encontrada no valor nutritivo da torta dendê esta relacionada ao uso de solventes para a extração do óleo e ao teor de impurezas durante o processamento dos frutos. Avaliando a composição bromatológica de diversos subprodutos, Sá (2007) conseguiu encontrar os seguintes valores para a torta de dendê: 89,9; 14,16; 97,1; 6,1;

46,4% para a MS, PB, MO, EE e FDA com base na MS, respectivamente. E ainda 75,1% de FDNCP (FDN corrigida para cinzas e proteínas).

De acordo com Valadares Filho et al. (2006), ele afirma que a torta de dendê apresenta 95,09% de MS, valor este superior a outros subprodutos agroindustriais como: (o abacaxi, a acerola, a goiaba, o maracujá e o melão) avaliados por Lousada Junior et al (2006), cujos valores variam de 83,33 a 86,33% de MS.

Para Valadares Filho et al. (2006), foi encontrado os seguintes valores na composição química da torta de dendê: 14,92% de PB; 11,59% de EE; 70,63% de CHO; 56,96% de FDN; 43,41% de FDA; 30,09% de celulose; 11,12% de lignina.

12.4.2 Digestibilidade da Torta de Dendê na Alimentação de Ruminantes

A digestibilidade dos alimentos pode variar entre as espécies e conforme as condições de alimentação. De acordo com (ALBUQUERQUE et al. 2005), ele afirma que, alguns dos principais efeitos verificados na variação da digestibilidade, nas dietas de ruminantes criado a pasto ou que tem como base os volumosos, decorrentes das diferenças entre a estrutura, composição química e estágio de maturidade da forrageira. Assim como as forrageiras, a maioria dos subprodutos agroindustriais tem como principal característica bromatológica o alto teor de fibras na sua composição, limitando sua utilização a animais não ruminantes.

Segundo (SILVA SOBRINHO, 1997), ele relatou que, a principal particularidade dos animais ruminantes é a capacidade de aproveitamento da fibra dos alimentos e dos nutrientes através da digestão microbiana ruminal, viabilizando assim o aproveitamento dos subprodutos agroindustriais na sua alimentação.

Para (VARGA; DANN; ISHLER, 1998), a digestibilidade ruminal da fibra das forragens e de outras fontes de alimentos podem variar de 13,5 a 78%, é e necessário estimar essas variações a fim de determinar o melhor nível de inclusão dos subprodutos na alimentação de ruminantes. O valor nutritivo de subprodutos de oleaginosas como a torta de dendê, subproduto da extração do óleo de palmiste, podem variar conforme o método de extração, sendo o teor de extrato etéreo o mais variante.

De acordo com (Van Soest 1994) ele afirma que os teores de extrato etéreo acima de 7% podem afetar a digestibilidade de dietas para ruminantes, pois assim impede a digestão microbiana comprometendo a saúde dos ruminantes. Segundo

(CHIN, 2002), através de um experimento com bovinos, ele encontrou os seguintes valores de digestibilidade para os ruminantes da torta de dendê obtida a parti da extração de óleo com solventes: 65,1% MS, 72,7% MO e 86,7% ENN. O mesmo autor avaliando a digestibilidade da torta de dendê obtida por prensagem na dieta de ovinos obteve valores de digestibilidade de 70% MS, 52% FDA e 53% FDN.

12.5 FARELO DE SOJA (GLYCINE MAX (L.) MERRILL

A soja *Glycine Max (L.) Merrill*, é uma leguminosa originária da China, onde é conhecida há mais de 5.000 anos. Em 1712, foi introduzida na Europa e, em 1804, chegou aos Estados Unidos, onde sua produção desenvolveu-se, a partir do início deste século, garantindo o primeiro lugar em produção a este país. No Brasil, o cultivo da soja é bem mais recente, sendo que, na década de 1960, seu desenvolvimento começou a tomar vulto e, atualmente, ocupa o segundo lugar na produção mundial.

Para (Antunes e Sgarbieri, 1980), o rápido crescimento da cultura da soja se deve, principalmente, ao seu grande potencial de utilização na alimentação animal e humana. Com o crescimento da indústria moageira, a pecuária brasileira passou a contar com um valioso subproduto, o farelo de soja para uso na alimentação animal.

O farelo de soja é uma fonte proteica, que usualmente possui 45% de proteína bruta, menos de 7% de fibra bruta e é rico em aminoácidos essenciais, principalmente lisina e metionina. Diante disso, tornou-se a fonte proteica mais utilizada em todo o mundo, sendo um ótimo complemento ao milho para formar a base de uma ração, principalmente para aves e suínos.

Entretanto, um fator importante a se considerar é que o grão e o farelo de soja devem ser submetidos ao tratamento térmico para inativar os fatores antinutricionais presentes, como os inibidores de proteases, hemaglutininas, dentre outros.

12.5.1 Processamento

A industrialização da soja, para a obtenção de óleo, resulta num subproduto conhecido como farelo de soja. De acordo com (Williams e Tompson, 1988), eles afirmam que os processos utilizados pela indústria moageira no Brasil são a prensagem mecânica, a extração contínua por solventes ou a associação da pré-prensagem seguida

pela extração por solventes. O processo de prensagem mecânica exige que a soja, depois de triturada, seja cozida durante 15 a 20 minutos e, então, prensada.

Durante a prensagem, a temperatura é elevada ainda mais, o que pode reduzir a digestibilidade e o valor biológico da proteína, devido à formação de reações de Maillard, comprometendo principalmente a disponibilidade de lisina.

O farelo obtido, em geral, possui maiores teores de extrato etéreo. Por outro lado, a extração por solvente normalmente ocorre à baixa temperatura e apresenta menor potencial de comprometimento de aminoácidos essenciais. Segundo (Said, 1999), ele afirmou que após a evaporação do solvente, o farelo resultante é submetido a um tratamento térmico controlado com temperatura em torno de 110 a 120°C por curto período de tempo, para a inativação dos fatores antinutricionais termolábeis (Said, 1999). O solvente mais utilizado no processo de extração é o hexano.

O terceiro processo utilizado é um misto dos dois primeiros. Para (Church, 1984), ele diz que o óleo é parcialmente removido por meio da prensagem e, então, o restante é removido com o uso de solventes. A modernização da indústria moageira, no Brasil, está levando ao aumento no uso do processo de pré-prensagem, seguida pela extração por solventes. Segundo (Williams e Tompson, 1988), eles afirmam um resultado num farelo de soja de padrão mais uniforme.

12.5.2 Desempenho Animal

Em decorrência da alta demanda de farelo de soja para o uso na nutrição de monogástricos, frequentemente têm-se avaliado fontes proteicas alternativas para a suplementação de ruminantes, principalmente bovinos leiteiros. De modo geral, em animais de menor produção, há tendência de substituição do farelo de soja por fontes de proteína degradável no rúmen, como a ureia.

Por outro lado, em animais de maior produção, cuja demanda de proteína não degradável no rúmen é maior, as pesquisas avaliam os efeitos da substituição do farelo de soja por fontes proteicas de baixa degradação ruminal (farinha de peixe, farinha de glúten de milho, ou farelo de soja que sofreram tratamento térmico ou químico).

De acordo com (Lines e Weiss, 1996), eles avaliaram diferentes fontes proteicas (ureia, farelo de soja, feno de alfafa amonizado ou farinha de peixe) na alimentação de vacas holandesas primíparas no terço inicial da lactação e com produção média diária de 30kg. Esses autores não observaram diferenças no consumo ou na digestibilidade da

matéria seca (MS) das dietas. Contudo observaram melhor balanço de nitrogênio para as dietas com farelo de soja e maior perda fecal de nitrogênio para animais suplementados com farinha de peixe, reflexo da baixa digestibilidade intestinal da proteína não degradada no rúmen. A produção de leite, corrigida para gordura (PLCG) e a composição do leite não diferiram entre as dietas.

O farelo de soja é o alimento proteico considerado padrão. Pode ser a base proteica de rações de pré-ruminantes e de ruminantes jovens e adultos, sem restrições de uso.

12.6 TORTA DE ALGODÃO (*GOSSYPIUM HIRSUTUM* L.)

A torta de algodão, e obtida após a extração do óleo, podendo ser usada como fertilizantes na indústria de corantes, na alimentação animal e na elaboração de rações para os animais, devido ao seu alto valor proteico.

Tradicionalmente, na alimentação animal são utilizados os subprodutos, como o caroço, o farelo e as cascas da semente do algodão, fornecendo proteína e energia aos ruminantes, por meio da ração. A torta do algodão é utilizada na alimentação de poligástricos, pois o gossipol é tóxico aos monogástricos; e inofensivo aos ruminantes se fornecidos em quantidades controladas.

De acordo com (LANA, 2000) a torta de algodão apresenta boa aceitação pelos animais, é rico em fósforo e pobre em lisina, triptofano, vitamina D e pró-vitamina A.

A torta de algodão é amplamente usada nos confinamentos de bovinos, com excelentes resultados. Para o gado de leite e gado de corte ao pasto em semi-confinamento, a torta e algodão ajuda o produtor rural a obter altos ganhos de produtividade, produzindo mais carne e leite.

Segundo a autora Pina et al. (2006) o farelo de algodão contém 38% de PB podendo ser utilizada para vacas leiteiras de alta produção (25 kg/d), quando utilizada a silagem de milho como volumoso na proporção de 60% da dieta.

O farelo de algodão possui enormes variações em sua composição química, devido á forma de processamento, cultivar e quantidades de cascas incluídas, o que acarreta em falta de padronização da composição dos produtos encontrados no mercado, dificultando a formulação de rações. Geralmente, encontra-se disponível em duas formas, uma sem casca e outra rica em casca, que é recomendada para alimentação de ruminantes. Para (LANA, 2005) o farelo de algodão sem casca apresenta 43% de

proteína bruta, enquanto que o farelo com casca apresenta de 25 a 36% de PB expressos na matéria seca.

O algodoeiro não é somente uma planta fibrosa e oleaginosa, mas também, produtora de proteína de qualidade, podendo funcionar como suplemento proteico na alimentação animal e humana. Logo após a separação da fibra, seu principal produto, é em escala de importância o óleo comestível. No processamento de extração do óleo, obtêm-se subprodutos primários, que são: o línter, a casca e a amêndoa; os secundários, farinha integral, óleo bruto, torta e farelo.

Para a autora (LANA, 2000) o gossipol é um alcalóide polifenólico de cor amarela encontrado nas sementes em formas de grânulos. Já para o autor (Risco et al., 1992) ele afirma que os ruminantes possuem capacidade de detoxificação do gossipol, sendo essa capacidade dada pela ligação de proteínas solúveis dentro do rúmen ao gossipol livre, tornando-os menos susceptíveis a intoxicações, já que o gossipol ligado à proteína é fisiologicamente inativo.

12.7 CAPIM ELEFANTE (PENNISSETUM PURPUREUM SCHUM)

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) é uma das forrageiras mais adaptadas aos sistemas intensivos de produção de leite em pasto, em razão de seu elevado potencial produtivo e sua qualidade.

De acordo RODRIGUES et al. (2001), o capim-elefante erroneamente chamado de capim napier (nome de uma de suas variedades), é uma gramínea perene, cespitosa, natural da África, que foi introduzido no Brasil por volta de 1920, apresentando excelente adaptação.

O corte deverá ser feito quando o capim apresentar 1,20 – 1,50 metros de altura, a 30 – 40 cm do solo, com segadeira, fazendo-se a picagem na boca do silo.

O valor nutricional do capim elefante, segundo o National Research Council (NRC) (2001), aos 30 dias de crescimento correspondente a 20,0% de MS, 70,0% de fibra detergente neutro (FND), 14,3% de lignina 55,0% de NDT, 8,7% de PB, 2,2% de proteína indisponível em detergente ácido (PIDA, como % da PB), 8,0% de amido (% dos carboidratos não estruturais), 3,0% de EE e 9,0% de MM.

Já o mesmo capim aos 60 dias de crescimento, apresenta 23,0% de MS, 75,0% de FDN, 18,7% de Lignina, 53,0% de NDT, 7,8% de PB, 2,2% de PIFDA (% da PB), 8,0% de amido (% dos CNE), 1,0% de EE e 6,0% de MM.

Segundo Melotti e Pedreira (70/71), a cultivar Napier, cortada após 60 dias de rebrota, apresentou valores de NDT entre 53,6 e 59,4%, correspondentes aos crescimentos de janeiro-fevereiro e fevereiro-março.

Usando capim-elefante sob a forma de verde picado, quando cortado com menos de 65 dias de idade, Moore e Bushman (1978) obtiveram resultados de consumo e ganho de peso médio diário com animais em crescimento de 5,7 e 0,401 kg/animal, respectivamente.

Resultados diferentes refletindo o baixo valor nutritivo do volumoso oferecido foram obtidos pelos autores: Harker e Bredon (1963) alimentando novilhos Zebu, com capim-elefante verde picado, relatando ganhos médios diários de 159 e 70 g/cabeça, com e sem suplementação de fubá de milho à razão de 900 g/cabeça.

Para Viana et al. (1972), fornecendo 10,5 kg/animal/dia de capim-elefante verde picado, suplementado com cama de galinheiro (3;8 kg/animal/dia) e > melaço (0,35 kg/animal/dia), obtiveram ganhos diários de 634 g/animal;

O capim elefante é uma forrageira rústica, que possui rizomas curtos e grossos e cresce livremente, atingindo três metros ou até mais de altura. É uma forrageira perene, que se multiplica através de rizomas ou de porções de colmo que, quando plantados, dão origem a novas plantas.

Segundo (KISSMANN, 1997) o capim elefante, tem o crescimento inicial rápido e forma uma touceira volumosa.

O capim elefante deve ser plantado durante a estação chuvosa, a partir das primeiras e boas chuvas da primavera, até o mês de fevereiro, quando ainda há grande concentração de chuvas.

De acordo com os autores (FERREIRA; SILVA; GOMIDE, 1974) o capim elefante vem sendo utilizado com grande frequência para a produção de silagem, devido a sua alta produtividade, e o valor nutritivo, quando comparado com as demais espécies.

Devido ao alto potencial de produção de matéria seca, o capim elefante é a forrageira mais utilizada em sistema de produção de leite e na produção de capineiras.

Segundo (Cóser et al., 1999) o capim-elefante tem indicado a possibilidade de obtenção de produções de leite de 12 kg por vaca por dia, com taxas de lotação de 4 a 6 UA ha⁻¹, durante a época chuvosa, em sistemas não irrigados.

Para Gomide (1990), quando a forragem é verde e a única ou a principal fonte de alimento, ela deve ser de alto valor nutritivo, propiciando ao animal o consumo de

quantidades de energia e proteína que possibilite o desempenho desejado, tanto para o ganho de peso vivo, quanto para a produção de leite.

Do exposto, depreende-se que o capim-elefante picado, embora possua qualidade razoável, é um volumoso que possibilita pequeno ganho de peso e baixa produção de leite quando, fornecido como alimento exclusivo, sendo necessária a adição de concentrados para que o desempenho animal seja melhorado.

12.8 MANIÇOBA (*MANIHOT SP.*). (*EUPHORBIACEAE*)

A maniçoba é uma pequena árvore de quatro a sete metros de altura, nativa e, portanto, adaptada às duras condições ambientais da caatinga. Sua adaptação dá-se por apresentar características especiais, como por exemplo, o armazenamento de substâncias de reserva em suas raízes.

De acordo com Nassar (1989) existem uma grande variedade de espécies que recebem o nome vulgar de maniçoba ou “mandioca brava”, sendo as principais a maniçoba do Ceará (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.), maniçoba do Piauí (*M. piauhyensis* Ule.) e maniçoba da Bahia (*M. dichotoma* Ule e *M. caerulescens* Pohl). Na área do Sub-médio São Francisco, predomina a espécie *M. pseudoglazovii* Pax & Hoffman.

Segundo Soares (1989), o sistema radicular da maniçoba, é formado por raízes tuberosas, onde acumula suas reservas, e proporciona à planta grande capacidade de resistência à seca, sendo uma das primeiras espécies da caatinga a desenvolver sua folhagem logo após o início do período chuvoso.

Para (ARAÚJO FILHO et al., 2011) a maniçoba, assim como outras plantas nativas da Caatinga, pode ser considerada um importante recurso forrageiro de uso estratégico, apresentando-se como alternativa alimentar, para os períodos de menor disponibilidade de forragens.

No entanto, considerando-se o ciclo fenológico da espécie, a maniçoba apresenta severa estacionalidade produtiva nos períodos secos, dada a ausência principalmente de água e nutrientes.

A maniçoba pode ser considerada como uma forrageira com alto grau de palatabilidade, por ser bastante procurada pelos animais em pastejo, que sempre a consomem com avidez. Além da boa palatabilidade, possui um razoável teor de proteína e de digestibilidade. O valor nutritivo de um alimento está condicionado ao consumo voluntário, à digestibilidade e à eficiência energética.

A propagação da maniçoba pode ser feita por sementes e estacas. Segundo os autores, Nassar (1989) e Figueiredo (1989) foi observado que as sementes de maniçoba apresentam uma severa dormência, o que tem dificultado o cultivo da espécie.

Segundo os autores (AMORIM; MEDEIROS; RIET-CORREIA, 2006) a maniçoba (*Manihot glaziovii* Muell. Arg.) é uma euforbiácea arbórea nativa do Bioma Caatinga cujas folhas e ramos frescos são tóxicos, pois apresentam em sua composição quantidades variáveis de substâncias que, quando hidrolisadas e mediante a ação de uma enzima, liberam ácido cianídrico.

A maniçoba, como as demais plantas de gênero *Manihot*, apresenta em sua composição, quantidades variáveis de determinadas substâncias que ao hidrolisarem-se e mediante a ação de uma enzima, dão origem ao ácido cianídrico. Este ácido, dependendo da quantidade ingerida por um animal, pode provocar intoxicação.

Segundo (Bokanga 1993), existem cerca de 2.000 espécies de plantas cianogênicas conhecidas, mas em nenhuma delas o ácido cianídrico (HCN) é produzido diretamente ou armazenado na planta em qualquer estágio de seu desenvolvimento.

O ácido cianídrico é produzido após a ocorrência de danos mecânicos ou fisiológicos no tecido da planta, quando as principais substâncias cianogênicas, a linamarina e lotaustralina, em presença de água, entram em contato com a enzima linamarase, que se encontram separadas no tecido vivo e íntegro.

O organismo animal tem uma capacidade de eliminar de 0,5 a 3,5 mg de HCN por quilograma de peso vivo, por meio da utilização de aminoácidos sulfurados (metionina e cistina), que, sob a ação da enzima rodanase, produzem tiocianatos que são eliminados pela urina.

Segundo Olumide (1994), citado por Cavalcanti e Araújo 2000, animais monogástricos e ruminantes alimentados com plantas cianogênicas têm necessidade de suplemento de metionina e cistina, sendo o enxofre orgânico o suplemento nutricional que parece ser mais eficaz.

12.9 URÉIA

Em 1770, o cientista alemão Rouelle identificou a uréia, e, em 1828, ela foi sintetizada pela primeira vez; porém, industrialmente, admite-se que ela começou a ser fabricada em 1870, quando Bassarow promoveu sua síntese por meio do gás carbônico

e da amônia. Segundo (Weiske, 1879) ele afirma que o ruminante tem capacidade de converter o nitrogênio não-protéico em proteína microbiana.

Durante a Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918), na Alemanha, por causa da dificuldade de obtenção dos alimentos protéicos convencionais, tortas e farelos das oleaginosas, a uréia foi muito utilizada na alimentação dos bovinos como fonte protéica das rações, visando à produção de leite e carne. A uréia pode ser considerada uma alternativa interessante, principalmente no período das secas, quando as forrageiras apresentam baixas taxas de crescimento e baixos níveis de proteína.

A uréia é um composto orgânico cristalino, de cor branca, solúvel em água e álcool. A ureia pode ser considerada uma alternativa interessante, principalmente no período das secas, podendo ser fornecida em diferentes sistemas de alimentação, como por exemplo, associada ao sal mineral, em misturas múltiplas, com cana-de-açúcar, capim picado, silagem, concentrados e outros.

É de fundamental importância que a ureia seja fornecida de forma gradativa, ou seja, deve-se fazer adaptações nos animais que irão consumi-la, fornecendo assim, 1/3 da dose total indicada na primeira semana, 2/3 na segunda semana e a partir dos 14 dias que os animais estiverem recebendo alimento com ureia, poderá ser administrado á dose máxima indicada (0,40g/kg de peso vivo), para todas as espécies de ruminantes.

De acordo com (SANTOS et al., 2001), a composição química, da uréia é classificada como amida, sendo considerada, portanto, um composto nitrogenado não proteico.

Segundo (SANTOS et al., 2001), a composição química da uréia encontrada no Brasil se divide em: Nitrogênio 46,4%, Biureto 0,55%, Água 0,25%, Amônio Livre 0,008%, Cinzas 0,003%, Ferro e Chumbo 0,003%.

Metabolismo da Uréia

Quando a uréia chega ao rúmen, rapidamente é convertida em amônia e dióxido de carbono através de hidrólise. Segundo (JONES et al., 1964) a hidrólise ocorre por causa da ação da enzima urease, sendo tal enzima, principalmente de origem bacteriana, e associada à célula microbiana do fluido ruminal.

De acordo com (HUBER E KUNG JUNIOR, 1981) eles afirmam que a amônia é um intermediário na síntese de proteína microbiana no rúmen, sendo, portanto, gerada devido à diminuição de aminoácidos ou como produto da hidrólise da ureia de origem alimentar, sanguínea ou salivar.

O pico de amônia no rúmen após alimentação depende das fontes de N presentes na ração. Quando ureia é fornecida, o pico de amônia ocorre, normalmente, entre 1 a 2 horas após a alimentação. Para fontes de proteína verdadeira, esse pico ocorre ao redor de 3 a 5 horas após a alimentação, dependendo da degradabilidade ruminal dessas fontes.

Segundo (SANTOS E PEDROSO, 2011) a velocidade de degradação ruminal da proteína excede a velocidade de utilização dos compostos nitrogenados para a síntese microbiana, o excesso de amônia produzido no rúmen atravessa a parede ruminal e pode ser perdido via urina, na forma de ureia.

De acordo com Santos (2009), a amônia produzida no rúmen e não incorporada à proteína microbiana, é absorvida pela parede ruminal.

Segundo (REYNOLDS, 1995) o fígado é responsável por realiza a remoção líquida de praticamente toda amônia absorvida do rúmen e que chega ao sangue portal.

Após o ciclo da ureia, uma parte desta é direcionada aos rins e excretada através da urina. Outra parte retorna ao rúmen por difusão, via corrente sanguínea, e outra porção passa a fazer parte da composição da saliva para, posteriormente, retornar ao rúmen.

12.9.1 Uréia para Vacas Leiteiras

Com relação a seus efeitos sobre o consumo, observa-se um incremento da massa microbiana quando se adiciona ureia na dieta, o que pode aumentar a velocidade de degradação da fibra reduzindo, dessa maneira, o tamanho das partículas e proporcionando seu maior escape.

De acordo com os autores (LEON E CHICO, 1991) eles afirmam que o enchimento ruminal reduz-se e eleva-se a possibilidade de aumento no consumo de alimento.

De acordo com Virtanen (1966), é possível a produção de leite com animais, recebendo dietas isentas de proteína verdadeira.

12.9.2 Sintomas de Intoxicação pela Uréia

A utilização de ureia deve ser feita com muita cautela, pois níveis elevados podem acarretar em amônia livre no sangue sendo tóxico e podendo levar o animal à

morte. Uma outra causa de intoxicação é a presença de água no cocho. A ureia tem alta higroscopicidade (capacidade de reter umidade) e o produto molhado deve ser descartado para que não seja ingerido pelos animais.

Segundo (BARTLEY, 1976) na maioria dos casos, os sintomas se iniciam 20 a 30 minutos após a ingestão da uréia, podendo em alguns animais, este período se prolongar em até uma hora.

Os sintomas de intoxicação por uréia apresentados pelos animais são os seguintes:

- Agitação;
- Salivação em excesso;
- Falta de coordenação;
- Tremores musculares;
- Micção e defecção frequentes;
- Respiração ofegante;
- Timpanismo.

12.10 CAMA DE FRANGO¹

A cama-de-frango destaca-se por sua grande viabilidade como importante fonte proteica para ruminantes e pela sua disponibilidade, em determinadas regiões, como no Estado de Goiás.

O aumento da produção de frangos de corte acarretou, conseqüentemente, uma maior produção de resíduos, ou seja, excretas das aves mais materiais utilizados como cama. Vários estudos foram e estão sendo realizados utilizando este material como adubo orgânico na correção e melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, ou como suplemento nutricional para ruminantes, numa tentativa de evitar o acúmulo deste no meio ambiente.

A cama-de-frangos tem sido identificada como todo resíduo que se deposita no piso do aviário, incluindo fezes de aves, detritos de rações e fragmentos de material sólido e orgânico usados como piso de galinheiro. Segundo o autor (EL FARESI, 1995)

¹ A partir da Instrução Normativa No 15, de 17 de julho de 2001, no seu 2º artigo (DOU de 18-07-01) proibiu-se a produção, comercialização e uso da cama de aviário com esta finalidade.

é uma fonte de nitrogênio não proteico (NNP), de baixo custo e disponível em grandes quantidades.

Sua composição química varia de acordo com o substrato, densidade de aves, tipo de alimentação, manejo da cama, tempo de armazenagem e altura da cama. Contudo, apresenta de 14,4 a 40% de proteína bruta se considerada a matéria seca, sendo que de 40 a 50% esta sendo sobre forma de proteína verdadeira e o restante constituído por nitrogênio não proteico. Os níveis de extrato etéreo variam de 0,4 a 5%. Já o nível de fibra é muito variado, pois depende do substrato utilizado. O teor de cinzas varia de 7,9 a 34%.

Em amostra de cama de frango na região de Londrina-PR, foi encontrado em média, 2% de nitrogênio, 1,36% de fósforo, 2,34% de potássio, 2,33% de cálcio, 0,62% de magnésio e 0,46% de enxofre. Foi observado também, os teores de vitaminas A e D, são muito baixos e vitaminas do complexo B, em particular a B12 (oriunda das fermentações bacterianas) encontram-se em níveis elevados em relação ao teor relativo de vitaminas e minerais. Estão ainda presentes na cama de frango, fatores não identificados de crescimento. As camas de frango possuem, em geral, 2440 kcal de energia digestível.

- O preparo da cama de frango obedece a três processos distintos:
- Desidratação: Ocorre após a retirada das aves, a cama sofre uma ventilação natural, com o objetivo de diminuir a umidade, sendo triturada em seguida por um moinho-martelo, podendo então ser utilizada na alimentação animal.
- Fermentação aeróbica: Ocorre quando a cama de frango é retirada das instalações e amontoada em pilhas de forma crônica, em local abrigado, por cerca de duas semanas, com o objetivo de ocorrer a eliminação da amônia e as altas temperaturas alcançadas e reduzir a população bacteriana, sendo a umidade ideal para fermentação de 12 a 25%.
- Aquecimento a seco: É um efeito semelhante a desidratação natural, com a vantagem de eliminação mais rápida de água e maior concentração de matéria seca.

O interesse pela cama de frango na alimentação de ruminantes surgiu quando Belascos, em 1974, citado por Pereira (1986), ele mostrou que, entre as várias fontes de nitrogênio não-proteico presentes na cama, estava incluído o ácido úrico, uma das

formas de nitrogênio eliminadas nos excrementos das aves, e utilizadas por microrganismos ruminais para síntese de proteína.

Alguns trabalhos citaram que bovinos alimentados com cama de frango proveniente de frangos de corte apresentam acúmulo de arsênio no fígado, embora seja em níveis muito a baixo do normalmente aceitáveis e citam também intoxicação por cobre em ovinos.

O uso da “cama” tem sido limitado pela possibilidade de veiculação de patógenos e um dos de maior importância é o *Clostridium botulinum*.

Descrito pela primeira vez pelo autor Van Ermengem (apud EL FARESI, 1995), o *Clostridium botulinum* é anaeróbio estrito esporulado, produtor de uma toxina termolábil com ação neurotóxica. Esta toxina encontra-se amplamente disseminado no ambiente (solo, sedimento dos rios e mares, vegetais) e no intestino dos animais.

A faixa de temperatura para a produção da toxina botulínica situa-se entre 20 e 35°C (BRADSHAW et al. apud EL FARESI, 1995). Por isso a importância de ensilar essa cama de frango para que possa eliminar a toxina botulínica.

De acordo com Alexander et al. (apud OLIVEIRA, 1997), a cama-de-frangos apresenta microrganismos como: *Salmonella* sp., *Clostridium* sp., *Corynebacterium* sp., *Actinobacillus* sp., *Enterobacter* sp., entre outros.

Segundo (TIESENHAUSEN, 1984) observou que quando vacas foram alimentadas com rações que continham níveis elevados de cama-de-frangos e permaneceram em pastagens adubadas com esse resíduo avícola, houve incidência de aborto, o que foi atribuído, possivelmente, a um desequilíbrio hormonal, em face da atividade do estrogênio que é alta neste produto. Outro fator que pode comprometer o uso da cama-de-frangos como alimento para bovinos é a associação, cada vez mais frequente, da ocorrência do botulismo, em razão da presença de toxina botulínica neste substrato.

Classicamente tem se caracterizado como botulismo o processo de toxinfecção de origem alimentar com comprometimento neuromuscular, provocado pela toxina do *Clostridium botulinum*, quase sempre decorrente da ingestão, juntamente com alimentos e água, da própria toxina elaborada.

Para (BRITO, 1998), o botulismo tem sido indicado como uma das causas de morte em bovinos que consomem cama-de-frangos com muita frequência.

Segundo (SHOCKEN ITURRINO et al., 1991) diz que recentemente estudos têm mostrado o risco de adicionar cama-de-frangos contaminada com toxina botulínica

na alimentação de gado, ocorrendo intoxicação e morte do animal após ingestão. Diante disso passaram a ser registrados surtos da doença em bovinos alimentados diretamente com cama-de-frangos ou, indiretamente, por pastagens fertilizadas com adubo orgânico representado pela cama-de-frangos, que continha, inclusive, restos de carcaças desses animais.

A cama-de-frangos foi apontada como grande veículo da contaminação de bovinos por *Clostridium botulinum* e disseminadora do botulismo, diante da ocorrência de alguns surtos da doença. Segundo Souza et al. (1994) ele citou um caso no município de Unaí (MG), em 1992, onde se verificou que a causa da mortandade de 374 animais, criados em regime de semiconfinamento, foi a intoxicação pela cama-de-frangos utilizada na alimentação de bovinos, contaminada pela toxina botulínica.

Outro surto esporádico de botulismo numa propriedade do município deu-se em Ouro Verde (GO), com morte de seis vacas que se encontravam em pastagens de capim Napier adubadas com cama-de-frangos.

Segundo Andrews e Mcpherson (1963), a carcaça de frango parece estar frequentemente escondida entre os componentes deste insumo.

Para (BRITO, 1998), o botulismo pode ser facilmente prevenido, se a cama-de-frangos for submetida à fermentação natural e livre de aves mortas ou em decomposição.

De acordo com (EL FARESI, 1995) no Brasil, nos últimos 25 anos, a taxa de botulismo intensificou-se, atribuindo-se à deficiência de fósforo o fator condicionante que mais contribuiu para sua disseminação.

Segundo os autores (LEMAM; TALLIERI et al.; TIESENHAUSEN apud KAFURI, 1998) a composição químico-bromatológica da cama-de-frango varia de acordo com o tipo de “cama”, número de aves/m², tipos de alimentação, manejo da “cama” e tempo de armazenagem. De acordo com Nunes (1998), para evitar a transmissão de doenças ou algum distúrbio aos animais, recomenda-se armazenar a “cama” por, no mínimo, três semanas, sob cobertura de polietileno.

Apesar de economicamente interessante, a cama de frango não deve ser utilizada na alimentação animal para atendermos as normas de biossegurança dos países importadores de carne brasileira.

12.11 CANA DE AÇÚCAR (SACCHARUM OFFICINARUM L.)

A cana-de-açúcar tem sido amplamente utilizada para alimentação de bovinos por ter principalmente duas características: alta produção por área, o que propicia baixo custo por toneladas produzida, podendo ser consumida pelos animais, justamente na época seca do ano, quando há falta de forragens para pastoreio.

De acordo com (SANTOS, 2007), a grande vantagem de se utilizar a cana-de-açúcar como recurso forrageiro constitui-se no fato de seu valor nutritivo manter-se praticamente constante por um período de tempo relativamente prolongado, sendo os melhores valores obtidos com intervalos de cortes de 12 a 18 meses, contrastando com outras gramíneas tropicais (Tabela 3).

O Brasil é hoje o maior produtor de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L). Segundo (AGRIANUAL, 2009), a produção mundial de cana-de-açúcar é de 1,6 bilhões de toneladas, sendo o Brasil é responsável por cerca de 514 milhões de toneladas.

Tabela 3 - Composição e valor nutricional da cana-de-açúcar.

Nutrientes	Cana-de-açúcar
Matéria Seca (MS)	25,27 %
Matéria Orgânica (MO)	97,40 %
Proteína (PB)	3,75 %
Fibra em Detergente Neutro (FND)	55,87 %
Carboídrato Não Friboso (CNF)	41,10 %
Nutriente Digerido Total (NTD)	63,62 %
Cálcio (Ca)	0,22 %
Fósforo (P)	0,06 %

Fonte: Valadares Filho et al. (2006); adaptado por Xavier (2015).

De acordo com (LANDELL et al., 2002), estima-se que 10% da produção de cana-de-açúcar seja destinada à alimentação animal, o suficiente para alimentar 15 milhões de bovinos durante 150 dias no ano.

Apesar do teor de fibra ser baixo na cana, esta é de baixa digestibilidade neste alimento. A Fibra em Detergente Neutro (FDN) da cana-de-açúcar tem digestibilidade ao redor de 20% enquanto outras gramíneas tropicais, como o milho e o capim elefante, apresentam valores em torno de 40%. A baixa qualidade da fibra pode limitar o consumo de alimentos e o desempenho de animais mantidos em dietas contendo cana.

Além da baixa digestibilidade da fibra, outras deficiências nutricionais da cana-de-açúcar são o baixo conteúdo de proteína e minerais.

12.11.1 Aspectos Nutricional

O valor nutricional da cana está diretamente correlacionado com o seu alto teor de açúcar (40% a 50% de açúcares na matéria seca), visto que seu teor de proteína é extremamente baixo. O resultado de um alimento nutricionalmente desbalanceado, e quando oferecido como único componente da dieta, o consumo é baixo e não é capaz de atender nem mesmo as necessidades de manutenção do animal. Portanto, se o objetivo for alcançar manutenção ou ganhos de peso, a cana-de-açúcar, necessariamente, precisa ser suplementada.

Para se atender a situação de manutenção ou ganho pouco acima da manutenção, a opção mais simples e barata é usar o nitrogênio não proteico (uréia + sulfato de amônio). Este suplemento vai atender diretamente as exigências nutricionais dos microorganismos do rúmen, resultando em melhor consumo e utilização de nutrientes. Já para alcançar ganhos de peso, é necessário atender também as exigências nutricionais do animal, por meio de outros suplementos, tais como farelos, grãos, rações etc. O resultado seriam ganhos entre 400 e 700 g/dia para bovinos em crescimento.

A baixa qualidade ou digestibilidade da fibra pode limitar o consumo de matéria seca e conseqüentemente o desempenho de animais mantidos em dietas contendo cana. Além da baixa digestibilidade da fibra, outras deficiências nutricionais da cana-de-açúcar são o baixo conteúdo de proteína e minerais.

De acordo com Preston (1984), ele comentou que uma das grandes vantagens da cana-de-açúcar em relação a outras forrageiras consistia no seu alto valor de NDT, em função do seu alto teor de açúcares solúveis.

Esta característica surgiu como elemento chave na possibilidade de utilização de fontes de nitrogênio não proteico como, por exemplo, a ureia. A associação da cana-de-açúcar com ureia é largamente aplicada na bovinocultura de leite, já há anos alguns e com sucesso.

Segundo (Preston e Leng, 1978), a cana-de-açúcar como volumoso exclusivo pode trazer algumas limitações que devem ser consideradas, tais como: baixa digestibilidade; porcentagem elevada de fibra de lenta, degradabilidade no rúmen; baixo

teor de proteína bruta; elevada concentração de carboidratos solúveis; pequeno aporte pós-ruminal de aminoácidos e de glicose; e o desbalanço de minerais.

Segundo (Rodriguez et al., 1993), ele afirma que a grande limitação da cana-de-açúcar é a redução de consumo, ocasionada principalmente pela baixa digestibilidade da fibra, uma vez que seu teor médio de fibra em detergente neutro (FDN) é menor que o da silagem de milho (em média, 47 vs. 60%), limitando o consumo pelo enchimento ruminal, em consequência do acúmulo de fibra indigerível neste órgão.

De acordo com (Magalhães, 2001), a solução seria reduzir sua inclusão na dieta de acordo com a participação de concentrados, fazendo com que haja maior consumo de matéria seca, atendendo assim, as exigências nutricionais do animal.

A cana-de-açúcar apresenta grande potencial forrageiro por duas razões principais: alta produção de massa e manutenção da qualidade durante a seca. Apresenta limitações nutricionais.

12.12 MANDIOCA (MANIHOT ESCULENTA CRANTZ)

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma espécie de grande importância econômica, embora seu consumo de certo modo concentre-se no nordeste, norte e no centro oeste, ela está presente em todo o território nacional. As espécies podem ser divididas em dois grupos: espécies mansas e espécies bravas.

As ramas de mandioca que seriam descartadas e ainda poderiam sobrar para o ambiente degradá-las, agora podem ser aplicadas na alimentação do gado leiteiro.

Os solos muito argilosos devem ser evitados, pois são mais compactos, dificultando o crescimento das raízes, apresentam maior risco de encharcamento e de apodrecimento das raízes e dificultam a colheita, principalmente se ela coincide com a época seca.

Segundo os autores (Souza e Fialho, 2003) eles afirmam que os terrenos de baixada, com topografia plana e sujeitos a encharcamentos periódicos, são também inadequados para o cultivo da mandioca, por provocarem um pequeno desenvolvimento das plantas e o apodrecimento das raízes.

De acordo com (Nardon, 2007) a mandioca apresenta uma ótima alternativa para alimentação animal devido a sua disponibilidade justamente no período seco do ano, em que os pastos caem em quantidade e qualidade, de junho a outubro. A mandioca é um

produto de ampla versatilidade quanto às suas possibilidades de uso como alimento de animais ruminantes e monogástricos.

Segundo (Filho, 2007) na alimentação animal, a cultura da mandioca, podem ser utilizadas de várias formas, como: frescas (in natura), secada ao sol (feno) e silagem, ou como componente proteico e energético na formulação de rações.

Segundo Nascimento (2005), a mandioca tem se mostrado rústica e de fácil cultivo. De acordo com a tecnologia empregada, a cultivar e os aspectos edafoclimáticos, pode-se obter de 10 a 30 t/ha de raízes e de 8 a 30 t/ha de parte aérea (rama).

12.12.1 Aspectos Nutritivo

A raiz da mandioca é rica em energia, mas pobre em proteína. Possui baixa quantidade de fibras, elevado coeficiente de digestibilidade e larga relação nutritiva ($RN = \text{proteína digestível} / \text{elemento nutritivo não nitrogenados}$). Contém sacarose, maltose e glicose. A maior parte desses carboidratos solúveis é constituída pelo amido. Quanto aos aminoácidos, possui altos níveis de lisina e de triptofano e baixos de metionina e de cistina, na fração proteica.

De acordo com (SMET et al., 1995) a raiz da mandioca apresenta 60,0 a 65,0% de umidade; 21,0 a 33,0% de amido; 1,0 a 1,5% de proteína bruta; 0,18 a 0,24% de extrato etéreo; 0,70 a 1,06% de fibra bruta e 0,60 a 0,90% de matéria mineral.

12.12.2 Toxidez da Mandioca

A mandioca e o aipim ou macaxeira pertencem a uma única espécie, cujos caracteres morfológicos são semelhantes, residindo no maior ou menor teor de ácido cianídrico a diferença fundamental entre as duas formas. Já na casca e nas raízes inteiras das variedades bravas, o teor de ácido cianídrico é de 0,02 a 0,03%, sendo a linamarina mais ou menos bem distribuída entre a casca e a polpa.

Segundo Almeida e Filho (2005), a mandioca mansa, doce, de mesa, aipim ou macaxeira de uso culinário, são àquelas cujo teor de ácido cianídrico por quilo de raiz fresca não ultrapassa 50 mg.

Mandioca brava, amarga ou venenosa, de uso industrial são aquelas cujo teor de ácido cianídrico por quilo de raiz fresca é superior a 100 mg. O envenenamento de

animais com ingestão de mandioca-brava pode ser evitado quando se processa sua desidratação, que consiste em picá-la e deixa-la bem espalhada ao ar livre por 24 horas. Isso basta para eliminar grande parte do princípio tóxico da mandioca brava, tornando-a inofensiva aos animais.

De acordo com (Wanapat et al.1997), a parte aérea da mandioca é uma boa fonte de proteína, pois o tanino protege a proteína da fermentação ruminal e permite o aumento do suprimento de aminoácidos no intestino delgado, o que pode explicar o maior teor de proteína no leite.

Quando picadas, as raízes de mandioca brava possuem de 32 a 265 ppm de HCN; quando secas e transformadas em farelo, esse teor baixa para 26 a 162 ppm. Já o processo de ensilagem reduz em 63% o teor de ácido cianídrico.

Os autores ainda afirmam que a causa de envenenamento pela ingestão de raiz de mandioca se deve a presença, no látex da planta, de um glicosídeo cianogênico, “linamarina”, que em contato com ácidos e enzimas do sulco digestivo, se hidrolisa, dando formação ao ácido cianídrico, de efeitos altamente tóxicos.

Concluimos que o cultivo da mandioca tem se mostrado uma alternativa economicamente viável no Brasil, principalmente no norte e nordeste, onde estas plantas encontram condições ideais para se desenvolverem e também onde a época de escassez de alimentos penaliza os produtores, principalmente os pequenos.

13 MATERIAIS E MÉTODOS

13.1 PERÍODO

O trabalho foi realizado no período de Março de 2013, a Setembro de 2014.

O trabalho teve início com um levantamento bibliográfico sobre os possíveis assuntos que seria discutido no desenvolvimento do mesmo (Bovinocultura de leite no semiárido, Raças, Alimentação, Análise Bromatológica);

Segundo passo foi visitar propriedades produtoras de leite bovino, para observar o tipo de alimentação fornecida para o gado e as raças criadas.

Terceiro passo foi realizar a revisão de literatura

13.2 ESCOLHA DOS ALIMENTOS ESTUDADOS

Em visita as propriedades observaram o fornecimento dos seguintes alimentos: Torta de algodão; farelo de soja; farelo milho; capim elefante; xique-xique, mandioca; cana de açúcar; uréia; cama de frango; maniçoba e Torta de dendê. (Figuras 8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19).

Figura 5 - Torta de algodão



Fonte: imagens captadas pelo pesquisador.

Figura 6 – Torta + farelo de milho.



Fonte: imagens captadas pelo pesquisador.

Figura 7 - Forma de fornecer torta de algodão/ farelo de milho adicionando água.



Fonte: imagens captadas pelo pesquisador.

Figura 8 - Capim elefante + xique-xique (queimado)



Fonte: imagens captadas pelo pesquisador.

Figura 9 - Capim elefante + xique-xique (queimado)



Fonte: imagens captadas pelo pesquisador.

Figura 10 - Vacas sendo alimentada com capim elefante + xique-xique queimado.



Fonte: imagens captadas pelo pesquisador.

Figura 11 - Touro sendo alimentado com capim elefante + xique-xique queimado.



Fonte: imagens captadas pelo pesquisador.

Figura 12 - As vacas sendo alimentadas com capim elefante + xique-xique queimado.



Fonte: imagens captadas pelo pesquisador.

Figura 13 – Vacas se alimentando com dieta de farelo de milho.



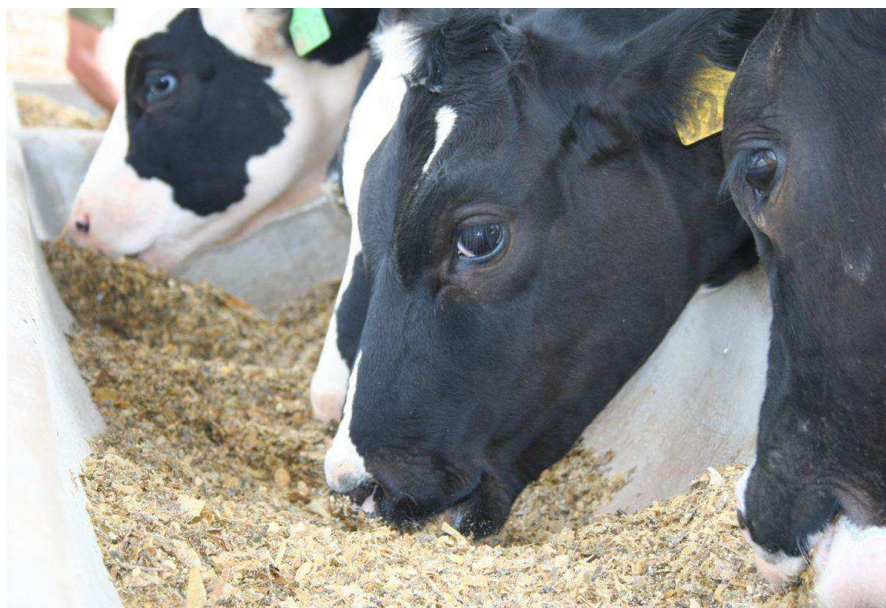
Fonte: www.cpt.com.br

Figura 14 - Retirada do Mandacaru para alimentação animal



Fonte: <http://carlosbritto.ne10.uol.com.br/agricultores-usam-mandacaru-para-alimentar-o-gado-em-petrolina/>.

Figura 15 - Vacas sendo alimentadas com dietas contendo farelo de soja



Fonte: www.milkpoint.com.br

Figura 16 - Torta de dendê



Fonte: <https://www.google.com.br/imgres>

14 CONCLUSÃO

Ao término do trabalho, concluímos que existe uma grande variedade em alimentos para que os criadores de bovinos possam alimentar seu rebanho no período de estiagem. Porém observou-se que para manter os animais nesse período o custo se torna bastante elevado, sendo assim, o produtor acaba tendo prejuízo financeiro.

REFERÊNCIAS

ABCGIL. **Associação Brasileira dos criadores de Gir Leiteiro**. Uberaba, MG. O Gir Leiteiro hoje. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1367499566.pdf>. Acesso em: 02 de Janeiro de 2015.

AGRIANUAL 2009: **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2009. 497p. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&ret=j&q=&esrc=s&source=web&cd=20&cad=rja&uact=8&ved=0CFUQFjAJOAo&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4027949.pdf&ei=SgBUVd2RN8X-gwTKtIGACQ&usg=AFQjCNFsuirjLsscI8TCCWZK1M0xqgJK0A>. Acesso em 16 de Maio de 2015.

AKIN, D.E. 1989. Histological and physical factors affecting digestibility of forages. **J. Agron.**, v.81, p.17-25, 1989. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

ALBUQUERQUE, S. S. C. de; LIRA, M. de A., SANTOS, M. V. F. dos; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B.; MELO, J. N. de; FARIAS, I. Utilização de três fontes de nitrogênio associadas à palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*, Mill) cv. gigante na suplementação de vacas leiteiras mantidas em pasto diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1315-1324, 2002. Disponível em: http://wm.agripoint.com.br/imagens/banco/FarmPoint/nu_300107.htm. Acesso em: 04 de Dezembro de 2014.

ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. et al. Digestibilidade dos nutrientes em ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de subproduto do maracujá. In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**. 42, 2005, Goiânia- GO. Anais... Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. (CD- ROM). Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILDELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

ALBUQUERQUE, L.C.; COUTO, M.A.C.L. **Raça jersey**. Minas Gerais, 2001. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/081V6N1P847_855_JAN2009_.pdf Acesso em: 03 de Maio de 2015

ALMEIDA, Jorge de; FILHO, José Raimundo Ferreira. **Mandioca**: uma boa alternativa para alimentação animal, Bahia Agrícola, v.7, n.1, p. 51-55, setembro de 2005. Disponível em: <http://www.emater.ro.gov.br/siteemater/arquivos/publicacoes/23062010143543.pdf>. Acesso em: 15 de Maio de 2015.

ALMEIDA, P. J. P. et al. **Desempenho econômico de ovinos Santa Inês alimentados com torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição ao feno de Tifton 85 (*Cynodon spp*). 2007;** Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILDELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

AMORIM, S.L.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA, F. Intoxicações por plantas cianogênicas no Brasil. **Ciência Animal**, v.16, n.1, p.17-26, 2006. Disponível em: <http://www.cstr.ufcg.edu.br/ppgz/dissertacoes/producao_manicoba.pdf> Acesso em: 05 de maio de 2015.

ANDRIGUETO, J. M. et al. **Nutrição animal**. 4. Ed. São Paulo: NOBEL, 1986. 395 p.

ANFAR. **Matérias primas para alimentação animal padrão Anfar**. São Paulo, 1984.

ANTUNES, P.L.; SGARBIERI, E.V.C. **Processamento e valor nutricional da soja, Glycine max (L.) Merrill**. Agros, v.15, p.65-84, 1980. Disponível em: <http://www.crmvmg.org.br/livros/livro2.pdf>; Acesso em: 28/01/2016.

ARAÚJO FILHO, J. A.; LEITE, E. R.; SILVA, N. L. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasture Tropicalis**, v.20, p.41-45, 1998. Disponível em: http://www.cstr.ufcg.edu.br/biociimatologia/artigos_cientificos/85rodução_animal_influencia_ambiente.pdf Acesso em: 30 de Abril de 2015.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991. 332p. Disponível em: http://www.cstr.ufcg.edu.br/biociimatologia/artigos_cientificos/85rodução_animal_influencia_ambiente.pdf Acesso em: 01 de Maio de 2015.

BAILEY, R.W.; ULYATT, M.J. 1970. **Pasture quality and ruminant nutrition: II – Carbohydrate and lignin composition of detergent extracted residues from pasture grasses and legumes**. **N.Z.J. Agric. Res.**, v.13, p.591, 1970. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

BARBOSA, H. P. **Tabela de composição de alimentos do estado da Paraíba: Setor agropecuário**. João Pessoa: UTPB/FAPEP, 1997. 165p. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2371/237117747004.pdf>. Acesso em: 26 de Março de 2015.

BARROSO, D. D.; et al. **Resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas na alimentação de ovinos: consumo e digestibilidade aparente**. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.4, p.767-773, 2006. Disponível em: http://www.sisca.com.br/resumos/SISCA_2013_088.pdf . Acesso em: 29 de Abril de 2015.

BERCHIELLI, T. T.; ANDRADE, P.; RIBEIRO, M.V.; KRONKA, S.N.; PINOTI, R.F. **Digestibilidade de rações contendo bagaço de cana hidrolisado, suplementadas com farelo de algodão, levedura e rolão de milho**. **R. Soc. Bras. Zoot.**, v. 18, n. 6, p. 532-537, 1989. Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060607/060708.pdf>. Acesso em: 23 de Março de 2015.

BARTLEY EE; DADIVOVICH A; BARR GW; GRIFFEL GW; DAYTON AD; DEYOE CW; BETCHLE RM. **Ammonia toxicity in cattle I. Rumen and blood change associated with toxicity and treatments methods**. *Journal Animal Science*.

v43 n 4. 835-841. 1976. Disponível em: http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/intoxicacao_ureia.pdf. Acesso em: 10 de Maio de 2015.

BEN SALEM, H. et al. **Nutritive value, behaviour, and growth of Barbarine lambs fedo noldman saltbush (*Atriplex nummularia* L.) and supplemented or not with barley grains or spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* f. *Inermis*) pads.** Small Rum. Res., v. 59, p. 229 – 237, 2005. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO259.pdf. Acesso em: 27 de Novembro de 2014.

BEN SALEM, H.; NEFZAOU, A.; ABDOULI, H.; ORSKOV, E. R. **Effect of increasing level of spineless cactus (*Opuntia ficus indica* var. *inermis*) on intake and digestion by sheep given straw-based diets.** Journal Animal Science, v.62, n.1, p.293-299, 1996. Acessado em: 17 de Dezembro de 2015. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/EMPARN/DOC/DOC00000000017723.PDF>

BOKANGA, M. **the truth about cyanide in cassava: its it bitter?** IITA Research, n.6, p.24-25, 1993. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/137032/1/OPB148.pdf>. Acesso em: 05 de Maio de 2015.

BRINGEL, L. DA. M. L. **Avaliação nutricional da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) na alimentação de ruminantes.** 2009. 49p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) - Universidade Federal do Tocantins, 2009. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GI LDELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016

BRITO, J. R. F; DIAS, J. C. **A Qualidade do Leite.** Juiz de Fora: EMBRAPA/São Paulo: TORTUGA, 1998, 88p. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1367499566.pdf>. Acesso em: 17 de Dezembro de 2014.

BRITO, L. A. B. **Avaliação do uso intensivo de cama de frango na alimentação de bovinos:** alguns aspectos toxicológicos e do metabolismo do Nitrogênio. Tese (Doutorado) – São Paulo, 1998. Disponível em: <http://seer.ucg.br/index.php/estudos/article/viewFile/744/564>. Acesso em: 08 de Maio de 2015.

CHAI, W.; UDÉN, P. An alternative oven method combined with different detergent strengths in the analysis of neutral detergent fibre. **Anim. Feed Sci. Technol.**, v.74, p.281-288, 1998. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

CHIN, F. Y. Utilization of palm kernel cake (PKC) as feed in Malaysia. In: **ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH COMMISSION FOR ASIA AND THE PACIFIC**, 26., 2002, Subang Jaya, Malaysia. Anais... Subjang Jaya, Malaysia: FAO, 2002. p.137-144. Disponível em:

http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILDELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acesso em: 18/01/2016.

CLARINDO, R. L. **Fontes Energéticas e Proteicas para Bovinos Confinados em Fase de Terminação**. 2006. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. Disponível em:https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

CARVALHO FILHO, O. M.; MITERNIQUE, S.; CARON, P.; HOLANDA NETO, J.; CERDAN, C. T. et al. **A pequena produção de leite no semi-árido Sergipano**. Petrolina: EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2000. 26p. Acessado em 18 de Março de 2015

CONAB, Brasília, **Companhia nacional de abastecimento**. Contém informações institucionais, técnica, notícias, estatísticas e serviços. Disponível em: <http://www.conab.com.br>. Acessado em: 22 de Março de 2015.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – Safra 2012/2013, Primeiro Levantamento, outubro/2012. Brasília: CONAB, 2012. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO225.pdf. Acesso em: 15 de Março de 2015.

COPPOCK, C.E.; LANHAM, J.K.; HORNER, J.L. **A review of nutritive value and utilization of whole cottonseed, cottonseed meal and associated by-products by dairy cattle**. Animal feed science and technology, v.18, n.2, p. 89-129, 1987. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&cad=rja&uact=8&ved=0CB4QFjAAOAO&url=http%3A%2F%2Fvistas.unipar.br%2Fveterinaria%2Farticle%2Fdownload%2F798%2F696&ei=yX49Vd-nJebIsQSprYCwDQ&usg=AFQjCNEQII_cj_uKZqXHGMd7bO1Bw8VydW&bvm=bv.91665533,d.cWc. Acessado em: 02 de Março de 2015.

CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; FONSECA, D.M. da; SALGADO, L.T.; ALVIM, M.J.; TEIXEIRA, F.V. **Efeito de diferentes períodos de ocupação da pastagem de capim-elefante sobre a produção de leite**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, p.861-866, 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n11/23.pdf>. Acesso em: 26 de Abril de 2015.

CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E.; FONSECA, D.M.; SALGADO, L.T.; ALVIM, M.J.; TEIXEIRA, F.V.; Efeito de diferentes períodos de ocupação da pastagem de capimelefante sobre a produção de leite. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.5, p.861-866, 1999. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/594284/1/CT57Capimelefanteformasdeuso.pdf>. Acesso em: 02 de Maio de 2015.

COSTA, B. M., MENDONÇA, C. A. G., CALAZANS, J. A. M. 1973. **Forrageiras arbóreas e suculentas para formação de pastagens**. Cruz das Almas: IPEAL. 24 p. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO259.pdf. Acesso em: 01 de Dezembro de 2014.

CUENCA, M.A.G; NAZÁRIO, C. C. **Importância e evolução da dendeicultura na região dos tabuleiros costeiros da Bahia entre 1990 e 2002**. EMBRAPA/CPATU. p.1678-1953, 2005. (Documentos, 77). Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acesso em: 14/01/2016.

DEMARCHI, J. J. A. A.; POZZI, C. R.; ARCARO JÚNIOR, I.; GERDES, L. e SOUZA, E. F. Análise qualitativa e de conservação do farelo de milho úmido (wet conr gluten feed). In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 35, Botucatu, 1998. Anais... Botucatu, 1998, p.275-77. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/conservacao-de-forragens/farelo-proteinoso-de-milho-parte-1-8182n.aspx>. Acesso em: 13 de Março de 2015.

EDWARDS, C.S. 1973. Determination of lignin and cellulose in forages by extraction with triethylene glycol. **J.Sci. Food Agric.**, v.24, p.381, 1973. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

EL FARESI, W. A. **Estudo interativo entre o emprego da cama de frango como ração para bovinos em confinamento e a ocorrência de botulismo**. São Paulo: Edusp, 1995. Disponível em: <http://seer.ucg.br/index.php/estudos/article/viewFile/744/564>. Acesso em: 08 de Maio de 2015.

FENNEMA, O.R. **Química de los alimentos**. 2.ed., Zaragoza: Acribia S.A., 1993. 1095 p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

FERNANDO SOBRINHO, M. **A comercialização do xiquexique em Jardim do Seridó-RN de 1979 a 1993**. 1994. 91f. Monografia (Bacharel em História) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 1994. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2371/237117747004.pdf>. Acesso em: 10 de Março de 2015.

FERREIRA, C. A.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, D. C.; et al. Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética entre clones de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, 2003. Disponível em: http://www.higieneanimal.ufc.br/anais/anaisb/aa24_5.pdf. Acesso em: 19 de Novembro de 2014.

FERREIRA, M. de A. Palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros. Recife: UFRPE, **Imprensa Universitária**, 2005. 68 p. : il. Acesso em: 17 de Dezembro de 2015. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/EMPARN/DOC/DOC000000000017723.PDF>

FERREIRA, W.M. Os componentes da parede celular vegetal na nutrição de não-ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. **Simpósio internacional de produção de não-ruminantes – Anais...** Maringá: EDUEM, 1994. p.85-113. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

FILHO, J.R.F.; MATTOS, P.L.P. de; SILVA, J. da. **Produção de biomassa de mandioca.** Disponível em: <http://www.emater.ro.gov.br/siteemater/arquivos/publicacoes/23062010143543.pdf>. Acesso em 16 de Maio de 2015.

FREITAS, J.A.; QUEIROZ, A.C.; DUTRA, A.R.; DUTRA, A. R.; VIEIRA, R. A. M.; LANA, R. P.; LEONEL, F. P.; HENRIQUE, D. S.; LIMA, A. V.; SOUZA, J. C.. Composição do ganho e exigências de energia e proteína para ganho de peso em bovinos Nelore puros e mestiços, em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa** v.35, n.3, p.886-893, 2006. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Tiago_Pereira_2c.pdf; Acesso em: 16/02/2016.

FURLAN JÚNIOR, J. et al. **Biodiesel: Porque tem que ser dendê.** Belém, PA: Embrapa Amazônia oriental, Palmas, 205p. 2006. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBILENA_GILD ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 14/01/2014.

GAILLARD, B.D.B. 1962. The relationship between cell-wall constituents of roughages and the digestibility of the organic matter. **J. Agric. Sci.**, v.59, p.369, 1962. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

GAUR, G. K.; KAUSHIK, S. N.; GARG, R. C. **The Gir cattle breed of India – characteristics and present status.** In: GALAL, S. e BOYAZOGLU, J. Animal Genetic Resources Information. eds., Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, 2003. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1367499566.pdf>. Acesso em: 06 de Janeiro de 2015.

GERMANO, R. H.; BARBOSA, H. P.; COSTA, R. G. Avaliação da composição química e mineral de seis cactáceas do semi-árido paraibano. In.: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 28., 1991, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. p.3. Disponível em : <http://www.redalyc.org/pdf/2371/237117747004.pdf>. Acesso em 06 de Março de 2015

GIGER-REVERDIN, S. Review of the main methods of cell wall estimation: interst and limits for ruminants. **Ani. Feed Sci. Tech.**, Amsterdam, v.55, n.4, p.295-334, 1995. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

GIGER-REVERDIN, S. Review of the main methods of cell wall estimation: interst and limits for ruminants. **Ani. Feed Sci. Tech.**, Amsterdam, v.55, n.4, p.295-334, 1995. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

GOODWIN, T.W.; MERCER, E.I. **Introduction to plant biochemistry**. 2.ed. Aberystwyth: Pergamon Press, 1988. 677p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

GOERING,H.K.; VAN SOEST,P.J. Forage Fiber Analyses (**Apparatus, reagents, procedures, and some applications**). USDA - ARS Agric. Handbook n° 379.US Govt. Printing Office, Washington, DC., 1970. 20p. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

GOMES, R. P. **Forragens fartas na seca**. 4 ed. São Paulo: Nobel, 1977. 233p. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35184/1/OPB1201.pdf>. Acesso em: 05 de Março de 2015.

GOMIDE, J.A. Formação e utilização de capineira de capim-elefante. In: **SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE**, 1., 1990. Coronel Pacheco. Anais... Coronel Pacheco: Embrapa Gado de Leite, 1990. p. 59-87. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/594284/1/CT57Capimelefanteformasdeuso.pdf>. Acesso em: 15 de Novembro de 2014.

GONÇALVES, A.; DOMINGUES, J.D. Uso de gordura protegida na dieta de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.4, n° 5, p.475-486, Setembro/Outubro 2007. Disponível em: <http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Aliment%C3%ADcia/158-PT-7.pdf>; Acesso em: 19/02/2016.

GRENET, E.; BESLE, J.M. Microbes and fibre degradation. In: JOUANY, J.P. **Rumen microbial metabolism and ruminant digestion**. Paris: p.107-129, 1991. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

HALL, M. B. et al. A method for partitioning neutral detergent soluble carbohydrates. **Journal Science Food Agriculture**, v. 79. n. 9, p. 2079-2086, 2000. Disponível em: <http://www.caprillvirtual.com.br/Artigos/PalmaForrageiraNaAlimentacaoDeOvinosECaPrinosoSemiaridoBrasileiro.pdf>. Acesso em: 09 de Novembro de 2014.

HARKER,K.W.; BREDON, R.M. **The effect of elephant grass** - feeding and maize meal supplementation of indoor fed bullocks. *Tropical Agriculture, Trinidad*, v.40, n.4, p.307-312, 1963. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/594284/1/CT57Capimelefanteformasdeuso.pdf>. Acesso em: 26 de Abril de 2015.

HUBER, J.T.; KUNG JÚNIOR, L. **Protein and nonprotein nitrogen utilization in dairy cattle**. *Journal of Dairy Science*, v.64, p.1170-1195, 1981. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=uso+de+ureia+na+alimenta%C3%A7%C3%A3o+de+vacas+leiteiras&newwindow=1&biw=1366&bih=643&ei=FatSVeiQHYYkNo3BgOAG&start=30&sa=N>. Acesso em: 13 de Maio de 2015.

JALALUDIN, S. **Integrated animal production in the oil palm plantation**. Universiti

Pertanian Malaysia. Serdang. Selangor. Malaysia, 2016; Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acesso em: 18/01/2016.

JALALUDIN, S. **Integrated animal production in the oil palm plantation**. Universiti Pertanian Malaysia. Serdang. Selangor. Malaysia. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acesso em: 18/01/2016.

JARDIM, V.R. **Curso de bovinocultura**. 4ed. Campinas, Instituto campineiro de ensino agrícola, 1973. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/081V6N1P847_855_JAN2009_.pdf. Acessado em: 01 de Março de 2015.

JERACI,J.L; LEWIS,B.A.; VAN SOEST,P.J.; ROBERTSON,J.B.Urea **enzymatic dialysis procedure for determination of total dietary fibre**. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, v.72, p.677,1989. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

JONES, G.A.; MACLEOD, R.A.; BLACKWOOD, A.C. Ureolytic rumen bacteria: I., characteristics of the microflora from urea-fed sheep. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, v.10, p.371-378, 1964. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=uso+de+ureia+na+alimenta%C3%A7%C3%A3o+de+vacas+leiteiras&newwindow=1&biw=1366&bih=643&ei=FatSVeiQHYYkNo3BgOAG&start=30&sa=N>. Acesso em: 15 de Maio de 2015.

JUNG, H-J,G. **Analysis of forage fiber and cell walls in ruminant nutrition**. *Am. Soc. for Nut. Sci.*,810, 1997. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

KILL,L.H.P. e CORREIA,R.C. A região semi árida brasileira. In: KILL,L.H.P. e MENEZES,E.A. Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semi-árido brasileiro. Brasília: **Embrapa Informações Tecnológica**, 2005. P. 17-35. Acesso em: 27 de Fevereiro de 2015.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1997. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=0CEIQFjAG&url=http%3A%2F%2Frevistas.ucg.br%2Findex.php%2Festudos%2Farticle%2Fdownload%2F743%2F563&ei=e4JGVayhGe3HsQTx-ICwCA&usq=AFQjCNEEn-sJVrvsZCpHrYitcKLjtKY6sw>. Acesso em 26 de Abril de 2015.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: UFSM, 2002.140p. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usq=AFQjCNEwbthF1EqyxGalY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

LANA, R. P. **Nutrição e alimentação animal: mitos e realidades**. 1. Ed. Viçosa: UFV, 2005. V. 1. 344 p.

LANA, R.P. **Sistema Viçosa de formulação de rações**. Viçosa: UFV, 2000, 60 p.

LANA, R.P. **Sistema Viçosa de formulação de rações**. Viçosa: UFV, 2000, 60 p. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/uso-do-caroco-e-farelo-de-algodao-na-alimentacao-de-ovinos-e-caprinos-61352n.aspx>; Acesso em: 21 de Dezembro de 2015.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. Viçosa: UFV, 2005. 344p. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/uso-do-caroco-e-farelo-de-algodao-na-alimentacao-de-ovinos-e-caprinos-61352n.aspx>; Acessado em: 21 de Dezembro de 2015.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. Viçosa: UFV, 2005. 344 p. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRh-WuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorio-aberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

LANDELL, M. G.; CAMPANA, M. P.; RODRIGUES, A. A., A variedade IAC 86-2480 como nova opção de cana-de-açúcar para fins forrageiros: manejo de produção e uso na alimentação. Série tecnologia APTA, **Boletim Técnico IAC** 193, 2002, 36p. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=20&cad=rja&uact=8&ved=0CFUQFjAJOAo&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4027949.pdf&ei=SgBUVd2RN8X-gwTKtIGACQ&usg=AFQjCNFsuirjLsscI8TCCWZK1M0xqgJK0A>. Acesso em 15 de Maio de 2015.

LEÓN, S.G.; CHICCO, C.F. Suplementación con urea y niveles crecientes de harina de algodón em bovinos alimentados com forraje de pobre calidad. **Revista de Zootecnia Tropical**, v.9, n.1, p.105-129, 1991. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=uso+de+ureia+na+alimenta%C3%A7%C3%A3o+de+vacas+leiteiras&newwindow=1&biw=1366&bih=643&ei=FatSVeiQHYYkNo3BgOAG&start=30&sa=N>. Acesso em: 13 de Maio de 2015.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; Van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

LIMA, J. L. S. **Plantas forrageiras das caatingas** - usos e potencialidades. Petrolina - PE: Embrapa - CPATSA/PNE/RBG - KEW. 1996. 44p. il. Acesso em: 16 de Dezembro de 2015. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124087/1/Milanez.pdf>

LIMA, R. B. Degradabilidade da matéria seca, da fibra em detergente neutro e proteína bruta do mandacaru e xiquexique. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, 7, 1997. Recife, Anais... Recife. UFRPE, 2002. p.96. Disponível em: <http://www.abq.org.br/entequi/2009/trabalhos/35-6058.htm>. Acesso em: 26 de Fevereiro de 2015.

LIMA, A.S.; SUCUPIRA, M.C.A.; ORTOLANI, E.L. Bovinos submetidos a dietas deficientes em energia por longo período: desempenho animal e sua relação com os teores de T3 e IGF-1. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. Sao Paulo, v. 48, n. 1, p. 19-26, 2011. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Tiago_Pereira_2c.pdf; Acesso em: 16/02/2016.

LINES, L.W.; WEISS, W.P. Use of nitrogen from ammoniated alfalfa hay, urea, soybean meal, and animal protein meal by lactating cows. **J. Dairy Sci.**,v.79, p.1992-1999, 1996. Disponível em: <http://www.crmvmg.org.br/livros/livro2.pdf>; Acesso em: 28/01/2016.

LINHARES, C. M. DE S; SOUZA JÚNIOR, J. B. F. DE. Alimentos alternativos para ruminantes. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 2, n. 34, ed.45, art. 337, 2008. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf. Acesso em: 15/01/ 2016.

LOPES, D.C.; SANTANA, M.C.A. **Determinação de proteína em alimentos para animais: métodos químicos e físicos**. Viçosa: UFV, 2005. 98p. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRh-WuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorio-aberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usq=A_FQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 70-76, 2006. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

MAGALHÃES, A.L.R. **Cana-de-açúcar (Saccharum officinarum, L.) em substituição à silagem de milho (Zea mays) em dietas para vacas em lactação**. 2001. 76p. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2001. Disponível em: <http://www.jornalholandes.com.br/w/?p=713>. Acesso em: 16 de Maio de 2015.

MAIA NETO, A. L. **Cultivo e utilização da palma forrageira (Opuntia ficus-indica Mill. E Nopalea cochenillifera Salm Dyck) para produção de leite no semi-árido**

nordestino. Salvador: Universidade Federal da Bahia/Escola de Medicina Veterinária/Departamento de Produção Animal, 2000. 40 p. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO259.pdf. Acesso em: 13 de Dezembro de 2014.

MARCONDES, M.I.; CHIZZOTTI, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; GIONBELLI, M. P.; PAULINO, P.V.R.; PAULINO, M.F. **Exigências nutricionais de energia para bovinos de corte.** In: Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados BR-CORTE. 2 ed. Viçosa: Valadares Filho, S. C., Marcondes, M.I.; Chizzotti, M. L.; Paulino, P.V.R. 2010. p. 85-1. 2010. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Tiago_Pereira_2c.pdf; Acesso em: 16/02/2016.

MARCONDES, M. I. et al. Exigências Nutricionais de Proteína para Bovinos de Corte. In: VALADARES FILHO. et al. 2ª Ed. **Exigências Nutricionais de Zebuínos Puros e Cruzados BR- Corte.** 2010. p.113 - 134. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

McDOUGALL, G.J.; MORRISON, I.M.; STEWART, D.; et al. Plant fibres: chemistry and processing for industrial use. **J. Sci. Food Agric.**, London, v.62, n.1, p.1-20, 1993. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016

MORRISON, I.M. 1972. Improvements in the acetyl bromide technique to determine lignin and digestibility. **J. Sci. Food Agric.**, v.23, p.1463, 1972. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

MARQUES, D. C. **Criação de bovinos.** 7ª Ed. Belo Horizonte: CVP – Consultoria Veterinária e Publicações, 586 p., 2003. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/047V4N5P475_486_SET2007.pdf; Acesso em: 17/02/2016.

MARTINEZ, M.L.; VERNEQUE, R.S. **Programa nacional de melhoramento genético.** Balde branco, n. 439, 2001 (Encarte técnico: Produção & Rusticidade - Gir Leiteiro, a solução para os trópicos). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v31n5/a12v31n5.pdf>. Acesso em: 14 de Janeiro de 2015

MEDEIROS, S.R. Valor nutricional dos alimentos. **Curso Agripoint Consultoria Ltda.** Disponível em: < <http://www.beefpoint.com.br> > Acesso em: 06/2006. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

MELOTTI; L; PEDREIRA, J.V.S. Determinação do valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) e Guatemala (*Tripsacum* sp.) em dois estágios de

maturação através de ensaio de digestibilidade com carneiros. **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, v27128 (único) p.207-222, 1970/71. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/594284/1/CT57Capimelefanteformasdeuso.pdf>. Acesso em: 29 de Abril de 2015.

MENDES, E.L. **Raça Gir**. Minas Gerais, 2006. Disponível em: <http://www.girleiteiro.org.br>. Acesso em: 16 Fevereiro de 2015

MENEZES, A. V. C. **Estado e organização do espaço semi-árido Sergipano**. Aracaju, SE: UFS/NPGeo, 1999. 281p. : il.

MERTENS, D.R. 1986. Effect of physical characteristics, forage particle size and density of forage utilization. **Proc. Am. Feed Industry Assn. Nutr. Symp.** , p.91, 1986. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

MERTENS, D.R. **Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows**. J. Dairy Sci., v.80, p.1463, 1997. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: **Simpósio Internacional de Ruminantes. Anais...** SBZ-ESAL, 188, MG.,1992. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

MOORE, C.P.; BUSHMAN, D.H. Potential beef production on intensively managed elephant grass.. In: **BEEF PRODUCTION ON INTENSIVELY MANAGED ELEPHANT**, G,RASS, 1978, Cali. Anais... Cali: CIAT, 1978, p.335-341. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/594284/1/CT57Capimelefanteformasdeuso.pdf>. Acesso em: 29 de Abril de 2015.

NARDON, Romeu F. Pesquisa avalia feno da rama de mandioca na alimentação de ovinos e obtém ótima engorda. **AgroAgenda revista eletrônica**, Santa Catarina, p.1-3 Julho de 2007. Disponível em: <http://www.emater.ro.gov.br/siteemater/arquivos/publicacoes/23062010143543.pdf>. Acesso em 15 de Maio de 2015.

NASCIMENTO, Hoston Tomaz Santos do. **Utilização da mandioca em alimentação animal de algumas propriedades**. XI Congresso Brasileiro de Mandioca (Anais 2005). Disponível em: <http://www.emater.ro.gov.br/siteemater/arquivos/publicacoes/23062010143543.pdf>. Acesso em 16 de Maio de 2015.

NASSAR, N.M.A. Alguns aspectos sobre o melhoramento genético da maniçoba. . In: **ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA**, 1. 1989, Recife. Anais... Recife:IPA, 1989. Disponível em:

<http://www.cca.ufpb.br/lavouraxerofila/pdf/manicoba.pdf>. Acesso em: 02 de Maio de 2015.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.**

7. ed. Washington: Academic Press, 2001.381p. Disponível em:

https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorio-berito.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

N.R.C. **National Research council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle.** 6. Ed.

Washington-ESA; National Academy Press, 1989, 157p. Disponível em:

https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&cad=rja&uact=8&ved=0CB4QFjAAOAO&url=http%3A%2F%2Frevistas.unipar.br%2Fveterinaria%2Farticle%2Fdownload%2F798%2F696&ei=yX49Vd-nJebIsQSprYCwDQ&usg=AFQjCNEQII_cj_uKZqXHGMd7bO1Bw8VydW&bvm=bv.91665533,d.cWc. Acesso em: 13 de Fevereiro de 2015.

NUNES, H. et al. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Archivos. Latinoamericanos de Producción.** Animal. vol. 15, n. 4. p. 141-151. 2007. Disponível em:

http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBILENA_GILDELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

NUSSIO, L. G. e BALSALOBRE, M. A. **A.Utilização de resíduos fibrosos da industrialização da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos.** Anais do 5º Simpósio sobre nutrição de bovinos da FEALQ, 1993. Piracicaba-SP, p. 127 – 149. Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060607/060708.pdf>. Acesso em: 15 de Fevereiro de 2015.

OLIVEIRA, M. D. S. **Utilização da cama de frangos na alimentação de bovinos**/Mauro Dal Secco de Oliveira. Jaboticabal: FUNEP, 1997. 47p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86839/203551.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 de Fevereiro de 2015.

OLIVEIRA, V.S.; FERREIRA, M.A.; GUIM, A.; MODESTO, E.C.; LIMA, L.E.; SILVA, F.M. Substituição total do milho e parcial do feno de capimtifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Consumo e digestibilidade. Publicado: **Revista Brasileira Zootecnia**, v.36, n.5, p.1419-1425, 2007. Disponível em: <http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/PalmaForrageiraNaAlimentacaoDeOvinosECaninosNoSemiaridoBrasileiro.pdf>. Acesso em; 15 de Dezembro de 2014.

OLIVEIRA, M. S. **Utilização da cama de frangos na alimentação de bovinos.** Jaboticabal: Funep, 1997. Disponível em: <http://seer.ucg.br/index.php/estudos/article/viewFile/744/564>. Acesso em: 10 de Maio de 2015.

OLUMIDE, T. Indices of cassava safety for livestock feeding. **Acta Horticulturae**, n.375, p.241-249, 1994. Disponível em:

<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/137032/1/OPB148.pdf>. Acesso em: 08 de Maio de 2015.

ORTOLANI, E. L.; BRITO, L. A. B. Enfermidades Causadas pelo uso Inadequado de "Camade-frango" na Alimentação de Ruminantes. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**. - Suplemento Técnico, n.22, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86839/203551.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 de Fevereiro de 2015.

PAULINO, P.V.R.; COSTA, M.A.L.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Exigências nutricionais de Zebuínos: Proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.759-769, 2004. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V.; MIRANDA, L. F.; MIZUBUTI, I. Y.; MUNIZ, E. B.; PINTO, A. P. Importância da inter-relação carboidrato e proteína em dietas de ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 125-134, 2005. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Tiago_Pereira_2c.pdf; Acesso em: 16/02/2016.

PEREIRA, M. N. **Proteína Verdadeira e Nitrogênio Não Proteico**. 2003. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

PINA, D.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1543-1551, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37nsp/a30v37nsp.pdf>; Acesso em: 21 de Dezembro de 2015.

PINA, D. S. et al. **Degradação Ruminal da Proteína dos Alimentos e Síntese de Proteína Microbiana**. 2010. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

PRATT, C.W.; CORNELLY, K. Membranas biológicas. In: **Bioquímica Essencial**. 326 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006, cap.8, p.221-249. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&>

uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usq=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

PRESTON, T.R.; LENG, R.A. La caña de azucar como alimento para los bovinos parte I: Limitaciones nutricionales y perspectivas. **Revista Mundial de Zootecnia**, v.27, p. 7-12, 1978. Disponível em: <http://www.jornalholandes.com.br/w/?p=713>. Acesso em 16 de Maio de 2015.

PROSKY, L.; ASP, G.N.; SCHWEIZER, T.F.; et al. Determination of insoluble and soluble dietary fiber in foods and food products: collaborative study. **J. Assoc. Anal. Chem. Int.**, Washington, v.75, n.2, p.360-367, 1992. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

PROSKY, L.; ASP, N.G.; FURDA, I.; DeBRIES, J.W.; SCHWEIZER, T.F.; HARLAND, B.F. Determination of total dietary fiber in foods, food products and total diets: interlaboratory study. **J. Assoc. Off. Anal. Chem.**, v.67, p.1044, 1984. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

REIS, R. A.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; FREITAS, D. et al. Suplementação protéica energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: **Pecuária de corte intensiva nos trópicos. 1ª ed. Piracicaba: FEALQ, 2004, v1, p. 171- 226.** Disponível em: http://www.higieneanimal.ufc.br/anais/anaisb/aa24_5.pdf. Acesso em: 13 de Novembro de 2014.

RENNÓ, F.P.; PEREIRA, J.C.; ARAÚJO, C.V.; TORRES, R.A.; RODRIGUES, M.T.; RENNO, L.N.; OLIVEIRA, R.F.M.; KAISER, F.R. Aspecto positivo da raça pardo suíça no Brasil. Fatores de ajustamento, produção de leite e de gordura, e parâmetros genéticos. **R. Bras. Zootec.**, v.31, n.5, p.2043-2054, 2002. Acessado em: 07 de Março de 2015.

REYNOLDS, C.K. Quantitative aspects of liver metabolism in ruminants in ruminant physiology: digestion, metabolism, growth and reproduction. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM RUMINANTS PHYSIOLOGY**, 8., 1995, Stuttgart. **Proceedings...** Stuttgart: Verlag, 1995. p.351-371. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=uso+de+ureia+na+alimenta%C3%A7%C3%A3o+de+vacas+leiteiras&newwindow=1&biw=1366&bih=643&ei=FatSVeiQHYYkNo3BgOAG&start=30&sa=N>. Acesso em: 13 de Maio de 2015.

RESENDE, K. T.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; FERNANDES, M.H.M.R. Metabolismo de energia. In: **Nutrição de Ruminantes**, 1, ed, Jaboticabal: Telma Teresinha Berchielli, Alexandere Vaz Pires e Simone Gisele de Oliveira, 2006, cap 11, p. 311-332, 2006. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Tiago_Pereira_2c.pdf; Acesso em: 16/02/2016.

RISCO, C.A.; HOLMBERG, C.A.; KUTCHES, A. Effect of graded concentration of gossypol on calf performance: toxicological and pathological considerations. **Journal Dairy Science**. 75(10): 2787-2798, 1992. Disponível em:

<http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/ovinos-e-caprinos/uso-do-caroco-e-farelo-de-algodao-na-alimentacao-de-ovinos-e-caprinos-61352n.aspx>; Acesso em: 21 de Dezembro de 2015.

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. 1981. The detergent system analysis and its application to human foods. In: **THE ANALYSIS OF DIETARY FIBER IN FOOD** (JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. ed.). Marcel Dekke Inc. New York, p.123, 1981. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

RODRIGUEZ, N.M.; FIGUEIRA, D.G.; AROEIRA, L.J.M. et al. Efeito do nível de uréia sobre a digestibilidade aparente e o balanço de nitrogênio em bovinos alimentados com cana-de-açúcar e farelo de algodão. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v.45, n.1, p.59-70, 1993. Disponível em: <http://www.jornalholandes.com.br/w/?p=713>. Acesso em 16 de Maio de 2015.

RODRIGUES FILHO, J. A. et al. **Utilização da torta de amêndoa de dendê na alimentação de ruminantes**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001 24p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 111). Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

RODRIGUES FILHO, J. A. et al. **Consumo voluntário e digestibilidade “in vitro” de misturas constituídas parcialmente de subprodutos disponíveis no Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1994. 5p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 76). Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

RODRIGUES, L.R.A., MONTEIRO, F.A., RODRIGUES, T.J.D. Capim elefante. In: PEIXOTO, A.M., PEDREIRA, C.G.S., MOURA, J.V., FARIA, V.P. (Eds.) **Simpósio sobre manejo da pastagem**, 17, Piracicaba, 2001. 2ª edição. Disponível em: <http://www.forragicultura.com.br/arquivos/capimelefanteBruna.pdf>. Acesso em: 02 de Maio de 2015.

RODRIGUES FILHO, J. A. et al. Níveis de torta de dendê em substituição ao farelo de trigo no consumo voluntário e digestibilidade de concentrados. In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 35, 1996, Fortaleza- CE. Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 292-293. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 14/01/2016.

RUSSELL, B.J.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, n.12, v.70, p.3551-3581, 1992. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rect=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LahULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

SÁ, J. F. DE. **Avaliação nutricional de alimentos para ruminantes. Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.** 2007. 70p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Itapetinga, 2007. Disponível em:

http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

SAID, N. Introduction to dry extrusion, full fat soybean processing. In: **PRACTICAL short course manual on feeds and pet food extrusion. College Station, TX: Texas A&M University,** 1999. p.1-44. Disponível em:

<http://www.crmvmg.org.br/livros/livro2.pdf>; Acesso em: 28/01/2016.

SANTANA, O.P.; VIANA, S.P.; ESTIMA, A.L. et al. **Palma versus silagem na alimentação de vacas leiteiras.** Recife: IPA. 1970. 20p. (Boletim Técnico, 49). Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982005000400039&script=sci_arttext. Acesso em: 25 de Janeiro de 2015.

SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; FARIAS, I. et al. Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira gigante, redonda (*Opuntia ficus indica* Mill.) e miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) na produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.19, n.6, p.504-511, 1990. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982005000400039&script=sci_arttext. Acesso em: 23 de Janeiro de 2015.

SANTOS, F.A.P.; PEDROSO, A.M. Metabolismo de proteínas. p.265-297. In: **Nutrição de Ruminantes.** 2. ed. Jaboticabal. FUNEP. 2011. 616p. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=uso+de+ureia+na+alimenta%C3%A7%C3%A3o+de+vacas+leiteiras&newwindow=1&biw=1366&bih=643&ei=FatSVeiQHYYkNo3BgOAG&start=30&sa=N>. Acesso em: 13 de Maio de 2015.

SANTOS, R.; Gir, a raça mais utilizada no Brasil. Uberaba-MG: **Agropecuária tropical**, 1994, 632 p. Disponível em: [http://www.grupodoleite.com.br/site/arquivos/Monografia%20Oct%C3%A1vio%20\(site\).pdf](http://www.grupodoleite.com.br/site/arquivos/Monografia%20Oct%C3%A1vio%20(site).pdf). Acesso em: 10 de Janeiro de 2015.

SANTOS, M. C. **Aditivos químicos para o tratamento de cana-de-açúcar in natura ensilada** (*Saccharum officinarum* L.) 113f. Dissertação (mestrado) Esalq, Piracicaba, 2007. Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=20&cad=rja&uact=8&ved=0CFUQFjAJOAo&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4027949.pdf&ei=SgBUVd2RN8X-gwTKtIGACQ&usg=AFQjCNFsuirjLsscI8TCCWZK1M0xqgJK0A>. Acesso em: 15 de Maio de 2015.

SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; GRECO, L. F. et al. **Suplementação de Vacas sob Pastejo: Considerações Técnicas e Econômicas Visando Maior Rentabilidade.** Proceedings of the 8th Simpósio Internacional de Produção Intensiva de Leite. INTERLEITE, Uberlândia, 249-300. 2007. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1367499566.pdf>. Acesso em: 22 de Dezembro de 2014.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A. et al. **A palma forrageira (*Opuntia fícus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) em Pernambuco: cultivo e utilização**. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 1997. 23p. Disponível em:

http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/ARTIGO259.pdf. Acesso em: 09 de Dezembro de 2014.

SANTOS, D. C.; LIRA. et al. **A palma forrageira (*Opuntia fícus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) em Pernambuco: Cultivo e utilização**: Recife: IPA, 1997. 23p. Disponível em:

<http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/PalmaForrageiraNaAlimentacaoDeOvinosECaprinosNoSemiaridoBrasileiro.pdf>. Acesso em: 25 de Novembro de 2014.

SANTOS, F.A.P.; JUCHEM, S.O.; IMAIZUMI, H. Suplementação de fontes de proteína e de amido com diferentes degradabilidades ruminais para vacas em lactação. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 37., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.1544. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cpac.embrapa.br%2Fdownload%2F1200%2Ft&ei=vFZRVZylOK7IsQSZ34DgCQ&usg=AFQjCNGK3J-mKqVr_Zs1bDK8toIQmR8PGw. Acesso em: 10 de Maio de 2015.

SANTOS, F.A.P.; SANTOS, J.E.P.; THEURER, C.B. et al. Effects of rumenundegradable protein no dairy cow performance: a 12 year literature review. **Journal Dairy Science**, v.81, p.3182-3213, 1998. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LahULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usg=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

SEAGRI – **Secretária de Agricultura Irrigação e Reforma Agrária da Bahia**. Cultura **dendê**. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 14/01/2016.

SILVA, C. C. F. da; SANTOS, L. C. Palma forrageira (*Opuntia fícus-indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET** ®, ISSN 1695-7504, Vol. VII, nº 10, Out. 2006. Disponível em: http://www.higieneanimal.ufc.br/anais/anaisb/aa24_5.pdf. Acesso em: 22 de Novembro de 2014.

SILVA, J. G. M.; SILVA, D. S.; FERREIRA, M. A.; LIMA, G. F. C.; MELO, A. A. S.; DINIZ, M. C. N. M. **Xiquexique** (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl.) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1408- 1417, 2005. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/35184/1/OPB1201.pdf>. Acesso em: 08 de Fevereiro de 2015.

ILVA, J. G. M.; LIMA, G. F. C.; PAZ, L. G. **Utilização de cactáceas nativas (Cereus jamacaru P. DC. E Pilosocereus gounellei (A. Weber ex K. Schum.) Bly. Ex Rowl.) associadas à silagem de sorgo na alimentação de bovinos no Seridó Norte - rioGrandense.1998. 88f.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia). - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1998. Acessado em: 25 de Março de 2015 <http://www.redalyc.org/pdf/2371/237117747004.pdf>.

SILVA, J. G. M.; LIMA, G. F. C.; AGUIAR, E. M.; MELO, A. A. S.; RÊGO, M. M. T. Cactáceas nativas associadas a fenos de flor de seda e sabiá na alimentação de borregos. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 3, p. 123-129, 2010. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/344_-_4426-4434_-_NRE_12-6_nov-dez_2015.pdf Acesso em: 20 de Dezembro de 2015.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos.** Jaboticabal: FUNEP, 1997, 230 p. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBILENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acesso em: 18/01/2016.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa, MG: Imprensa Universitária, 2002. 235p. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usq=AFQjCNEwbthF1EqyxGaY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

SOARES, R.F. **O gado Jersey. Rio de Janeiro, 2004.** Disponível em: <http://www.gadojerseys.com.br>. Acessado em: 25 de Março de 2015.

SOARES, J.G.G. **Cultivo da maniçoba para produção de forragem no semi-árido brasileiro.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1995, 4p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado Técnico, N 59). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/25174/1/OPB148.pdf>. Acesso em: 29 de Janeiro de 2015.

SOARES, J.G.G. Utilização e produção de forragem de maniçoba. In: **ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA**, 1. 1989. Recife. Anais... Recife:IPA, 1989. p. 20-28. Disponível em: <http://www.cca.ufpb.br/lavouraxerofila/pdf/manicoba.pdf>. Acesso em: 02 de Maio de 2015.

SOUTHGATE, D.A.T. 1969. Determination of carbohydrates in foods: II. Unavailable carbohydrates. **J. Sci. Food Agric.**, v.20, p.331. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

SOUZA, Luciano da Silva; FIALHO, Josefino de Freitas. **Cultivo da Mandioca para a Região do Cerrado.** Embrapa Mandioca e Fruticultura, sistemas de produção, 8. ISSN 1678-8796 Versão eletrônica Janeiro de 2003. Disponível em: <http://www.emater.ro.gov.br/siteemater/arquivos/publicacoes/23062010143543.pdf>. Acesso em 16 de Maio de 2015.

SOUZA, D. DE A. **SAG da carne ovina brasileira: resultados 2008 e perspectivas.** 2008. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBILENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

STONE, J. B.; TRIMBERGER, G. W.; HENDERSON, C. E.; REID, J. T.; TURK, K. L.; LOOSLI, J. K. Forage intake and efficiency of feed utilization in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.43, n.9, p.1275-1281, 1960. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorioaberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usq=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

SWICK, R. A. Soybean Meal Quality. **ASA Technical Bulletin** n° 071/12/93. A.S.A., Singapura, 1994. Acesso em: 09 de Abril de 2015.

TURRAS, A. **Jersey.** São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.revistadaterra.com.br>. Acesso em: 22 de Janeiro de 2015.

UNDERSANDER, D; MERTENS, D.R; THIEX, N. National Forage Testing Association (Recommends). **Forage Analysis Procedures**, Denver, Co., 1993. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos.** 2.ed. Viçosa: UFV/DZO, 2006. 223p. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBILENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

VALADARES FILHO, S. C. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos.** 2.ed. Viçosa: UFV/DZO, 2006. 223p. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBILENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acesso em: 18/01/2016.

VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S. Fermentação Ruminal. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds). **Nutrição de Ruminantes.** 2006.p.151-182. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiRhWuhI3LAhULDJAKHfJ3DFwQFggwMAM&url=https%3A%2F%2Frepositorio-aberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F10099%2F2%2F2954_TM_01_C.pdf&usq=AFQjCNEwbthF1EqyxGaIY3U3dgJCFKifkw; Acesso em: 24/02/2016.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional Ecology of the ruminant.** 2 ed. Ithaca: Comstock, 1994, 476p. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBILENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Washington: Cornell University Press, 1994, 476p. Disponível em: http://www.sisca.com.br/resumos/SISCA_2013_088.pdf. Acesso em: 20 de Janeiro de 2015.

VAN SOEST, P.J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **J. Anim. Sci.**, v.24, p.834, 1965. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

VAN SOEST, P.J. 1963. **Use o detergent in the analysis of fibrous feeds: preparation of fiber residues of low nitrogen content**. A.O.A.C., v.46, p.825, 1963. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. 1991. **Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition**. **J. Dairy Sci.**, v.74, p.3583, 1991. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

VAN SOEST, P.J.; WINE, R.H. 1967. **Use of detergents in the analysis of fibrous feeds: IV. Determination of plantcell-wall constituents**. **J. A.O.A.C.**, v.50, p.50, 1967. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

VARGA, G.A.; DANN, H.M.; ISHLER, V.A. The use of fiber concentrations for formulation. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.11, p.3063-3074, 1998; Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBILENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acessado em: 18/01/2016.

VASCONCELOS, M.A. **Composição química e degradabilidade do feno da maniçoba (Manihot epruinosa Pax & Hoffmann) em ovinos**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2000. 70p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/137032/1/OPB148.pdf>. Acesso em 05 de Maio de 2015.

VERNEQUE, R.S. et al. Programa de Melhoramento do Gir Leiteiro, In: **Simpósio Nacional de Melhoramento Animal**, 3, 2000. Anais... Belo Horizonte: SBMA, 2000. p. 212-218. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1367499566.pdf>. Acesso em 20 de Dezembro de 2014.

VIANA, J.A.C.; MOREIRA, H.A.; FONTES, L.R.; VILELA, H.; CAVALCANTI, S.S. Comparação entre o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*.Schurn.) ensilado em natura' picado, na engorda de novilhos confinados. **Arquivo Escola Veterinária UFMG**, Belo Horizonte, v24, n.3, p.2119-225, 1972. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/594284/1/CT57Capimelefanteformasdeuso.pdf>. Acesso em: 29 de Abril de 2015

VIRTANEN, A.I. **Milk production of cows on protein-free feed.** *Science*, New York, v.153, p.1603-1614, 1966. Disponível em: <https://www.google.com.br/search?q=uso+de+ureia+na+alimenta%C3%A7%C3%A3o+de+vacas+leiteiras&newwindow=1&biw=1366&bih=643&ei=FatSVeiQHYYkNo3BgOAG&start=30&sa=N>. Acesso em: 13 de Maio de 2015.

WALDROUP, P.W. et al. **Optimum processing for soybean meal used in broiler diets.** *Poultry Science, Savoy*, v.64, p.2314-2320, 1985. Acesso em: 09 de Abril de 2015.

WANAPAT, M., PIMPA, O., PETLUM, A. et al. Cassava hay: **A new strategic feed for ruminants during the dry season.** *Livestock Research for Rural Development*, v.9, n.2. 1997. Disponível em: <http://www.cerat.unesp.br/Home/compendio/palestras/palestra17.pdf>. Acesso em: 19 de Maio de 2015.

WAN ZAHARI, M.; ALIMON, A. R. Use of palm kernel cake and oil palm by-products in compound feed. **Palm Oil developments**, v.8, n.40, p.5-9, 2004. Disponível em: http://www.cienciaanimal.ufpa.br/pdfs/CA_Ciencia_Animal/CA_HELBIENA_GILD_ELI_RODRIGUES_VASCONCELOS.pdf; Acesso em: 14/01/2016.

WARPECHOWSKI, M.B. **Efeito do nível e fonte de fibra sobre a concentração e a utilização da energia metabolizável de dietas para frangos de corte em crescimento.** 2005. 215 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Tiago_Pereira_2c.pdf; Acesso em: 16/02/2016.

WEISS, W.P. **Predicting energy values of feeds.** *J. Dairy Sci*, v.76, p.1802, 1993. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

WELCH, J.C.; SMITH, A.M. 1970. **Forage quality and rumination time in cattle.** *J. Dairy Sci.*, v.53, p.797, 1970. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fibra.pdf>; Acesso em: 22/02/2016.

WILLIAMS, G.W.; TOMPSON, R.L. **A indústria de soja no Brasil, estrutura econômica e políticas de intervenção do governo no mercado.** Brasília, DF: Companhia de Financiamento da Produção, 1988. 80p. (Coleção Análise e Pesquisa, 34). Disponível em: <http://www.crmvmg.org.br/livros/livro2.pdf>; Acesso em: 28/01/2016.

ZOCCAL, R. **Classificação Mundial dos principais países produtores de leite de vaca.** Minas Gerais 2007. Disponível em: http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/081V6N1P847_855_JAN2009_.pdf. Acesso em: 16 de Janeiro de 2015.