

RODRIGO TOLEDO BARBOSA

**SIMULAÇÃO DE RESPOSTA DE DESEMPENHO EM  
CABRAS UTILIZANDO MODELOS NUTRICIONAIS COM  
ABORDAGEM MECANICISTA E EMPÍRICA**

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

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2012

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

B238s  
2012

Barbosa, Rodrigo Toledo, 1980-

Simulação de resposta de desempenho em cabras utilizando  
modelos nutricionais com abordagem mecanicista e empírica /  
Rodrigo Toledo Barbosa. – Viçosa, MG, 2012.  
xiii, 83f. : il. (algumas col.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador: Marcelo Teixeira Rodrigues.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 36-50

1. Caprino - Nutrição. 2. Programas de computador.  
3. Fibras na nutrição animal. 4. Rúmen - Fermentação.  
5. Ionóforos. 6. Somatotropina bovina I. Universidade  
Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 636.39085

RODRIGO TOLEDO BARBOSA

**SIMULAÇÃO DE RESPOSTA DE DESEMPENHO EM  
CABRAS UTILIZANDO MODELOS NUTRICIONAIS COM  
ABORDAGEM MECANICISTA E EMPÍRICA**

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

APROVADA: 13/09/2012

---

Ricardo Augusto Mendonça Vieira

---

Augusto César de Queiróz

---

Prof. Marcelo Teixeira Rodrigues  
(Orientador)

"Volta teu rosto sempre na direção do sol e, então, as sombras ficarão para trás."  
(Provérbio chinês)

A DEUS

Aos meus pais, João e Maria do Carmo

Aos meus avós, Juquinha (*in memoriam*) e Tãozico (*in memoriam*)

Às minhas avós, Elza e Terezinha (*in memoriam*)

À minha irmã Andréia

Aos meus sobrinhos Pedro Henrique e Ana Ísis

Às minhas filhas, Karen, Isadora e Kayla

Aos cunhados Alandelon, Wanderson e Eduardo

Aos tios, primos e amigos

**OFEREÇO**

À minha esposa Josi, pelo amor desprendido,  
incentivo, companheirismo, dedicação e exemplo.

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus pela bênção de existir e pela oportunidade de ter saúde, amigos e uma família maravilhosa.

Ao Professor Marcelo Teixeira Rodrigues, pela paciência, pela orientação, pelos ensinamentos, pelo exemplo profissional.

À Pós-Doutoranda Márcia Cândido e Doutorando José Gilson pela colaboração neste trabalho, sugestões importantes e amizade.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade de realização do Curso de Mestrado.

À empresa Soma Indústria e Comércio de Alimentos Ltda, na pessoa do diretor Hélder Bomtempo Martins, agradeço também a todos seus colaboradores pelo incentivo, dedicação amizade e profissionalismo.

Ao amigo Stanley pelo incentivo para me dedicar neste quase impossível sonho.

À minha esposa, Josiene por estar sempre ao meu lado mostrando seu companheirismo, sendo sempre amiga e mulher, com dedicação e amor.

Às minhas filhas, Karen, Isadora e Kayla, pela paciência em minha ausência nas horas de lazer.

Aos funcionários de Departamento de Zootecnia pela colaboração.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

RODRIGO TOLEDO BARBOSA, filho de João Couto Barbosa e Maria do Carmo Toledo Barbosa, natural de Guiricema, Minas Gerais, nasceu em 27 de Agosto de 1980.

Concluiu o segundo grau na Escola Estadual Prefeito Antônio Arruda em Dezembro de 1998 na cidade de Guiricema-MG e ingressou na Universidade Federal de Viçosa no ano de 2000, cursou por dois anos o curso de Zootecnia e em 2002 ingressou no curso de Medicina Veterinária onde obteve o grau de Médico Veterinário em julho 2005. No mesmo ano em junho de 2005 ingressou no Centro Universitário Newton Paiva – Rehagro, no curso de Especialização em Pecuária Leiteira concluindo a Pós-graduação Latu Senso em Setembro de 2006.

De julho de 2005 a janeiro de 2007 trabalhou na cidade de Coromandel-MG, na empresa EMBARÉ como consultor do Projeto Educampo, coordenado pelo SEBRAE-MINAS. De fevereiro a julho de 2007 desenvolveu atividades técnicas e gerenciais na empresa Agropecuária Bom Pastor (Fazenda Salobo), localizada no município de Vazante-MG. De Agosto de 2007 aos dias atuais trabalha na empresa Soma Indústria e Comércio de Alimentos Ltda, onde desempenha atividades na área Nutrição, Reprodução Animal, Palestras Técnicas, Supervisão e Treinamento Comercial.

Em Agosto de 2009 ingressou no curso de Pós-Graduação em Zootecnia em nível de mestrado na Universidade Federal de Viçosa, área de concentração em Nutrição e Produção de Ruminantes.

## INDICE

	<b>Página</b>
LISTA DE SÍMBOLOS.....	viii
RESUMO .....	X
ABSTRACT.....	xii
1. Introdução.....	1
2. Objetivo.....	6
3. Material e Métodos.....	6
4. Considerações Finais.....	33
Referências Bibliográficas.....	36
ANEXO 1.....	51
ANEXO 2.....	52
ANEXO 3.....	54
ANEXO 4.....	55
ANEXO 5.....	59
ANEXO 6.....	61
ANEXO 7.....	62
ANEXO 8.....	64
ANEXO 9.....	66
ANEXO 10.....	68
ANEXO 11.....	70
ANEXO 12.....	72
ANEXO 13.....	74
ANEXO 14.....	76

ANEXO 15.....	78
ANEXO 16.....	80
ANEXO 17.....	82

## LISTA DE SÍMBOLOS

AAs – Aminoácidos  
AG – Ácidos Graxos  
BST – Somatotropina Bovina Exógena  
CCS – Contagem de Células Somáticas  
CF – Carboidratos Fibrosos  
CH<sub>4</sub> – Metano  
CHODR – Carboidratos Totais Degradados no Rúmen  
CMS – Consumo de Matéria Seca  
CNCPS – Cornell Net Carbohydrate and Protein System  
CNF – Carboidratos Não Fibrosos  
CO<sub>2</sub> – Gás Carbônico  
CT – Carboidratos Totais  
EE – Extrato Etéreo  
EL – Energia Líquida  
ENN – Extrato Não Nitrogenado  
EST – Extrato Seco Total  
FDA – Fibra em Detergente Ácido  
FDN – Fibra em detergente Neutro  
FDN<sub>cp</sub> – Fibra em Detergente Neutro Corrigida para Cinzas e Proteínas  
KdB1 – Taxa de Degradação da Fração B1  
KdB2 – Taxa de Degradação da Fração B2  
KdB3 – Taxa de Degradação da Fração B3  
K<sub>p</sub> – Taxa de Passagem  
L – Lignina  
MM – Matéria Mineral  
MODR – Matéria Orgânica Degradada no Rúmen  
MS – Matéria Seca  
N – Compostos Nitrogenados  
NDT – Nutrientes Digestíveis Totais  
NIDN – Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro  
NNP – Nitrogênio Não Protéico  
NRC – National Research Council

PB – Proteína Bruta

PBM – Proteína Bruta Microbiana

PDR – Proteína Degradável no Rúmen

PIDA – Proteína Insolúvel em Detergente Ácido

PIDN – Proteína Insolúvel em Detergente Neutro

PNDR – Proteína Não Degradável no Rúmen

PVMD – Proteína Verdadeira Microbiana Digestível

r-BST – Somatotropina Bovina Recombinante

TCA – Ácido Tricloroacético

TGI – Trato Gastrointestinal

## RESUMO

BARBOSA, Rodrigo Toledo, M.SC., Universidade Federal de Viçosa, Setembro de 2012. **Simulação de resposta de desempenho em cabras utilizando modelos nutricionais com abordagem mecanicista e empírica.** Orientador: Marcelo Teixeira Rodrigues. Coorientadora: Márcia Maria Cândido da Silva.

Objetivou-se com o presente estudo, simular dietas utilizando os princípios de abordagem recomendados por dois modelos de predição de desempenho, um dito mecanicista - CNCPS e outro conhecido como empírico - NRC, os cálculos das dietas foram feitos pelo software Capricornius web, que está sendo desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa, pelo grupo de pesquisa em manejo integrado da caprinocultura do departamento de Zootecnia, financiado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT). As cabras estão com peso vivo médio de 60 kg, com 80 dias em lactação, produção diária de 4 kg de leite (3,6% de gordura, 3,2% de proteína e 4,4% de lactose), foram avaliadas 5 dietas diferentes constantes nos anexos de 8 a 17, tanto pelo formulador mecanicista como pelo formulador empírico, os resultados foram analisados e sugerem que a metodologia utilizada dita mecanicista que está sendo implantada no sistema Capricórnus web nos fornece mais subsídios a nível de fibra e balanceamento de nutrientes no rúmen para analisar com mais clareza as dietas que formulamos no dia a dia tanto no campo quanto nas universidades. Foi feita uma revisão de literatura para verificar a aplicação da utilização de ionóforos em cabras, não se tem muitos estudos com cabras utilizando ionóforos, mas se tem muitos estudos com vacas e novilhas leiteiras, que nos sugerem boas referências de uso da lasalocida e suas aplicações tem como pontos favoráveis o aumento da eficiência de utilização dos alimentos, prevenção de coccidiose, aumento da taxa de ganho de peso e prevenção de cetose. Também foi avaliada a viabilidade de se trabalhar com aplicação de somatotropina em cabras, os estudos mostraram que seu uso aumentou os teores de

lactose e reduziu o número de células somáticas do leite de cabras. Entretanto, não influenciou a produção de leite e as porcentagens de gordura, proteína e extrato seco, mas a persistência da lactação foi maior nos animais tratados, portanto avaliações devem ser feitas, pois economicamente na entressafra o uso do r-BST pode ser recomendado se avaliando toda a lactação do animal e não somente a produção diária. Com relação a utilização de tamponantes nas dietas de cabras, em função do manejo alimentar usado no estudo em questão, devemos considerar que nas dietas 1 (anexos 8 e 9), 2 (anexos 10 e 11) e 5 (anexos 16 e 17) seria interessante sua utilização, uma vez que o nível mínimo de fibra efetiva está próximo do limite mínimo recomendado, nas dietas 3 (anexos 12 e 13) e 4 (anexos 14 e 15) não seria necessário a utilização de tamponantes, nestas dietas o consumo de fibra efetiva é suficiente para manter o padrão ruminal e o nível de ph, o manejo alimentar é realizado com fracionamento do fornecimento de concentrado 3 vezes ao dia e misturado ao volumoso, não está sendo utilizado grande quantidade de carboidratos de rápida fermentação, sendo ainda que os intervalos de alimentação são regulares e bem determinados.

## ABSTRACT

BARBOSA, Rodrigo Toledo, M.SC., Universidade Federal de Viçosa, September of 2012. **Simulation of performance response in goats by using nutritional models with empirical and mechanistic approach.** Adviser: Marcelo Teixeira Rodrigues. Co-advisor: Márcia Maria Cândido da Silva.

The aim with this study, simulate diets using the principles of approach recommended by two performance prediction models, a mechanistic said and another known as CNCPS-empirical-NRC, the calculations of the diets were made by web Capricornius software, which is being developed at the Federal University of Viçosa, by the research group on integrated management of goat production in the Department of animal science, funded by the National Institute of science and technology (INCT). The goats are with average live weight of 60 kg, with 80 days in lactation, daily production of 4 kg of milk (3.6% fat, 3.2% 4.4% of protein and lactose), 5 different diets were evaluated listed in the annexes of 8 to 17, both by mechanistic as by empirical formulator Formulator, the results were analysed and suggest that the mechanistic methodology and is being deployed in web Capricórnium system provides us with more subsidies to level of fiber and nutrient balancing in the rumen to analyze with more clarity the diets that have formulated on a daily basis both in the field and in universities. A literature review was made to verify the application of the use of ionophores in goats, you don't have many studies with goats using ionophores, but has many studies with cows and dairy heifers, we suggest good references of use of lasalocid and their applications have as favorable points the increase in the efficiency of food utilization, prevention of coccidiosis, increasing the rate of weight gain, prevention of ketosis. It was also evaluated the feasibility of working with application of somatotropin in goats, and as a conclusion we have that its use increased levels of

lactose and reduced the number of somatic cells milk goats. However, did not influence the milk production and the percentages of fat, protein and dry extract, but the persistence of lactation was higher in treated animals, therefore evaluations must be made, because economically in the off season the use of r-BST can be recommended if evaluating the entire lactation of the animal and not only the daily production. With respect to the use of tamponantes in the diets of goats, in food management function used in this study, we must consider that in the diets 1 (Annexes 8 and 9), 2 (annexes 10 and 11) and 5 (annexes 16 and 17) it would be interesting to use, once the minimum level of effective fiber is near the minimum limit recommended, in the 3 diets (annexes 12 and 13) and 4 (annexes 14 and 15) is not required to use tamponantes, these diets fiber consumption is effective enough to keep the ruminal ph level standard, the food management is accomplished with fractionation of concentrated supply 3 times a day and mixed with bulky, it is not being used large amounts of carbohydrates of rapid fermentation, power ranges are regular and well-established.

## 1. INTRODUÇÃO:

A nutrição e a alimentação de animais ruminantes compõe o item de maior impacto no custo de produção, sendo responsável por até mais de 50% deste custo dependendo do nível de alimentação, portanto análises precisas neste item tem elevada contribuição no desempenho econômico dos sistemas de produção de ruminantes, estes sistemas demandam de informações científicas acuradas para o adequado balanceamento dos nutrientes e suas frações a fim de permitir a evolução e o desenvolvimento de técnicas adequadas para aperfeiçoar a produção animal, podendo utilizar recursos nutricionais disponíveis na propriedade, aumentando a produtividade deste fundamental fator de produção. Na atual concepção de produtividade moderna se tem discutido muito sobre o equilíbrio do sistema de produção, ou de uma maneira mais geral o desequilíbrio ambiental que o sistema de produção animal pode provocar, neste sentido quanto mais precisa for o balanceamento das dietas, mais poder de controle se tem sobre a produção de dejetos indesejáveis ao meio ambiente. Em ruminantes este conceito tem avançado mais lentamente em comparação com monogástricos, em virtude da influência modificadora da fermentação ruminal (Van Soest et al., 1991).

Os sistemas de avaliação de alimentos para ruminantes estão em contínua construção por muitos e muitos anos. A primeira proposta para caracterização dos nutrientes e suas frações nos alimentos foi denominada de análise proximal ou centesimal e foi idealizada por Henneberg, 1864, o método de Weende, tem sido utilizado para medir componentes dos produtos como: matéria seca, fibra bruta, extrato etéreo, nitrogênio total. Posteriormente o sistema de análises de fibra em detergente neutro, desenvolvido por Van Soest (1967) a mais de um século depois, propôs um aperfeiçoamento na determinação da fração fibrosa apresentada naquele antigo sistema de caracterização bromatológica. Fox (2003) relata falhas no método de Weende por

não predizer de forma mecanicista o crescimento microbiano, devido ao fato que a fibra bruta não representa notadamente toda a fibra dietética, o extrato não-nitrogenado não representa acuradamente os carboidratos não-fibrosos e a proteína não ser descrita por frações relacionadas com as suas características de degradação ruminal.

Estimativas acuradas da disponibilidade da energia contida nos alimentos são necessárias para formular dietas para ruminantes avaliando o valor nutricional e econômico dos alimentos. Segundo Weiss (1992), apesar da quantidade total de energia contida no alimento ser facilmente medida pela combustão deste na bomba calorimétrica, a variabilidade na digestibilidade e metabolismo dos alimentos impede o uso da energia bruta para formulação de dietas ou comparação de alimentos. Dentre as fontes de variação, inclui-se o animal, o alimento, o ambiente, fatores ligados à alimentação, entre outros. Cada categoria animal de um rebanho apresenta um nível de exigência diferente de energia e proteína que, para serem atendidos necessitam de uma nutrição adequada, considerando aquela categoria animal e dentro da mesma categoria atender um determinado nível de produção individual com visão no rebanho como um todo. Segundo Mertens (1992), a ingestão de matéria seca pode ser influenciada pelas características do animal, do alimento e das condições de alimentação.

Existem basicamente duas metodologias de estimar as exigências nutricionais dos animais ruminantes, uma com base mecanicista, a exemplo do CNCPS (*The Cornell Net Carbohydrate and Protein System*) e outro com base empírica, a exemplo o NRC (*National Research Council*). Tais sistemas tem se modernizado bastante, fruto do trabalho de profissionais em nutrição animal, que precisam intercalar conhecimentos nas áreas de física, matemática e bioquímica, buscando a todo tempo alternativas para melhorar a confiabilidade das respostas animais estimadas nestes sistemas computadorizados, tornando-os mais completos e complexos. Para os resultados obtidos

serem mais eficazes, a composição nutricional do alimento também deve ser determinada melhorando o balanceamento dos nutrientes demandados pelo animal, permitindo gerar produtos (carne, leite) de alto valor nutritivo no menor custo possível.

Segundo Fox et al. (2004), a elaboração de dietas em rebanhos, com uso de suplementos para otimizar respostas de produção, a partir de metodologias de predição empíricas que foram desenvolvidas e padronizadas em condições controladas de investigação não são bem precisos. Esses sistemas fazem inferência sobre as necessidades nutricionais para todos os tipos de rebanhos, e as disponibilidades de alimentos, manejos e condições ambientais, as recomendações nutricionais continham nutrientes extras para garantir que as exigências nutricionais fossem atendidas e isto muitas vezes leva ao aumentam na excreção de nutrientes sem a real necessidade, assim contribuindo para elevar os efeitos adversos sobre a qualidade do meio ambiente principalmente com relação a água e o ar. Devemos, portanto continuar as pesquisas e buscar métodos que permita maior precisão na formulação de dietas com melhores resultados de predição das necessidades dos nutrientes, buscando o desempenho de animais utilizando alimentos tropicais, podendo ser alimentos nobres de um custo mais elevado ou até mesmo alimentos classificados como subprodutos de indústrias alimentícias visando reduzir os efeitos negativos ao meio ambiente, tanto na excreção excessiva de resíduos metabólicos quanto ao destino final de subprodutos da agroindústria.

As metodologias de avaliação de alimentos para ruminantes preconizam que estes alimentos utilizados pelos animais sejam fracionados visando sua melhor caracterização (Sniffen et al., 1992). Segundo Fox (1992), O NRC é o padrão mais utilizado nos Estados Unidos para estimar as necessidades nutricionais de bovinos. Entretanto, de acordo com Cunha, citado por Fox (1992), esses padrões, na grande maioria das vezes,

tem se baseado em dados de pesquisa com ruminantes em sistema de criação uniformes com pouco estresse e não inclui todas as variáveis reais de campo. Os animais podem apresentar variações em seu potencial de acordo com variações na condição ambiental. Como os alimentos produzidos em condições tropicais têm composição química distinta daqueles oriundos de regiões temperadas, uma vez que dependem do tipo de solo, variedade da planta, condições de crescimento, adubação, colheita e armazenagem de grãos entre outras, torna-se necessário estudos de caracterização e cinética de degradação das frações protéicas e de carboidratos de alimentos obtidos em condições tropicais (Malafaia, 1997).

Considerando a evolução do conhecimento sobre estes sistemas, atenção especial tem sido dada ao The Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS) embora desenvolvido em condições distintas do Brasil, tem sido considerado mais apropriado para minimizar as variações nutricionais do alimento em diferentes ambientes por permitir realizar simulações da resposta animal sob várias condições de produção. Em sua metodologia, a proteína e os carboidratos utilizados na alimentação dos ruminantes são fracionados de acordo com sua composição química, características físicas, degradação ruminal e digestibilidade intestinal. Este fracionamento é essencial para compreender o funcionamento dos sistemas nutricionais denominados dinâmicos (Sniffen et al., 1992). Com a estimativa dos parâmetros cinéticos dessas frações no trato gastrintestinal, é possível adequar o fornecimento de rações, visando à máxima eficiência de síntese de proteína microbiana (Silva, 2010). Ademais, podem-se reduzir perdas energéticas e nitrogenadas decorrentes da fermentação ruminal pela melhor formulação de dietas visando maximizar a sincronização da degradação de nitrogênio e carboidratos no rúmen. Segundo Fox (1992), o CNCPS prevê as exigências nutricionais e o desempenho animal em variações de manejo alimentar e condições ambientais.

Nos sistemas de criação de animais domésticos de modo geral como citado anteriormente, a alimentação representa a maior parcela de gastos, isto não é diferente na criação de caprinos, onde estes custos podem aproximar de 50-75% dos custos totais. Portanto a formulação de dietas balanceadas, visando atender a necessidade nutricional dos animais no menor custo é de extrema importância. Desta forma pode-se melhorar e muito a rentabilidade do negócio uma vez que a nutrição está ligada diretamente ao custo de criação e ao resultado financeiro líquido da atividade. Portanto quanto melhor for o sistema em permitir melhores análises de desempenhos nutricionais, melhores serão os resultados obtidos.

Neste sentido é possível que a resposta de cabras em dietas formuladas nos sistemas ditos empíricos, a exemplo o NRC estejam em desacordo com dietas formuladas nos sistemas mecanicistas como o modelo CNCPS, e que melhor caracteriza as necessidades e desempenho animal considerando as variabilidades existentes no sistema de produção. Objetivou-se neste estudo melhor avaliar e apresentar as possibilidades destas variações.

A produção de leite de cabras no Brasil têm crescido nos últimos anos. O Brasil detém o décimo primeiro maior rebanho caprino do mundo e, apesar de representar, no contexto global, apenas 1,3% do leite, sua produção cresceu mais de 50% nos últimos 30 anos, segundo dados da FAO (Cordeiro, 2011).

Esta tendência de maior interesse na caprinocultura leiteira deve conduzir a sistemas de criação intensivos e maior especialização das cabras leiteiras. Assim, parece lógico que a nutrição das cabras leiteiras de maior potencial produtivo seja direcionada à formulação de dietas com adequado balanceamento.

## **2. Objetivo:**

O objetivo deste trabalho é o de avaliar as respostas de cabras em lactação através de simulações de dietas, utilizando os princípios de abordagem recomendados por dois modelos de predição de desempenho, um dito mecanicista - CNCPS e outro conhecido como empírico – NRC.

## **3. Material e Métodos:**

É necessário informar que o trabalho a seguir é continuidade da linha de pesquisas em pequenos ruminantes desenvolvido na UFV, e que complementa informações para apresentação de um modelo mecanicista em desenvolvimento.

Serão avaliadas respostas de cabras em lactação através de simulações de dietas, utilizando os princípios de abordagem recomendados por dois modelos de predição de desempenho, um chamado de mecanicista - CNCPS e outro conhecido como empírico - NRC, os cálculos das dietas serão feitos pelo software Capricornius web, que está sendo desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa, pelo grupo de pesquisa em manejo integrado da caprinocultura do departamento de Zootecnia, financiado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT). Para isto serão analisadas 5 dietas para cabras utilizadas por um produtor (anexos 8 a 17), com variações apenas no volumoso fornecido para as dietas 1, 2 e 3 (anexos 8 a 13), mantendo a mistura concentrada fixa (1,7 kg/animal/dia), na dieta 4 (anexos 14 e 15) será feito uma mistura dos volumosos disponíveis, fixando seus valores, posteriormente formulando pelo método mecanicista e pelo método empírico, nesta dieta será mantido o concentrado também fixo (1,7 kg/animal/dia), na dieta 5 (anexos 16 e 17) será liberado tanto a utilização de mistura dos volumosos disponíveis quanto o fornecimento de uma mistura concentrada variando os ingredientes utilizados com objetivo de gerar a melhor dieta, estes valores também

serão os mesmos para os dois métodos. As dietas serão recomendadas para um animal de 30 meses de idade, segunda lactação, com peso vivo médio de 60 kg, com 80 dias em lactação, produção diária de 4 kg de leite (3,6% de gordura, 3,2% de proteína e 4,4% de lactose). Os volumosos utilizados em cada dieta em separado e no mix de volumosos serão: silagem de milho, feno de tifton 85, cana de açúcar picada, nas dietas 1,2 e 3 (anexos 8 a 13) o produtor só disponibiliza de uma fonte deles, não será utilizado mais de um volumoso, nas dietas 4 e 5 (anexos 14 a 17) serão feitas uma mistura entre os volumosos disponíveis (mix) para cada dieta, sendo as quantidades dos alimentos fixados para avaliar as dietas no sistema empírico e no sistema mecanicista. A mistura concentrada será fixa nas dietas 1, 2, 3 e 4 (anexos 8 a 15), formulada com os ingredientes nas seguintes concentrações na matéria seca: fubá de milho (54,3%), farelo de trigo (10,7%), farelo de soja 45% PB (30,0%), sal moído (1,0%), Fosfato Bicálcico (4,0%), estes ingredientes vão compor as dietas 1,2,3 e 4 (anexos 8 a 15) nas seguintes quantidades diárias por animal na base da matéria seca (MS): fubá de milho (923 grs), farelo de trigo (182 grs), farelo de soja 45% PB (510 grs), sal moído (17 grs), Fosfato Bicálcico (68 grs), perfazendo um total de 1.700 grs de MS do concentrado por animal nestas dietas com concentrado fixo, a mistura concentrada da dieta 5 (anexos 16 e 17) será formulada com os ingredientes nas concentrações que melhor predizer o desempenho animal para os sistemas em questão, utilizando os mesmos ingredientes porém em concentrações variáveis. Será avaliado também a necessidade da utilização de tamponante nas misturas concentradas fixas e variável e se o efeito desejado é alcançado com a quantidade fornecida, também analisaremos o fornecimento de ionóforos para caprinos e seu efeito nas dietas assim como a utilização de BST para estes animais e em que condições seria interessante utilizá-lo. O fornecimento da

mistura concentrada será feito três vezes ao dia, sendo pela manhã, ao redor de 11h30min e após a ordenha da tarde, por volta de 18h00min.

### **3.1 Revisão de Literatura:**

#### **3.1.1 – Análise dos modelos do NRC e CNCPS:**

Antes de iniciar a descrição propriamente dita, vamos relembrar o modelo de análise proximal, conhecido como modelo de Weende, o qual é utilizado para medir componentes do alimento como fibra bruta, extrato etéreo, matéria seca e nitrogênio total, sendo o extrato não nitrogenado (ENN) calculado por diferença. Entretanto, este sistema não pode ser usado para prever de forma mecanicista o crescimento microbiano, porque não representa toda a fibra dietética, o extrato não nitrogenado (ENN), não representa acuradamente os carboidratos não-fibrosos e a proteína precisa ser descrita por frações relacionadas com características de degradação ruminal (Fox, 2003). Este sistema foi utilizado por mais de 100 anos na quantificação da proteína e energia sem se considerar as frações disponíveis nos alimentos.

Nos EUA, comissões do *National Research Council* (NRC) são formadas de tempos em tempos para avaliar o conhecimento científico acumulado na área de nutrição para propor estimativas mais precisas dos requisitos animais. Até 1970 o NDT (nutrientes digestíveis totais) e a PB (proteína bruta) foram usados para estimar a energia disponível e a proteína dos alimentos para animais. O desenvolvimento do sistema de EL (Energia Líquida) usando a técnica de abate comparativo (Lofgreen & Garrett, 1968) e os estudos realizados em EL em câmaras de respiração (Moe et al., 1972) forneceu informações para implementar este sistema de energia líquida com recomendações de nutrientes no NRC-1971 para gado de leite. O sistema de proteína microbiana foi implementado no NRC-1996 para gado de corte e NRC-2001 para gado

de leite, este último ficou muito mais dinâmico, usando o submodelo do rúmen do CNCPS na análise de degradação do carboidrato e fermentação da proteína e crescimento microbiano. O modelo NRC segue o método de abordagem dos chamados sistemas empíricos. O NRC (2001) propôs um método somativo para estimativa do NDT dos alimentos que diferiu substancialmente das versões anteriores. Neste método, os nutrientes digestíveis totais do alimento com consumo de matéria seca (CMS) ao nível de manutenção (NDT manutenção) são calculados usando a porcentagem de energia produzida pelas frações químicas no alimento (FDN, CNF, lipídeos e proteína bruta) medida ou calculada através de análise de laboratório e de suas digestibilidades verdadeiras (valores conhecidos ou calculados através de equações). Os dados de composição do alimento requeridos para uma descrição precisa do conteúdo de energia incluem: fibra em detergente neutro (FDN), lignina em detergente ácido (L), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) e proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN).

O *Cornell Net Carbohydrate and Protein System* (CNCPS), foi criado na Universidade de Cornell, nos EUA, por uma equipe liderada por pesquisadores do departamento de Zootecnia daquela instituição. É um modelo com base mecanicista, ou seja, baseado em teorias ou princípios biológicos, químicos e físicos conhecidos, apresenta dentre seus objetivos, diagnosticar e resolver problemas de alimentação melhorando predição de resposta, prever os requerimentos e a excreção de nutrientes, interpretar resultados experimentais e estabelecer prioridades de pesquisa, visando aperfeiçoar o uso de recursos disponíveis nas propriedades e reduzir o impacto no meio ambiente. Neste sistema, a predição do requerimento nutricional, associado com as descrições do rebanho e do ambiente em que este é manejado, permite a identificação das fontes de variação de desempenho animal (Fox et al., 2003). O modelo de predição

mecanicista do CNCPS possui uma estrutura com base biológica, química e física para avaliar dietas para todas as classes de bovinos, os carboidratos e as proteínas estão subdivididos pela composição química, características físicas, por suas taxas de degradação ruminal e características de digestibilidade, visando minimizar as perdas de nutrientes, maximizando a eficiência de crescimento microbiano através da sincronização da degradação dos nutrientes para que ocorra o máximo desempenho teórico dos microorganismos, a fim de reduzir as perdas no rúmen, e também estimar o escape de nutrientes para o intestino (Russel et al., 1992; Sniffen et al., 1992), de modo que podem prever valores de energia líquida e proteína metabolizável para cada alimento baseados na interação entre estas variáveis.

Desde 1980 submodelos separados, que podem ser classificados pela função fisiológica tem sido desenvolvidos e refinados no CNCPS: consumo e composição dos alimentos, fermentação ruminal, digestão intestinal, metabolismo, manutenção, crescimento, gestação, lactação e reservas. Segundo Fox et al. (2004), o CNCPS foi publicado pela primeira vez em 1992 e 1993 por uma série de quatro artigos (Fox et al., 1992; Russel et al., 1992; Sniffen et al., 1992; O'Connor et al., 1993) e tem sido continuamente refinado e melhorado ao longo dos últimos anos (Ainslie et al., 1993;. Tylutki et al., 1994;. Fox et al., 1995, 1999, 2002;. Pitt et al., 1996;. Tylutki & Fox, 1997; Fox & Tylutki, 1998; Klausner et al., 1998;. Tedeschi et al., 2000a, b, c, 2001; 2002a, b, c; 2003; 2004; Tedeschi, 2001). Em 2008 Tylutki et al., publica o CNCPS: O Modelo para uma precisa alimentação de gado leiteiro.

Os sistemas de avaliação de alimentos para ruminantes fazem parte de um processo em contínua evolução na qual o CNCPS tem ganhado especial atenção por fornecer uma análise mais quantitativa da fermentação ruminal e disponibilidade de nutrientes (Russel et al., 1992).

O CNCPS assume que os alimentos são compostos por proteína, carboidratos, gorduras, minerais, vitaminas e água. Os carboidratos e as proteínas são subdivididos pela composição química, características físicas, por suas taxas de degradação e características de digestibilidade pós ruminal, de modo a poder prever valores de energia líquida e de proteína metabolizável dos alimentos baseando nas inter-relações destas variáveis. As frações de Carboidratos e Proteínas bem como suas taxas de degradação são utilizadas para computar a quantidade de nutrientes disponíveis para dar suporte à fermentação ruminal para cada um dos grupos de microrganismos, conforme descrito por Russel et al. (1992). As frações de nutrientes podem ser determinadas por laboratórios comerciais de alimentos, utilizando o sistema detergente proposto por Van Soest et al. (1991) e as análises proximais. O procedimento de determinação de FDN, desenvolvido por Mertens (2002). As análises incluem os valores de FDN, de PB, proteína solúvel em detergente neutro e ácido, gorduras e cinzas.

### **3.1.2 - Proteína:**

A proteína contida nos alimentos quando analisada do ponto de vista nutricional para ruminantes, possui em sua composição, uma fração degradável no rúmen (PDR) e uma fração que escapa da degradação ruminal (PNDR). A degradação das proteínas dos alimentos no rúmen ocorre através da ação de enzimas secretadas pelos microrganismos ruminais (Orskov, McDonald, 1979).

A Nutrição protéica dos ruminantes é bastante complexa, devido ao fato das exigências em proteína metabolizável destas espécies serem atendidas pela proteína microbiana sintetizada no rúmen e pela proteína dietética que escapa à fermentação ruminal.

Os ruminantes possuem um estômago compartimentado, fruto do processo de evolução que permitiu a estes animais a capacidade de acomodar uma população complexa de microrganismos se desenvolvendo em anaerobiose no rúmen e no retículo, apresentando desta forma uma relativa independência da qualidade dos compostos nitrogenados presentes em sua dieta (Pereira et al., 2005). As bactérias ruminais, por exemplo, podem sintetizar aminoácidos a partir de precursores simples como a amônia que é importante constituinte nitrogenado solúvel do líquido ruminal. No entanto, a deficiência ruminal de compostos nitrogenados (N), sejam na forma de amônia, aminoácidos ou peptídeos, pode influenciar na regulação da ingestão de alimentos. Quando o suprimento de N, originário do material ingerido ou da reciclagem endógena, não atende aos requerimentos microbianos, ocorre limitação do crescimento microbiano (Sniffen et al., 1993) e depressão da digestão da parede celular (Wilson & Kennedy, 1996), resultando em diminuição do consumo.

Nos últimos anos tem havido um interesse considerável em reduzir as perdas de nitrogênio pelos ruminantes, a partir de formulações de dietas balanceadas que considerem as múltiplas inter-relações entre os microrganismos ruminais e o hospedeiro (Pereira et al., 2005). Daí a necessidade de adequar as dietas dos animais ruminantes visando minimizar as perdas nitrogenadas, maximizar o crescimento das bactérias ruminais e melhorar o desempenho dos animais.

O modelo denominado CNCPS, na avaliação de alimentos para ruminantes com formulação de rações exige que os alimentos utilizados pelos animais sejam fracionados no sentido de melhor caracterizá-los, este modelo faz este fracionamento utilizando reagentes químicos e divide a proteína em cinco frações (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, e C), com o objetivo de determinar diferentes taxas de degradação ruminal. (PDR e PNDR) dos alimentos (Sniffen et al., 1992).

A fração A PB representa os componentes nitrogenados de natureza não protéica (NNP) que é de alta digestibilidade no rúmen, possuindo uma taxa de degradação que tende ao infinito, sua determinação química é realizada como a proporção da proteína solúvel em solução de tampão borato-fosfato que não precipita com a adição de ácido tricloroacético (TCA) ao meio.

A fração C é representada pela proteína que está ligada a FDA e não é degradada durante sua permanência no trato gastrintestinal, apresenta, portanto taxa de degradação zero, contém proteínas associadas à lignina, taninos e proteínas danificadas com o calor, como os produtos da reação de Maillard, sendo conhecida como proteína insolúvel em detergente ácido, ou PIDA. (Sniffen et al., 1992).

A fração B, que representa a proteína verdadeira, é subdividida em três subfrações B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> e B<sub>3</sub>, é potencialmente degradável no rúmen, e suas quantidades neste compartimento estomacal dependem de suas taxas fracionais de degradação e de passagem. A fração B<sub>1</sub> (rapidamente degradada no rúmen) representa a fração da proteína solúvel em tampão borato-fosfato, mas que precipita em TCA, esta fração é degradada no rúmen. A fração B<sub>3</sub> é calculada pela diferença entre a fração da proteína bruta recuperada no resíduo insolúvel em detergente neutro FDN, conhecida como NIDN e a porção da PB recuperada no resíduo insolúvel em detergente ácido FDA (PIDA), essa fração representa a proteína potencialmente degradável existente na parede celular das plantas, sendo lentamente degradada no rúmen. A fração B<sub>2</sub> é calculada pela diferença entre o valor total da proteína do alimento e a soma das demais frações de proteína A, B<sub>1</sub>, B<sub>3</sub> e C, sendo representada pela fração de proteína insolúvel em tampão-borato presente no conteúdo celular, esta fração apresenta taxa de degradação intermediária no rúmen (Licitra et al., 1996).

Em alguns trabalhos, tem-se utilizado somente quatro frações protéicas (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> e C) em vez de cinco (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> e C), devido às frações B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub> encontrarem-se no conteúdo celular e se comportarem de forma nutricionalmente uniforme. (Van Soest, 1994; Broderick, 1995; Favoreto et al., 2008 ). Além disso, as técnicas laboratoriais utilizadas nesse fracionamento são mais simples, o que tem tornado tais procedimentos mais acessíveis às análises de rotinas nos laboratórios.

Para cálculo de PDR e PNDR pelo CNCPS:

$$PDR = A + B_1 [K_{dB1}/K_{dB1} + K_p] + B_2 [K_{dB2}/K_{dB2} + K_p] + B_3 [K_{dB3}/K_{dB3} + K_p].$$

$$PNDR = B_1 [K_p/K_{dB1} + K_p] + B_2 [K_p/K_{dB2} + K_p] + B_3 [K_p/K_{dB3} + K_p] + C.$$

O NRC subdivide a proteína em 3 frações, sendo elas A, B e C.

Fração A, obtida no tempo zero de incubação, inclui a proteína bruta na forma de nitrogênio não proteico e a proteína verdadeira que se solubiliza imediatamente no rúmen, [NNP + N-Proteína solúvel + erro], 100% degradável no rúmen.

Fração C, porcentagem da PB que é totalmente não degradada no Rúmen. Obtida no tempo após 48 horas (alimentos concentrados) ou 72 horas (forragens).

Fração B, obtida da diferença  $100 - (A+C)$ , é potencialmente degradável no rúmen quando o tempo de fermentação é suficiente. A quantidade de fração B degradada no rúmen depende das taxas de degradação e passagem. Após a determinação das frações A, B e C e das taxas de passagem (K<sub>p</sub>) e degradação (K<sub>d</sub>) da fração B calcula-se a PDR e PNDR. As taxas de passagens são calculadas com uso de marcadores - vários.

Para cálculo de PDR e PNDR:

$$PDR = A + B[K_d/(K_d + K_p)]$$

$$PNDR = C + B[K_p/(K_d + K_p)]$$

Conclui-se pelo NRC que a verdadeira digestibilidade da proteína bruta é calculada através de equações distintas para forragens e concentrados. Porém, a proporção da proteína ligada ao detergente ácido (PIDA/PB) é utilizada na estimativa do N indisponível para o animal em ambas as equações.

### **3.1.3 - Carboidratos:**

Os carboidratos são os principais constituintes das plantas forrageiras, correspondendo de 50 a 80% da MS das forrageiras e cereais. As características nutritivas dos carboidratos das forrageiras dependem dos açúcares que os compõe, das ligações entre eles estabelecidas e de outros fatores de natureza físico-química (Van Soest, 1994).

Estes carboidratos ao chegarem no rúmen, são fermentados e produzem ácidos graxos voláteis que são as principais fontes de energia para os ruminantes. A composição química, características físicas e cinéticas de digestão são características dos carboidratos que influenciam o consumo de matéria seca, digestão e utilização da ração total (Mertens, 1992).

Os carboidratos são classificados em carboidratos estruturais, quando presentes na parede celular, e não estruturais quando presentes no conteúdo celular (Sniffen et al., 1992). Van Soest, 1994, faz a classificação nutricional e não de acordo com sua função na planta, nessa classificação, os CNF representam as frações degradadas mais rapidamente, os carboidratos fibrosos (CF) ocupam espaço no trato digestório e estão presentes na parede celular, possuem degradação lenta no rúmen.

- Carboidratos Fibrosos (CF)

Os carboidratos estruturais são representados principalmente pela hemicelulose e celulose, que são normalmente os mais importantes na determinação da qualidade nutritiva das forragens (Van Soest, 1994).

Tanto a celulose como a hemicelulose ocupam maior espaço no trato gastrointestinal (TGI), devido à lenta degradabilidade. Na parede celular também podem ser encontrados componentes químicos de natureza diversa, como a lignina. Esta, embora não seja carboidrato, tem a natureza de um polímero fenólico que se associa aos carboidratos fibrosos, celulose e hemicelulose, durante o processo de formação da parede celular e está correlacionada à indigestibilidade dos nutrientes (Mertens, 1992). O conteúdo de lignina das forrageiras varia de 5 a 25% da parede celular vegetal (Van Soest, 1982).

Os carboidratos pela sua natureza química, e por questões físicas e anatômicas das gramíneas tropicais, são despolimerizados em uma taxa relativamente lenta pelos microrganismos do rúmen, o que, ou limita a ingestão de alimentos pela repleção dos compartimentos digestivos, ou limita o aproveitamento máximo do seu conteúdo energético (Mertens, 1987).

A planta forrageira de clima tropical é caracterizada por baixos teores de carboidratos não fibrosos e pela elevada proporção de carboidratos fibrosos em relação àquela de clima temperado.

- Carboidratos Não-Fibrosos (CNF):

Os carboidratos não-fibrosos (CNF) são aqueles carboidratos não incluídos na matriz da parede celular e não são recuperados na fração de fibra em detergente neutro (FDN), os CNF representam as frações degradadas mais rapidamente e incluem os

açúcares, amido e a pectina (Teixeira, 2001), entretanto, a pectina apesar de ser um carboidrato estrutural do ponto de vista de sua função na planta, possui taxa de degradação similar ao dos carboidratos não fibrosos e pertencendo a este grupo, tais como glicose, frutose, e os carboidratos de reserva das plantas, como amido, a sacarose e as frutanas (Teixeira, 2001).

Os carboidratos totais (CT) e os não fibrosos (CNF) são determinados segundo Sniffen et al., (1992), pelas seguintes expressões:  $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ , e  $CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%FDN_{cp} + \%MM)$ , em que PB,  $FDN_{cp}$ , EE e MM correspondem, respectivamente, à proteína bruta, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas, extrato etéreo e minerais.

O sistema CNCPS classifica os carboidratos totais em quatro frações de acordo com as taxas de degradação no rúmen:

Fração A, rapidamente degradável no rúmen, é composta principalmente pelos carboidratos solúveis (açúcares) e que apresentam taxa de degradação de 250 a 500%/h;

Fração B<sub>1</sub>, compreende os carboidratos não fibrosos (amido e pectina), possui taxa de degradação intermediária, ficando entre 30 a 70%/h, Fração B<sub>1</sub>=[100–(PB+FDN<sub>p</sub>+EE+cinzas)];

Fração B<sub>2</sub>, composta pelos carboidratos fibrosos da parede celular (celulose e hemicelulose), correspondendo à fração potencialmente digerível, portanto susceptível aos efeitos da taxa de passagem, com lenta taxa de degradação de 3 a 20%/h, Fração B<sub>2</sub>= [FDN–(NIDN x 6,25) – CHO(C)]. A fração de CHO(B<sub>2</sub>), é a fração que prediz a digestão ruminal de fibra e de proteína microbiana que utilizam como substrato os carboidratos estruturais;

Fração C, parte não degradável dos componentes fibrosos presentes na parede celular, composta principalmente pela lignina (NRC, 1996; Sniffen, et al., 1992), Fração C = 2,4 x Lignina (lignina determinada na análise pela hidrólise em ácido sulfúrico 72%, do procedimento de fibra em fibra em detergente ácido, segundo Van Soest et al. (1991));

O Sistema CNCPS considera como carboidratos fibrosos as frações B<sub>2</sub> e C, que representam, respectivamente, a fibra potencialmente digestível e a indisponível, ambas presentes na parede celular. Os carboidratos não fibrosos são representados pelas frações A e B<sub>1</sub>, a pectina apesar de estar presente na parede celular das plantas, possui degradação ruminal próxima aos constituintes do conteúdo celular.

O CNCPS prediz o suprimento de determinado nutriente com base na competição entre a taxa de degradação e trânsito, a digestão ruminal é determinada pela combinação destas duas taxas, portanto o conhecimento de ambas é necessário para predizer de maneira exata a quantidade de energia e proteína disponíveis.

O CNCPS através dos trabalhos realizados por Sniffen et al. (1992) e Russell et al. (1992), enfatiza a necessidade de sincronizarmos a degradação dos compostos nitrogenados com os carboidratos no rúmen, para se obter a máxima eficiência de síntese de proteína microbiana, evitando ao máximo as perdas energéticas e nitrogenadas decorrentes da fermentação ruminal.

A disponibilidade de nutrientes para os ruminantes depende da degradação realizada pelos microrganismos do rúmen. Por sua vez, o crescimento da população microbiana varia com as condições do ambiente ruminal, tais como temperatura, pH, pressão osmótica, produtos da fermentação e baixa concentração de oxigênio (Pereira et al., 2007). A cinética de degradação ruminal da proteína dos alimentos é fundamental para formular dietas com quantidades adequadas de proteína degradável no rúmen, a

fim de suprir as necessidades dos microrganismos ruminais, gerando informações do processo de digestão que podem melhor descrever o valor nutritivo dos alimentos (Van Soest, 1994).

As frações de carboidratos bem como suas taxas de degradação e dos compostos nitrogenados são utilizadas para computar a quantidade de nutrientes disponíveis aos grupos de microrganismos para dar suporte à fermentação ruminal. Segundo Nocek & Russell (1988), a taxa de degradação dos alimentos no rúmen pode ter grande efeito sobre os produtos finais da fermentação e sobre o desempenho dos animais. Se a taxa de degradação da proteína excede a taxa de fermentação de carboidratos, grande quantidade de nitrogênio pode ser perdida como amônia, se a taxa de fermentação de carboidratos excede a taxa de degradação protéica, a produção de proteína microbiana pode diminuir, se os alimentos forem degradados lentamente, haverá repleção ruminal com redução no consumo e se a taxa de degradação é lenta, alguns nutrientes vão escapar a fermentação ruminal e passar diretamente para o intestino, (Russell et al., 1992).

De acordo com Nocek & Russell (1988), alimentos com altas proporções das frações protéicas A e B<sub>1</sub>, e com as respectivas taxas de digestão elevadas, podem ocasionar grandes perdas de amônia, quando não suplementados com fontes de carboidratos de rápida degradação ruminal. Neste caso, para propiciar eficiente síntese microbiana no rúmen, torna-se necessário bom sincronismo na fermentação de proteínas e carboidratos, para que se obtenha melhoria no desempenho animal.

As técnicas de avaliação dos parâmetros cinéticos da degradação ruminal dos alimentos compreendem estudos sobre o desaparecimento da massa de amostra incubada ao longo do tempo de incubação, denominada técnica gravimétrica, ou a quantificação da produção cumulativa de gases CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, oriunda da atividade

microbiana ruminal a partir da fermentação de uma amostra em líquido ruminal tamponado, durante o período de incubação, conhecida como técnica metabólica (Menke et al., 1979; Pell & Schofield, 1993; Theodorou et al., 1994).

As taxas de digestão das frações nitrogenadas têm sido obtidas por intermédio de diferentes métodos, sendo o método *in vitro* com proteases oriundas de *Streptomyces griseus* o mais utilizado (Krishnamoorthy et al., 1983). As vantagens da utilização da técnica *in vitro* para a determinação da digestibilidade dos alimentos estão na sua rapidez, na uniformidade físico-química do local de fermentação e na conveniência de se manter poucos animais fistulados (Alcalde et al., 2001). A ação dessas proteases apresenta atividade máxima em pH 8, daí decorrem as críticas ao uso dessas enzimas para obtenção das taxas de degradação (Broderick, 1995). Entretanto, Cone et al. (1996) compararam o escape de proteína predito pelo método *in vitro*, usando proteases originárias do *S. griseus*, com o escape de proteína predito a partir do método *in situ*, e concluíram que o uso das proteases permitia obter, de forma rápida, o percentual de escape da proteína dietética. Dessa forma, a obtenção de estimativas das taxas de degradação das frações protéicas utilizando proteases oriundas de *Streptomyces griseus* (Krishnamoorthy et al., 1983), são válidas e recomendadas pelo sistema CNCPS. Além disso, sua utilização é menos laboriosa quando comparada ao isolamento das proteases do rúmen.

A utilização de enzimas proteolíticas isoladas do rúmen (Kohn & Allen, 1995; Malafaia & Vieira, 1997; Malafaia et al., 1997) trata-se de uma alternativa ao uso de protease comercial devido ao alto custo desta última. Contudo, as predições com base neste método devem ser verificadas por meio da comparação com os valores obtidos *in vivo* (Vieira et al., 2000a).

As digestibilidades dos CNF, com o consumo ao nível de manutenção e de 3X a manutenção, equivalem a 98 e 90%, respectivamente (Tyrrel e Moe, 1975 e Van Soest, 1982, citados pelo NRC, 2001). O processamento físico, o calor e o vapor podem aumentar a digestibilidade dos carboidratos. Empiricamente, baseando-se em dados de digestibilidade *in vivo*, foram propostos alguns fatores de processamento para alguns alimentos para serem ajustados.

O extrato etéreo não representa uma fração uniforme nos alimentos, portanto não apresenta uma digestibilidade constante entre os alimentos. Entretanto, ácidos graxos representam uma fração constante com uma digestibilidade verdadeira variando de 95 a 100% quando as dietas possuem 3% ou menos de EE (Palmquist, 1991, citado pelo NRC 2001). O conteúdo de AG pode ser calculado como  $AG = EE - 1$  (Allen, 2000, citado pelo NRC, 2001).

As equações são baseadas em digestibilidade verdadeira, mas o NDT é baseado em digestibilidade aparente, portanto o NDT fecal metabólico deve ser subtraído. Weiss et al. (1992), citado pelo NRC (2001), determinou que em média o NDT fecal metabólico equivale a 7.

Para o NRC, a verdadeira digestibilidade do FDN é uma função de seu grau de lignificação. É assumido que a verdadeira digestibilidade do CNF e AG é 98% e 100%, respectivamente em todos alimentos. Isto significa que CNF e AG são assumidos como frações uniformes dos alimentos em que a digestibilidade é igual, independente do tipo de alimento.

#### **3.1.4 – Fermentação ruminal e crescimento microbiano:**

O CNCPS divide o ecossistema ruminal em dois grupos microbianos, os microrganismos que fermentam carboidratos não fibrosos (CNF) e microrganismos que

fermentam carboidratos fibrosos (CF), Russell et al. (1992) e Sniffen et al. (1992). Os microrganismos que fermentam carboidratos fibrosos da parede celular (celulose e hemicelulose) crescem mais lentamente, usam preferencialmente a amônia como fonte de nitrogênio para síntese de proteína microbiana, e não fermentam peptídeos ou aminoácidos, estes microrganismos apresentam menor potencial de produção de proteína microbiana. Os microrganismos que fermentam carboidratos não fibrosos (pectina, amido, açúcares, etc.) utilizam amônia ou aminoácidos como fonte de nitrogênio, crescem mais rapidamente e possui maior potencial de produção de proteína microbiana (Russell et al., 1992).

A fermentação ruminal, por apresentar inúmeras inter-relações entre os diversos microrganismos, tem confundido as predições do desempenho animal a partir dos ingredientes dietéticos. Dessa forma, muitos pesquisadores da área pressupõem que o ecossistema ruminal é tão complexo que não pode ser entendido ou descrito em termos quantitativos (Russell et al., 1992).

Os microrganismos fermentadores de CF e CNF têm diferentes requerimentos de manutenção, o CNCPS estima 0,05 e 0,15 g de carboidratos por g de microrganismo por hora, respectivamente, e a eficiência de crescimento das bactérias que digerem CNF é otimizada na presença de 14% de peptídeos como porcentagem de CNF. Assim, o requerimento de proteína degradável é para suportar a ótima utilização de CNF e CF para atender aos respectivos requerimentos de crescimento microbiano (Fox, 2003).

A taxa de crescimento microbiano de cada categoria é diretamente proporcional à taxa de digestão de carboidratos, desde que uma adequada fonte de nitrogênio esteja disponível. Uma deficiência de nitrogênio no rúmen reduz o crescimento microbiano e a digestão da fibra. Baseado no modelo publicado por Tedeschi et al. (2000) e Fox et al. (2004) o submodelo do rúmen do CNCPS se mostra sensível aos efeitos de uma

deficiência de nitrogênio ruminal sobre as taxas de digestão da forragem e produção bacteriana no rúmen.

Para calcular a contribuição da proteína verdadeira microbiana digestível (PVMD) no intestino delgado, há necessidade do conhecimento da produção de proteína microbiana. Os métodos utilizados para medir a quantidade de compostos nitrogenados microbianos baseiam-se em indicadores microbianos. Broderick & Merchen (1992) recomendaram a utilização de bases purinas e  $^{15}\text{N}$  como indicadores para medir a produção de biomassa microbiana, porém alertaram para o problema de a relação purinas:N diferir entre bactérias e protozoários, havendo necessidade de assumir que os ácidos nucléicos dietéticos são completamente degradados no rúmen e que as bases são reutilizadas para síntese de ácido nucléico microbiano.

A excreção de derivados de purinas constitui um método simples e não invasivo para estimar a produção de proteína microbiana no rúmen, utilizando coletas de urina com duração de 24 horas. Além disto, outra grande inovação é a possibilidade de estimar o volume urinário com uma única amostra de urina conforme descrito por Valadares et al.(1999).

Considerando que as dietas são formuladas para que os AAs da PNDR possam completar os AAs de origem bacteriana, a composição de bactérias ruminais deve ser determinada (Clark et al., 1992). Esses autores não recomendaram a utilização de valores médios da literatura para se estimar o fluxo de proteína bacteriana para o duodeno, em virtude da grande variação na composição das mesmas. Mesmo assim, para efeitos práticos, composições fixas de AAs bacterianos são utilizadas (Rulquin & Vérité, 1993; Schwab, 1996). Com relação à absorção verdadeira dos AAs bacterianos no intestino delgado, O CNCPS considera que apenas 60% da proteína microbiana está

na forma de AAs disponíveis para a absorção, cujo valor utilizado para a mesma é de 100%.

Com relação à eficiência de síntese de proteína microbiana, O CNCPS, descrito por Russel et al. (1992), considera uma eficiência de síntese microbiana de 400 g de MS microbiana  $\text{kg}^{-1}$  de carboidratos totais degradados no rúmen (CHODR). Os CHODR podem ser estimados a partir da matéria orgânica degradada no rúmen (MODR), com um  $r^2$  igual a 0,96, encontrando-se que para cada kg de MODR são degradados 0,86 kg de CHODR. Esses resultados permitem estimar os CHODR a partir da MODR, uma vez que a maior parte dos dados da literatura expressa a eficiência em função da MODR. Vale ressaltar que a eficiência microbiana expressa em relação aos CHODR é mais adequada que na base da MODR, em razão dos lipídeos, que praticamente não fornecem energia para os microrganismos do rúmen, e da proteína bruta, que pode fornecer energia via fermentação dos esqueletos de carbono derivados da deaminação dos AAs, apesar de não ser sua principal função no rúmen, serem constituintes da MODR (Valadares Filho, 1995).

O NRC considera com relação à absorção verdadeira dos AAs bacterianos no intestino delgado, o conteúdo em proteína verdadeira da proteína microbiana de 80% e sua digestibilidade intestinal é igualmente de 80%. Com relação à eficiência de síntese de proteína microbiana, o NRC (2001) considera a produção de proteína bruta bacteriana em função do NDT, sendo que há uma produção estimada de 130 g de PBM  $\text{kg}^{-1}$  de NDT corrigido.

Os valores energéticos dos alimentos e das dietas são baseados principalmente nas características químicas dos alimentos, assumindo que estas características limitam a disponibilidade de energia. A composição da dieta total e os níveis de consumo têm efeitos marcantes na digestibilidade e conseqüentemente no valor energético dos

alimentos. Dietas que não proporcionam uma fermentação ruminal adequada podem ter seu valor energético superestimado. Efeitos associativos positivos também não foram considerados, podendo também interferir no valor energético dos alimentos.

### **3.2 - Utilização de Tamponantes:**

O bicarbonato de sódio é adicionado na dieta como uma alternativa para reduzir distúrbios digestivos ou manter a porcentagem de gordura no leite quando dietas ricas em carboidratos de alta fermentabilidade ou com baixos níveis de fibra efetiva são fornecidas a ruminantes. O fornecimento de bicarbonato de sódio aumentou a ingestão de matéria seca (Erdman et al., 1982; Staples et al., 1986; Vicini et al., 1988; West et al., 1987), a produção de leite (Erdman et al., 1980; Kilmer et al., 1981; Rogers et al., 1985; Solorzano et al., 1989; Thomas et al., 1984) e a porcentagem de gordura no leite (Roger et al., 1985; Soloranzo et al., 1989; Staples et al., 1986). Em outros estudos (DePeters et al., 1984; Rogers et al., 1985) não houve resposta à suplementação com tampões dietéticos.

A relação entre tamponantes (bicarbonato de sódio ou óxido de magnésio) na dieta e o pH sanguíneo e urinário, pressão de CO<sub>2</sub> e concentração sanguínea de bicarbonato não foi significativa (Erdman, 1988). Staples & Lough (1989) sumarizaram 41 experimentos envolvendo a suplementação com 0,4% a 1,7% de bicarbonato de sódio em dietas contendo 57% de concentrado e concluíram que as vacas que receberam o suplemento produziram em média 0,8 kg/d mais leite com 0,22 unidades percentuais a mais de gordura utilizando silagem de milho como forragem.

Em geral as recomendações nas quais os tamponantes trariam maiores benefícios seriam:

- 1) durante o início da lactação;
- 2) quando grandes quantidades de carboidratos de rápida fermentação são fornecidos;
- 3) quando as vacas são alimentadas em intervalos irregulares;
- 4) quando concentrados e forragens são fornecidos separadamente;
- 5) quando o tamanho de partícula da dieta é reduzido;
- 6) quando a porcentagem de gordura no leite está reduzida;
- 7) quando a concentração de FDN da dieta está abaixo do mínimo recomendado, que é de 25% da dieta.

Os tamponantes devem ser fornecidos de 0.6 a 0.8% da MS ou 1.2 a 1.6% do concentrado.

As relações entre o fornecimento de tamponantes e variáveis metabólicas ou fisiológicas do equilíbrio ácido-base não validam a idéia de que esses componentes funcionem como tampões ruminais ou metabólicos. Russell & Chow (1993) propuseram que o mecanismo de ação do bicarbonato seria o de aumentar o consumo de água o qual aumentaria a diluição do fluido ruminal e por conseqüência aumentaria a quantidade de amido que escaparia à fermentação ruminal. Entretanto, algumas pesquisas indicam que o efeito do bicarbonato sobre o pH ruminal pode não ser explicado somente pelo efeito de diluição.

### **3.3 - Utilização de Ionóforos (Rumensin):**

Os ionóforos são antibióticos produzidos por uma variedade de actinomicetes e alguns *Streptomyces* spp. Os ionóforos alteram o fluxo de íons através das membranas biológicas. As bactérias Gram negativas contêm uma complexa membrana externa, chamada PORINA e não são afetadas pelos ionóforos. Já as bactérias Gram positivas por não possuírem membrana externa são mais sensíveis. A adição de ionóforos à dieta

diminui a proporção de gram positivos e aumenta a proporção de gram negativos. Como resultado ocorre uma mudança nos produtos finais da fermentação. Segundo Russel (1987) o fornecimento de monensina levou a uma diminuição de aproximadamente, 50% na produção de amônia ruminal, pela diminuição de 10 vezes nas bactérias fermentadoras de aminoácidos. A produção de metano e a proporção de acetato e butirato diminuem enquanto a proporção de propionato aumenta. A produção de propionato pode aumentar em 50 a 70% dependendo da dieta basal (Van Maanen et al., 1978) e a de metano pode ser reduzida em até 30% (Schelling, 1984; Mackintosh et al., 1997). Conseqüentemente a energia líquida dos alimentos aumenta quando se utiliza ionóforos.

Indicações para o uso de ionóforos em bovinos não lactantes incluem:

- Aumento da eficiência de utilização dos alimentos;
- Prevenção de coccidiose;
- Aumento da taxa de ganho de peso;
- Em vacas de leite incluem aumentos da produção de leite e proteína;
- Prevenção de cetose.

Poucos estudos têm sido feitos para avaliar os efeitos dos ionóforos sobre o desempenho de novilhas leiteiras. A ingestão de alimentos não foi significativamente alterada pela suplementação com ionóforos (Baile et al., 1982; Meinert et al., 1992; Steen et al., 1992). A média de ganho de peso diário ou a eficiência de utilização dos alimentos por novilhas aumenta com o fornecimento de ionóforos, mas as diferenças nem sempre são significativas (Bartley et al., 1979; Baile et al., 1982; Meinert et al., 1992; Chester-Jones et al., 1997). A suplementação com ionóforos pode melhorar a performance reprodutiva em novilhas. Uma redução no intervalo de dias ao primeiro estro (Snyder et al., 1981), dias a concepção (Meinert et al., 1992) tem sido observado.

A suplementação com ionóforos não tem efeito sobre a produção de leite na primeira lactação (Baile et al., 1982). Em vacas, não houve efeito da suplementação de ionóforos sobre a performance reprodutiva (Abe et al., 1994; Lean et al., 1994).

Os efeitos dos ionóforos sobre a fermentação ruminal podem influenciar no desempenho durante a lactação. O aumento na produção de propionato aumenta a energia disponível para a síntese do leite e pode melhorar a síntese de glicose pelo animal, a qual pode influenciar a produção de leite por ser um precursor para a síntese da lactose. Efeitos indiretos do aumento da glicose incluem, menor utilização de aminoácidos para gliconeogênese, alteração do status hormonal que pode alterar a partição de nutrientes e a produção e os componentes do leite. A produção de leite de vacas em pastejo aumentou com a suplementação de ionóforos em torno de 3 kg/d (Moshen et al., 1981; Lean & Wade, 1997; Becket et al., 1998; Van Der Werf et al., 1998). A porcentagem de gordura no leite diminuiu 0,1% ou mais e a resposta em proteína no leite é variável (Kennelly & Lien, 1997).

O efeito dos ionóforos sobre o consumo de matéria seca tem sido variável, muitos estudos têm mostrado uma diminuição no consumo ou não observaram efeito (Johnson et al., 1988; Sauer et al., 1989; Weiss & Amiet, 1990). Em estudo realizado por Symanowski et al., (1999) com 858 vacas em quatro níveis de fornecimento de monensina 0, 8, 16, e 24 mg/kg mostrou queda no consumo de matéria seca menor que 1 kg/d.

O fornecimento de ionóforos pode ter efeitos positivos sobre a saúde do animal. O aumento na produção de propionato e na gliconeogênese pode evitar o catabolismo de aminoácidos e reduzir a mobilização de gordura e a produção de corpos cetônicos pelo fígado. Um aumento na concentração da glicose plasmática, uma diminuição na concentração plasmática de ácidos graxos e betahidroxibutirato são atribuídas ao

fornecimento de ionóforos (Sauer et al., 1989; Lean & Wade, 1997; Phipps et al., 1997; Duffield et al., 1998; Green et al., 1999). A prevalência e incidência de cetose subclínica foi reduzida em 50% quando monensina foi administrada em bolus intraruminal de liberação lenta começando três semanas pré-parto (Duffield et al., 1998).

Portanto se recomenda a utilização da Monensina sódica para animais neste nível de produção.

No caso da utilização do Rumensin 100, que tem concentração de 10% de monensina sódica, a dosagem de 200 grs de Rumensin 100 por tonelada de concentrado, com um consumo de 10 kg de concentrado por animal, vai significar um consumo de 200 mg do princípio ativo.

#### **3.4 - Utilização de Somatotropina bovina (BST):**

A somatotropina bovina é um hormônio natural, produzido pela hipófise dos animais, responsável pela regulação do crescimento e da produção de leite. Pode ser produzido para fins comerciais usando-se a técnica do DNA recombinante.

O uso do BST em animais em crescimento ou em lactação afeta muitos processos fisiológicos (Peel & Bauman, 1987; Bauman et al., 1989; NRC, 1994). Adaptações metabólicas que aumentem quantitativamente a partição dos nutrientes absorvidos de modo a atender a demanda tecidual é o principal efeito do BST. Apesar de não afetar a digestibilidade da matéria seca, da energia, da proteína (Bauman et al, 1989; Boyd & Bauman, 1989; Chalupa & Galligan, 1989) ou mesmo a utilização de energia para manutenção, e parcialmente não afetar a utilização de energia para a síntese de leite (Tyrrel et al., 1988; Sechen et al., 1989; Kirchgessner et al., 1991), a eficiência de utilização dos alimentos para produção de leite de uma maneira geral é melhorada com utilização do BST.

Os efeitos do BST sobre a produção de leite tem mostrado aumentos na produção em torno de 3 a 6 kg de leite/dia para vacas. O aumento na produção tem sido observado em todas as raças e em animais de diferentes potenciais genéticos (NRC, 1994), sendo a magnitude deste aumento afetada pela qualidade do manejo nutricional (Bauman, 1987).

O status nutricional, a composição da dieta, ambiente, estação do ano, estágio da lactação, genética e idade afetam a concentração de gordura e proteína no leite (Linn, 1988; Sutton, 1989). O estatus nutricional da vaca antes e durante o uso do BST determina seu efeito sobre a composição do leite (Peel & Bauman, 1987; McBride et al., 1988; Bauman et al., 1989; Chalupa & Galling, 1989). Mudanças na composição do leite no curto prazo pelo uso do BST ocorrem devido à mobilização corporal de energia e proteína para atender ao aumento na demanda de nutrientes para síntese de leite e seus componentes. No longo prazo o BST não afeta a composição do leite, pois dentro de poucas semanas após o início do uso do hormônio as vacas aumentam o consumo de alimentos e não mais mobilizam reservas (Peel & Bauman, 1987; Chalupa & Galligan, 1989; Chilliard, 1989). Quando o BST foi utilizado por uma lactação completa a concentração de gordura e proteína no leite não diferiu do controle (Bauman et al., 1989).

A formulação de dietas e as estratégias alimentares para vacas em uso de BST devem ser as mesmas das demais vacas, desde que possuam o mesmo peso e estejam produzindo a mesma quantidade de leite com a mesma proporção de gordura e proteína, os requerimentos nutricionais serão os mesmos independente do uso de BST. Alta qualidade de alimentos e excelente manejo nutricional são necessários para uma máxima resposta ao uso do BST.

- Efeito da BST nas taxas de prenhez:

A somatotropina bovina exógena (BST) aumentou as taxas de prenhez quando administrada como componente de programas de inseminação artificial em tempo fixo em vacas leiteiras em lactação ciclando (MOREIRA et al., 2000a, 2001; SANTOS et al., 2003) ou de protocolos com inseminação das vacas com detecção do estro (SANTOS et al., 2003). Santos et al. (2003) observaram que as perdas de prenhez diminuíram nas vacas que receberam BST no momento da primeira injeção de GnRH no protocolo Ovsynch ou no Select Synch (GnRH-7d-PGF2 $\alpha$ -IA após observação de cio).

No estudo de Moreira et al. (2001) com vacas leiteiras em lactação ciclando, a injeção de somatotropina bovina (500mg de POSILAC®, Monsanto Co, St. Louis, Missouri, EUA) no momento da primeira injeção de GnRH ou na inseminação num programa Presynch-Ovsynch aumentou as taxas de prenhez (57% vs. 42,6%). Como o BST foi eficaz quando aplicado no momento da inseminação, é provável que este tenha estimulado o desenvolvimento e a sobrevivência do embrião após a inseminação em vacas leiteiras em lactação. Não foi observado efeito prejudicial da administração de BST na nona semana de lactação na fertilidade, quando utilizado em programa de IATF, como o Ovsynch. Estudo (Morales-Roura et al., 2001) realizado em vacas com 3 ou mais coberturas, as taxas de prenhez foram maiores, quando o BST foi administrado no estro e 10 dias depois.

- Efeito do BST no início do desenvolvimento embrionário:

Vários estudos mostraram que o BST estimula o desenvolvimento embrionário e a maturação de oócitos de bovinos *in vitro* (Izadyar et al., 1996, 2000; Moreira et al., 2002a). Tanto o BST como o IGF-1 estimularam o desenvolvimento embrionário e o número de células dos blastocistos no dia 8 *in vitro* (Moreira et al., 2002a). A

administração de BST no momento da IA em vacas doadoras superovuladas reduziu o número de óocitos não fertilizados, aumentou o percentual de embriões transferíveis e estimulou o desenvolvimento embrionário até o estágio de blastocisto. O BST influenciou também o desenvolvimento embrionário nas receptoras, aumentando as taxas de prenhez após a transferência do embrião (Moreira et al., 2002b). Estudos mostram que o efeito benéfico do BST sobre a reprodução pode se limitar a vacas leiteiras em lactação em comparação a não lactantes. As diferenças metabólicas e fisiológicas entre essas duas fases parecem tornar as vacas em lactação mais sensíveis e responsivas ao BST e ao IGF-I, melhorando o desenvolvimento e a sobrevivência dos embriões.

Portanto a utilização de BST em vacas em lactação deve ser analisado de acordo com o preço recebido pelo leite e seu custo por dose, deve se ter o critério de se selecionar animais com escore corporal acima de 3,0 devido o BST ser um mobilizador de gordura e em animais magros seu efeito é questionado, não sendo necessário que o animal já esteja gestante, utilizar após a passagem pelo balanço energético negativo também é solicitado devido a depressão no consumo de matéria seca que o animal está sofrendo, que vai interferir com o resultado do tratamento.

Na tabela 1 é apresentado resultado de Amorim et. al. 2006 utilizando somatotropina bovina recombinante (r-BST) em cabras foi concluído que seu uso aumentou os teores de lactose e reduziu o número de células somáticas do leite de cabras. Entretanto, não influenciou a produção de leite e as porcentagens de gordura, proteína e extrato seco.

Tabela 1 - Produções médias de leite, gordura, proteína, lactose e extrato seco e contagem de células somáticas (CCS) do leite de cabras da raça Toggenburg, tratadas com r-BST.

Itens	r-BST	Controle	CV (%)
Produção (kg/semana)	9,00±3,0	8,86±3,0	34,04
Gordura (%)	4,44±0,8	4,39±0,9	18,80
Proteína (%)	3,30±0,4	3,31±0,5	13,68
Lactose (%)	4,47±0,2a	4,34±0,2b	5,59
Extrato Seco (%)	13,23±1,1	13,03±1,4	9,49
CCS(x10 <sup>3</sup> células/mL)	695,16±689,9a	1.001,84±610,9b	74,75

Médias, na linha, seguida por letras distintas diferem entre si (P<0,05).

No trabalho de Barbosa et. al. 2002, observou-se que não se contabilizou aumento na produção de leite dos animais tratados, mas a persistência da lactação foi maior nestes animais. Não ocorreu diferença entre animais controles e tratados quanto aos constituintes do leite (densidade, gordura, EST, lactose e proteína). O peso e o índice de condição corporal também não apresentaram diferença significativa entre animais tratados e controle. Mas avaliações devem ser feitas pois economicamente na entressafra o uso do r-BST pode ser recomendado se avaliando toda a lactação do animal e não somente a produção diária.

#### 4. Considerações Finais:

Após formulações nos dois sistemas utilizados na base do software Capricórnus web, os resultados foram analisados e sugerem que a metodologia utilizada conhecida como mecanicista e está sendo implantada no sistema nos fornece mais subsídios a nível

de fibra e balanceamento de nutrientes no rúmen para analisar com mais clareza as dietas que formulamos no dia a dia tanto no campo quanto nas universidades. De acordo com Russel et al., (1992), as recomendações empíricas apresentam uma variedade de limitações, tais como: O crescimento microbiano no rúmen é impulsionado pela digestibilidade total ou NDT e não por estimativa dos carboidratos disponíveis no rúmen; A equação para gado leiteiro que relaciona NDT para produção microbiana tem um intercepto negativo, o que pode subestimar produção de proteína microbiana em baixa ingestão de NDT; A eficiência de crescimento microbiano é constante; A relação entre rendimento microbiano e a exigência de energia microbiana de manutenção é ignorada; A população microbiana não está particionada de acordo com atividades metabólicas e requerimentos de N; As taxas de fermentação dos carboidratos não estão integradas com taxas de degradação de proteína; Degradações de alimentos são fixadas e, portanto, não é sensível a variação da ingestão e passagem do alimento;

Os sistemas de avaliação de alimentos para ruminantes fazem parte de um processo em contínua evolução na qual o CNCPS tem ganhado especial atenção por apresentar subsídios para cada um dos fatores acima citados, e fornece uma análise mais quantitativa da fermentação ruminal e disponibilidade de nutrientes.

Sobre a recomendação e utilização de tamponantes nas dietas de cabras, em função do manejo alimentar usado no estudo em questão, devemos considerar que nas dietas 1 (anexos 8 e 9), 2 (anexos 10 e 11) e 5 (anexos 16 e 17) seria interessante sua utilização, uma vez que o nível mínimo de fibra efetiva está próximo do limite mínimo recomendado, nas dietas 3 (anexos 12 e 13) e 4 (anexos 14 e 15) não é necessário a utilização de tamponantes, nestas dietas o consumo de fibra efetiva é suficiente para manter o padrão ruminal a nível de pH, o manejo alimentar é realizado com fracionamento do fornecimento de concentrado 3 vezes ao dia e misturado ao volumoso,

não está sendo utilizado grande quantidade de carboidratos de rápida fermentação, os intervalos de alimentação são regulares e bem determinados, quando se utilizar tamponantes estes devem corresponder a concentração em torno de 1,5% do concentrado para alcançar o efeito esperado.

## 5. Referências Bibliográficas:

- ABE, N.; LEAN, I. J.; RABBIE, A. et al. Effects of sodium monensin on reproductive performance of dairy cattle. Ii. Effects on metabolites in plasma, resumption of ovarian cyclicity and oestrus in lactating cows. **Australian Veterinary Journal**, v.71, p. 277-282, 1994.
- AINSLIE, S.J. et al. Predicting metabolizable protein and amino acid adequacy of diets fed to lightweight Holstein steers. **Journal of Animal Science**, 71:1312, 1993.
- ALCALDE, C.R.; PERUZZI, A.Z.; MACEDO, F.A.F. et al. Desempenho de cabritos desmamados da raça Saanen recebendo rações com diferentes níveis energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM).
- AMORIM, E.A.M. et al. Produção e composição do leite, metabólitos sanguíneos e concentração hormonal de cabras lactantes da raça Toggenburg tratadas com somatotropina bovina recombinante. **R. Bras. Zootec.** [online]. 2006, vol.35, n.1, pp. 147-153. ISSN 1806-9290.
- BAILE, C.A.; McLAUGHLIN, C.L.; CHALUPA, W.V. Effects of monensina fed to replacement dairy heifers during the growing and gestation period upon growth, reproduction, and subsequent lactation. **Journal of Dairy Science**, v.65, p.1941-1944, 1982.
- BARBOSA, P.G. et al. Uso da somatotropina bovina recombinante - rbST como alternativa para a produção de leite de cabra na entressafra. **R. Bras. Zootec.** [online]. 2002, vol.31, n.5, pp. 2011-2023. ISSN 1806-9290.

- BARTLEY, E.E., HEROD, E.L., BECHTLE, R.M. et al. Effect of monensin, lasalocid, or a new polyether antibiotic with and without niacin or amicloral on rumen fermentation in vitro and on heifer growth and feed efficiency. **Journal of Animal Science**, n.49,p.1066-1075. 1979
- BAUMAN D.E. et al. Regulation of nutrient partitioning: homeostasis, homeorhesis and exogenous somatotropin. *In: PROC. 7 INT. CONF. PROD. DIS. FARM ANIM*,7, Ithaca. **Proc...** Ithaca: Cornell Univ. Press,. p.306, 1989
- BAUMAN, D. E. Bovine somatotropin: The Cornell experience. Pp. 46 in **National Invitational Workshop on Bovine Somatotropin**. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture Extension Service, 1987.
- BECKETT, S.; LEAN, I.; DYSON, R. et al. Effects of monensin on the reproduction, health, and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.1563-1573, 1998.
- BOYD, R. D.; BAUMAN, D.E. **Mechanisms of action for somatotropin in rowth**. in Current Concepts of Animal Regulation, D. R. Campion, G. J. Hausman, and R. J. Martin, eds. New York: Plenum,P. 257-293, 1989.
- BRODERICK, G.A. Methodology for the determining ruminal degradability of feed proteins In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, Viçosa, 1995. **Anais...** Viçosa: DZO, p.139-176, 1995.
- BRODERICK, G.A.; MERCHEN, N.R. Markers for quantifying microbial protein synthesis in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.9, p.2618-2632, 1992.
- CHALUPA, W.; GALLIGAN, D.T. Nutritional implications of somatotropin for lactating cows. **Journal of Dairy Science**. n.72, p.2510– 2524, 1989.

- CHESTER-JONES, H.; LINN, J.G.; ZIEGLER, D.M. et al. Determination of the caloric equivalency of an ionophore in dairy heifer diets. **Journal of Dairy Science**. n.80 (Suppl 1):p.216. 1997.
- CHILLIARD, Y. Long-term effects of recombinant bovine somatotropin (rbST) on dairy cow performances: A review. Pp. 61– 87 in Use of Somatotropin in Livestock Production, K. Sejrsen, M. Vestergaard, and A. Neimann-Sorensen, eds. New York: **Elsevier Applied Science**. 1989.
- CLARK, J.M.; KLUSMEYER, T.H.; CAMERON, M.R. Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.8, p.2304-2323, 1992.
- CONE, J.W., VAN GELDER, A.H., STEG, A. et al. Prediction of in situ rumen escape protein from in vitro incubation with protease from *Streptomyces griseus*. **Journal of the Science Food and Agriculture**, v.72, p.120-126, 1996.
- CORDEIRO, P.R.C. Agronegócio do leite de cabra no Brasil e no exterior. In: III Simpósio Nacional de Bovinocultura de Leite, 2011, UFV-MG. **Anais...** Universidade Federal de Viçosa, p.1-11, 2011.
- DEPETERS, E. J.; FREDEEN, A.H.; BATH, D.L. et al. Effect of sodium bicarbonate addition to alfalfa hay-based diets on digestibility of dietary fractions and rumen characteristics. **Journal of Dairy Science**. n.67, p.2344– 2355, 1984.
- DUFFIELD, T.F.; SANDALS, D.; LESLIE, K.E. et al. Effect of prepartum administration of monensin in a controlled-release capsule on postpartum energy indicators in lactation dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.2354-2361, 1998.
- ERDMAN, R. A. Dietary buffering requirements of the lactating dairy cows: A review. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.3246-3266, 1988.

- ERDMAN, R.A.; BOTTS, R.U.; HEMPEN, R.W. et al. Effect of dietary sodium bicarbonate and magnesium oxide on production and physiology in early lactation. **Journal Dairy Science**, v.63, p.923, 1980.
- ERDMAN, R.A.; HEMKEN, R.W.; BULL, L.S. Dietary sodium bicarbonate and magnesium oxide for early postpartum lactating dairy cow. Effects on production, acid-base metabolism, and digestion. **Journal of Dairy Science**, n.65, p.712, 1982.
- FAVORETO, M.G.; DERESZ, F.; FERNANDES, A.M. et al. Avaliação nutricional da grama-estrela cv. Africana para vacas leiteiras em condições de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p. 319-327, 2008.
- FOX, D.G.; TYLUTKI, T.P. Accounting for the effects of environment on the nutrient requirements of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**. n.81, p.3085-3095. 1998.
- FOX, D.G. et al. Application of the Cornell net carbohydrate and protein model for cattle consuming forages. **Journal of Animal Science**, v. 73, p.267-277, 1995.
- FOX, D.G., **Sistema de carboidratos e proteínas 'líquidos' para avaliação da nutrição de rebanhos e excreção de nutrientes (CNCPS Versão 5.0): documentação do Modelo CNCPS/ Danny Gene Fox ... [et al.]**; Tradução de Fernando César Ferraz Lopes ... [et al.] - Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. 202p.
- FOX, D.G.; SNNIFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. III: Cattle requirements and diet adequacy. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3578-3596, 1992.
- FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O. Application of physically effective fiber in diets for feedlot cattle. **Proceedings of the Plains Nutrition Council Spring Conf**: p.67-81, 2002.
- FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O.; TYLUTKI, T.P. et al. The Cornell net carbohydrate and protein model for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. **Animal Feed Science and Technology**, v. 112, p. 29-78, 2004.

- FOX, D.G.; VAN AMBURG, M.E.; TYLUTKY, T.P. Predicting requirements for growth, maturity, and body reserves in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, n.82, p.1968, 1999.
- GREEN, B.L.; McBRIDE, B.W.; SANDALS, D. et al. The impact of monensin controlled-release capsule on subclinical ketosis in the transition dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.333-342, 1999.
- IZADYAR, F.; HAGE, W.G.; BEVERS, M.M. et al. Preimplantation bovine embryos express mRNA of growth hormone receptor and response to growth hormone addition during in vitro development. **Molecular Reproduction and Development**, v.57, p.247-255. 2000.
- IZADYAR, F.; COLENBRANDER, B.; BEVERS, M.M. In vitro maturation of bovine oocytes in presence of growth hormone accelerates nuclear maturation and promotes subsequent embryonic development. **Molecular Reproduction and Development**, v.45, p.372-377, 1996.
- JOHNSON, J.C., UTLEY, P.R.; MULLINIX, Jr B.G. et al. Effects of adding fat and lasalocid to diets of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.71, p.2151– 2165. 1988.
- KENNELLY, J.J.; LIEN, K.A. Effect of ionophore supplementation on milk components from lactating cows. Pp. 40-49 in Proceedings of a symposium: **Usefulness of ionophores in lactating dairy cattle**. Ontario Veterinary College. June 25– 26, 1997.
- KILMER, L.H. et al. Addition of sodium bicarbonate to rations of postpartum dairy cows: physiological and metabolic effects. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.64, n.12, p.2357-2369, 1981.
- KIRCHGESSNER, M.; WINDISCH, W.; SCHWAB, W. et al. Energy metabolism of lactating dairy cows treated with prolonged release bovine somatotropin or energy deficiency. **Journal Dairy Science**. v.74(Suppl. 2), p.35– 43, 1991.

- KLAUSNER, S.D.; FOX, D.G.; RASMUSSEN, C.N. et al. Improving Dairy Farm Sustainability I: An approach to animal and crop nutrient management planning. **J. Production Agric.**, v. 11, n. 2, p. 163, 1998.
- KOHN, R.A.; ALLEN, M.S. *In vitro* protein degradation of feeds using concentrated enzymes extracted from rumen contents. **Animal Feed Science and Technology**, Netherlands, v. 52, n. 1-2, p. 15-28, 1995.
- KRISHNAMOORTHY, U., SNIFFEN, C.J., STERN, M.D. et al. Evaluation of a mathematical model of rumen digestion and an *in vitro* simulation of rumen proteolysis to estimate the rumen-undegraded nitrogen content of feedstuffs. **British Journal of Nutrition**, v.50, n.2, p.555-568, 1983.
- LEAN, I.J.; CURTIS, M.; DYSON, R. et al. Effects of sodium monensin on reproductive performance of dairy cattle. I. Effects of conception rates, calving-to-conception intervals, calving-to-heat and milk production in dairy cows. **Aust. Vet. J.** v.71, p.273–277. 1994.
- LEAN, I.J.; WADE, L. Effects of monensin on metabolism, production, and health of dairy cattle. In: A SYMPOSIUM HELD, 1., 1997, Ontario. **Proceedings...** Ontario: Ontario Veterinary College,. p.50-70, 1997.
- LICITRA, G.; HERNANDES, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardizations of procedures for nitrogen fractionation of ruminants feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.
- LINN, J.G. Factors affecting the composition of milk from dairy cows. Pp. 224-241 in *Designing Foods: Animal Product Options in the Marketplace*. Washington, D.C.: National Academy Press. 1988.

- LOFGREEN, G.P.; GARRETT, W.N. A system for expressing net energy requirements and feed values for growing and finishing beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.27, p.793-806, 1968.
- MACKINTOSH, E.D.; PHIPPS, R.H.; SUTTON, J.D. The effects of monensin and diet composition on methane production using the in vitro semicontinuous rumen simulation technique (Rusitec). **Journal of Dairy Science**, v.80, p. 208, 1997. Supplement.
- MALAFAIA, P.A.M.; VALADARES FILHO, S.C.; VIEIRA, R.A.M. et al. Determinação e cinética ruminal das frações protéicas de alguns alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26,p. 1243-1251. 1997.
- McBRIDE, B. W.; BURTON, J.L; BURTON, J.H. The influence of bovine growth hormone (somatotropin) on animals and their products. **Res. Dev. Agric.** v.5,p.1– 21. 1988.
- MEINERT, R.A.; YANG, C.M.J.; HEINRICHS, A.J. Effect of monensin on growth, reproductive performance, and estimated body composition in Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, v. 75, p.245-257, 1992.
- MENKE, K.H.; RAAB, L.; SALEWSKI, A.; et al. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they incubated with liquor in vitro. **Journal of Agricultural Science**, v.93, p.217-222, 1979.
- MERTENS, D. R. Measuring fiber and its effectiveness in ruminant diets. In: PLAINS NUTRITION COUNCIL SPRING CONF., 2002. **Proceedings...** p. 40-66. 2002.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulações de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p.188-211.1992.

- MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**. v.64, p.1548-1558, 1987.
- MOE, P.W.; FLATT, W.P.; TYRREL, H.F. Net energy value of feeds for lactation. **Journal of Dairy Science**, 55:945, 1972.
- MORALES-ROURA, J.S.; ZARCO, L.; HERNANDEZ-CERON, J. et al. Effect of short-term treatment with bovine somatotropin at estrus on conception rate and luteal function of repeatbreeding dairy cows. **Theriogenology**, New York, v.55, n. 9, p. 1831-1841, 2001.
- MOREIRA, F.; BADINGA, L.; BURNLEY, C. et al Bovine somatotropin increases embryonic development in superovulated cows and improves post-transfer pregnancy rates when given to lactating recipient cows. **Theriogenology**, New York, v.57, n.4, p.1371-1387, 2002a.
- MOREIRA, F.; ORLANI, C.; RISCO, C.A. et al. Effects of pre-synchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a time artificial insemination protocol in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 84, n.7, p. 1646-1656 , 2001.
- MOREIRA, F.; PAULA-LOPES, F.F.; HANSEN, P.J. et al. Effects of growth hormone and insulin-like growth factor-I on development of in vitro derived bovine embryos. **Theriogenology** v.57, n.2, p. 895-902, 2002b.
- MOSHEN, M.K.; EL-KERABY, F.; EL-SAFTY, M.S. Effect of monensin on milk yield, milk composition and reproductive performance of Friesian cows. **Agric. Res. Rev.** 59:15– 27. 1981.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requeriments of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: 1996. 244p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients Requeriments of Dairy Cattle**. 7.ed. Washington, DC: Nacional Academic Press, 2001. 381p.

- NOCEK, J.; RUSSELL, J. B. Protein and carbohydrate as an integrated system. Relationship of ruminal availability to microbial contribution and milk production. **Journal of Dairy Science**, v.71, n.8, p.2070-2107, 1988
- O'CONNOR, J.D. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. IV. Predicting amino acid adequacy. **Jornal of Animal Science**, n.71, p.1298, 1993.
- ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements of feed weighted according to rate passage. **Journal of Agricultural Science**, v.92, p.499-503, 1979.
- PEEL, C.J.; BAUMAN, D.E. Somatotropin and lactation. **Journal of Dairy Science**, v.70, p.474-486, 1987.
- PELL, A.N.; SCHOFIELD, P. Computerized monitoring of gas production to measure forage digestion in vitro. **Journal of Dairy Science**. v.76, p.1063-1073, 1993.
- PEREIRA, E.S; DE ARRUDA, A.M.V; MIRANDA, L.F. et al. Importância da inter-relação carboidrato e proteína em dietas de ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 1, p. 125-134, jan./mar. 2005
- PEREIRA, E.S; DE ARRUDA, A.M.V; MIZUBUTI, I.Y. et al Frações nitrogenadas e de carboidratos e cinética ruminal da matéria seca e fibra em detergente neutro de silagem de Tifton 85 (*Cynodon spp.*). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 521-528, jul/set. 2007
- PHIPPS, R.H. A study over two lactation: the effect of monensin on milk production, health and reproduction in lactating dairy cows. In: A SYMPOSIUM HELD, 1., 1997, Ontario. **Proceedings...** Ontario: Ontario Veterinary College, p.26-39. 1997.
- PITT, R.E.; Van KESSEL, J.S.; FOX, D.G. et al. Prediction of ruminal volatile fatty acids and pH within the net carbohydrate and protein system. **Journal of Animal Science**, v.74, n.1, p.226-244, 1996.

- ROGERS, J. A.; MULLER, L.D.; DAVIS, C.L. et al. Response of dairy cows to sodium bicarbonate and limestone in early lactation. **Journal of Dairy Science**. n.68. p.646–660. 1985.
- RULQUIN, H.; VERITE, R. Amino acid nutrition of dairy cows: productive effects and animal requirements. In: **RECENT advances in animal nutrition**. Loughborough, Leicestershire, U.K.: Nottingham University Press, p. 55-77.1993.
- RUSSEL, J.B. A proposed modelo f monensin action in inhibiting rumen bacterial growth: effects on ion flux and proton motive force. **Journal of Animal Science**, v. 64. P.1507-1519, 1987.
- RUSSEL, J.B.; O’CONNOR, J.D.; FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Rumen fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3551-3561, 1992.
- RUSSELL, J.B.; CHOW, J.M. Another theory for the action of ruminal buffers salts: decreased fermentation and propionate production. **Journal of Animal Science**, v.76, p.826-830, 1993.
- SANTOS, R.M.; VASCONCELOS, J.L.M.; MENEGUETTI, M. et al. Effects of the ovulatory response to the first GnRH injection on synchronization and pregnancy rates in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**., v.86, suppl.1, p.185, 2003.
- SAUER, F.D.; KRAMER, J.K.G.; CANTWELL, W.J. Antiketogenic effect of monensin in the early lactancy. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.2, p.436-442, 1989.
- SCHELLING, G.T. Monensin mode of action in the rumen. **Journal Dairy Science**, v.58, n.6, p.1518-1527, 1984.
- SCHWAB, C. G. Amino acid nutrition of the dairy cow: current status. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, 1996, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca, NY: Dept. Animal Science, Cornell Univ., 1996.

- SECHEN, S.J.; BAUMAN, D.E.; TYRELL, H.F. et al. Effect of somatotropin on kinetics of nonesterified fatty acids and partition of energy, carbon and nitrogen in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.59-67, 1989.
- SILVA, S.P. **Cinética da degradação das Frações de Proteína e Carboidrato em forrageiras tropicais e simulação de desempenho de caprinos**. 2010. 103f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.
- SNIFEN, C.J.; BEVERLY, R.W.; MOONEY, C.S. et al. Nutrient requirements versus supply in the dairy cows: strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.10, p.3160-3178, 1993.
- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II: Carbohydrate and protein availability. **Jornal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.
- SNYDER, D.L.; McGUFFEY, R.K.; PENDLUM, L.C. et al. Growth and reproduction of Holstein heifers fed monensin. **Journal of Dairy Science**. 64(Suppl. 1):127 (Abstr.).1981.
- SOLORZANO, L.C.; ARMENTANO, L.E.; GRUMMER, R.R. et al. Effects of sodium bicarbonate or sodium sesquicarbonate on lactating Holsteins fed a high grain diet. **Journal of Dairy Science**, n.72, p.453-461, 1989.
- STAPLES, C.R.; EMANUELE, S.M.; VENTURA, M. et al. Effects of a new multielement buffer on production, ruminal environment and blood minerals of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.71,p.1573– 1586. 1986.
- STAPLES, C. R.; LOUGH, D. S. Efficacy of supplemental dietary neutralizing agent for lactating dairy cows: a review. **Animal feed science technology**, p.277-303, 1989.

- STEEN, T.M.; QUIGLEY, J.D.; HEITMANN, R.N. et al. Effects of lasocid and undegradable protein on growth and body composition of Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.9, p.2517-2523, 1992.
- SUTTON, J. D. Altering milk composition by feeding. **J. Dairy Sci.** 72:2801– 2814. 1989.
- SYMANOWSKI, J.T.; GREEN, H.B.; WAGNER, J.I.D. Milk production and efficiency of cows fed monensin. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p. 75, 1999. Supplement, 1.
- TEDESCHI, L.O.; BAKER, M.J.; KETCHEN, D.J. et al. Performance of growing and finishing cattle supplemented with a slow-release urea product and urea. **Canadian Journal of Animal Science**, v.82, p.567-573, 2002a.
- TEDESCHI, L.O.; BOIN, C.; FOX, D.G.; et al. Energy requirement for maintenance and growth of Nellore bulls and steers fed high-forage diets. **Journal of Animal Science**, v.80, p.1671-1682, 2002c.
- TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; CHASE, L.E.; et al. Whole-herd optimization with the Cornell net carbohydrate and protein system. I. Predicting feed biological values for diet optimization with linear programming. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.2139-2148, 2000c.
- TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; GUIROY, P.J. A decision support system to improve individual cattle management. 1. A mechanistic, dynamic model for animal growth. **Agricultural Systems**, v.79, p.171-204, 2004.
- TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; PELL, A.N.; et al. Development and evaluation of a tropical feed library for the Cornell Net Carbohydrate and Protein System model. **Scientia Agricola**, v.59, p.1-18, 2002b.
- TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. Accounting for ruminal deficiencies of nitrogen and branched-chain amino acids in the structure of the Cornell net carbohydrate and protein system. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR

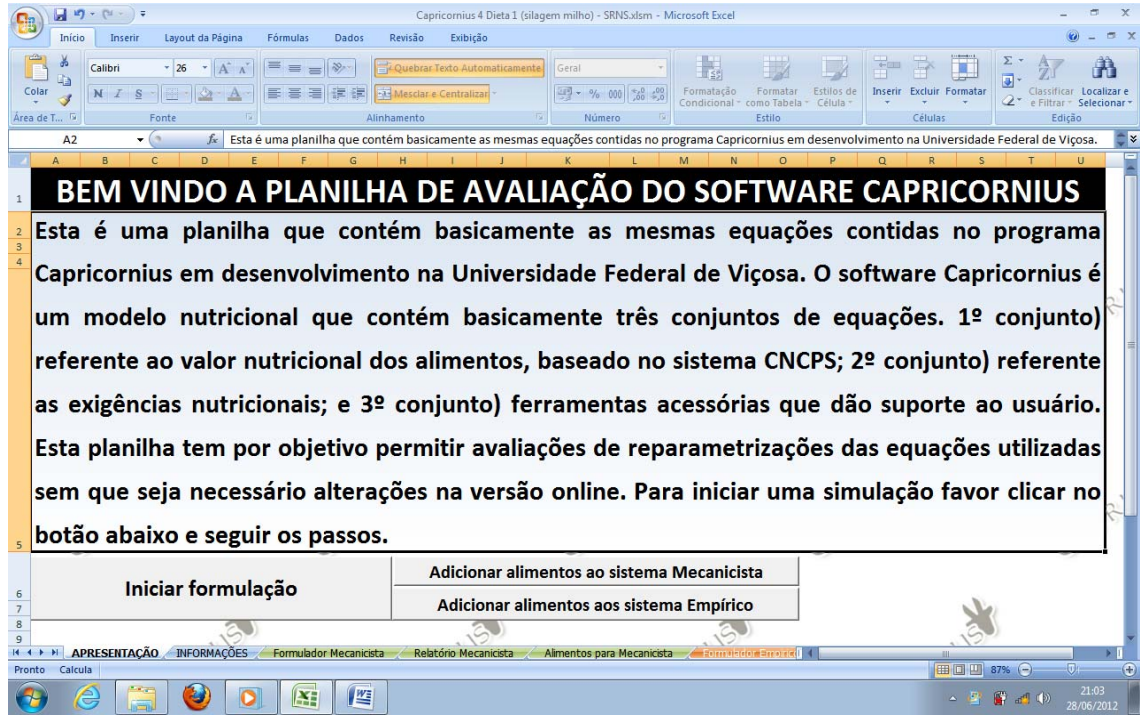
- FEED MANUFACTURERS, Rochester, 2000. **Proceedings** . Rochester: New York State College of Agriculture & Life Sciences, Cornell University, 2000a. p.224-238.
- TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. Accounting for the effects of a ruminal nitrogen deficiency within the structure of the Cornell net carbohydrate and protein system. **Journal of Animal Science**, v.78, p.1648-1658, 2000b.
- TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. et al. Accounting for the effects of a ruminal nitrogen deficiency within the structure of the Cornell net Carbohydrate and protein system. **Journal of Animal Science**,v.78, p.1648-1658, 2000.
- TEDESCHI, L.O.; FOX, D.G.; TYLUTKI, T.P. Potential environmental benefits of ionophores in ruminant diets. **Journal of Environmental Quality**, v.32, p.1591-1602, 2003.
- TEDESCHI, L.O.; PELL, A.N.; FOX, D.G.; LLAMES, C.R. The amino acid profiles of the whole plant and of four residues from temperate and tropical forages. **Journal of Animal Science**, v.79, p.525-532, 2001.
- TEIXEIRA, J.C.; ANDRADE, G.A. Carboidratos na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001.
- THEODOROU, M.K.; WILLIAMS, B.A.; DHANOA. et al. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.48, p.185-197, 1994.
- THOMAS, J.W.; EMERY, R.S.; BREAUX, J.K. et al. Response of milking cows fed a high concentrate, low roughage diet plus sodium bicarbonate, magnesium oxide or magnesium hydroxide. **Journal of dairy science**, v.67, p.2532-2577. 1984.
- TYLUTKI, T.P.; FOX, D.G. Application of the Cornell Nutrient Management Planning System: Optimizing herd nutrition. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE, 1997,

- Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University Press, 1997.
- TYLUTKI, T.P.; FOX, D.G.; ANRIQUE, R.G. Predicting net energy and protein requirements for growth of implanted and nonimplanted heifers and steers and nonimplanted bulls varying in body size. **Jornal of Animal Science**, 72:1806, 1994.
- TYRRELL, H.F.; BROWN, A.C.G.; REYNOLDS, P.J. et al. Effect of bovine somatotropin on metabolism of lactating dairy cows: Energy and nitrogen utilization as determined by respiration calorimetry. **J. Nutr.** 118:1024– 1030. 1988.
- VALADARES FILHO, S.C. Eficiência de síntese de proteína microbiana, degradação ruminal e digestibilidade intestinal da proteína bruta, em bovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa. **Anais...** Viçosa-MG: UFV. p.355-388.1995.
- VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.12, p.2686-2696, 1999.
- VAN DER WERF, J.H.J.; JONKER, L.J.; OLDENBROEK, J.K. Effect of monensin on milk production by Holstein and Jersey cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.2, p.427-433, 1998.
- VAN MAANEN, R.W.; HERBEIN, J.H.; NcGILLIARD, A.D. et al. Effect of monensin on *in vivo* rumen propionate production and blood glucose kinetics in cattle. **J. Nutr.** 108:1002. 1978.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed.; Ithaca, New York: Cornell University, 1994. 476 p.
- Van SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Corvallis: O& Books, 1982. 373p.

- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. et al. Methods for dietary fiber, neutral fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.
- VICINI, J.L.; COHICK, W.S.; CLARK, J.H. et al. Effects of feed intake and sodium bicarbonate on milk production and concentration of hormones and metabolites in plasma of cows. **J. Dairy Sci.** 71:1232– 1238. 1988.
- VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M. et al. Fracionamento e cinética de degradação *in vitro* dos compostos nitrogenados da extrusa de bovinos a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.880 – 888, 2000a.
- WEISS, W.P.; AMIET, B.A. Effect of lasalocid on performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.1, p.153-162, 1990.
- WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; PIERRE, N.R. A theoretically-based model predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v.39, p. 95-110, 1992.
- WEST, J.W.; COPPOCK, C.E.; NAVE, D.H. et al. Effects of potassium carbonate and sodium bicarbonate on rumen function in lactating Holstein cows. **J. Dairy Sci.** 70:81– 90. 1987.
- WILSON, J.R.; KENNEDY, P.M. Plant and animal constraints to voluntary feed intake associated with fiber characteristics and particle breakdown and passage in ruminants. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.47, n.1, p.199-225, 1996.

## ANEXO 1:

Aba de apresentação: Página de apresentação da planilha base do Capricornius Web (fonte: Planilha de avaliação do software Capricornius).



## ANEXO 2:

Aba da planilha de informações: Nestes campos deverão ser fornecidas informações a respeito da categoria animal a que você deseja formular uma ração. Você poderá utilizar os botões ESTIMAR para utilizar as Ferramentas Acessórias. Não clique neles caso a suas respectivas células não estejam em azul. Após preencher todos os campos requeridos clique no botão "Formular utilizando sistema mecanicista" ou "Formular utilizando sistema empírico". Caso queira adicionar um alimento ao Banco de dados clicar em Adicionar alimentos. (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus).

Descrição		Dados ambientais		Produção e manejo		
5	Tipo de animais	Caprino em lactação	Temperatura atual (°C)	20	Condição de escore corporal (1-5)	3,0
6	Categoria	Não Gestante	Temperatura prévia (°C)	20	Sistema de manejo	Embalho completo
7	Grupo genético	Ovino aptidão	Velocidade do vento (km.h-1)	5	Distância caminhada na horizontal (km.dia-1)	0,20 Estimar
8	Idade (meses)	30	Umidade (%)	70	Distância caminhada na vertical (km.dia-1)	0,03 Estimar
9	Peso de referência padrão (kg)	60,00	Chuva (mm.dia-1)	0	Produção de leite	
10	Massa corporal (kg)	57,67	Comprimento de pêlo (mm)	50	Produção de leite na lactação (L)	
11	Variação de massa esperada (g.dia-1)	9,50 Estimar			Produção de leite atual (L)	4,00
12	Dias em lactação (dias)	80			Preço do litro de leite (R\$.L-1)	1,50
13	Ordem de lactação	2			Estimativa da composição do leite	
14		125			% Gordura	3,60 Estimar
15		12			% Proteína	3,20 Estimar
16		1,5				
17		3,52				
18						
19	Formular utilizando o sistema mecanicista	Adicionar alimentos ao sistema Mecanicista		Limpar campos		
20	Formular utilizando o sistema empírico	Adicionar alimentos aos sistema Empírico				

Capricornius 4 Dieta 1 (silagem milho) - SRNS.xlsx - Microsoft Excel

EXIGÊNCIA MECANICISTA		EXIGÊNCIA EMPÍRICO	
Estimativa de consumo	2,52	Estimativa de consumo	2,52
<b>EXIGÊNCIAS PARA MANUTENÇÃO</b>		<b>EXIGÊNCIAS PARA MANUTENÇÃO</b>	
Energia líquida de manutenção	1391,08	Energia líquida de manutenção	1344,51
Energia metabolizável de manutenção	2160,06	Energia metabolizável de manutenção	2087,74
Proteína metabolizável de manutenção	85,12	Proteína metabolizável de manutenção	87,31
Cálcio de manutenção	5,04	Cálcio de manutenção	5,19
Fósforo de manutenção	2,61	Fósforo de manutenção	2,69
km	0,6440	km	0,6440
<b>EXIGÊNCIAS PARA LACTAÇÃO</b>		<b>EXIGÊNCIAS PARA LACTAÇÃO</b>	
Valor em energia do leite (kcal.kg-1)	703,16	Valor em energia do leite (kcal.kg-1)	703,16
Energia líquida para lactação	2812,66	Energia líquida para lactação	2812,66
Energia metabolizável para lactação	4367,48	Energia metabolizável para lactação	4367,48
Proteína metabolizável para lactação	184,00	Proteína metabolizável para lactação	182,86
Cálcio para lactação	12,44	Cálcio para lactação	12,44
Fósforo para lactação	6,15	Fósforo para lactação	6,15
Kl	0,6440	Kl	0,6440

Capricornius 4 Dieta 1 (silagem milho) - SRNS.xlsx - Microsoft Excel

EXIGÊNCIA PARA GANHO DE MASSA CORPORAL				EXIGÊNCIA PARA GANHO DE MASSA CORPORAL				
GPC	9,50	EVG	5,44	GPC	9,50	EVG	5,44	
Energia líquida de ganho	47,53	Rep	0,10	Energia líquida de ganho	47,50	Rep	0,10	
Energia metabolizável de ganho	80,53	REPprot	544,62	95,55	Energia metabolizável de ganho	80,50	REPprot	544,92
Proteína metabolizável de ganho	1,54	REPgord	4886,46		Proteína metabolizável de ganho	1,54	REPgord	4882,98
Cálcio para ganho	0,23				Cálcio para ganho	0,23		
Fósforo para ganho	0,09				Fósforo para ganho	0,09		
kg	0,5901				kg	0,5900		
<b>EXIGÊNCIA PARA GESTAÇÃO</b>				<b>EXIGÊNCIA PARA GESTAÇÃO</b>				
Energia líquida para gestação	129,05				Energia líquida para gestação	129,05		
Energia metabolizável de gestação	992,66				Energia metabolizável de gestação	992,66		
Proteína metabolizável para gestação	25,55				Proteína metabolizável para gestação	25,55		
Cálcio para gestação	2,70				Cálcio para gestação	2,70		
Fósforo para gestação	1,07				Fósforo para gestação	1,07		
kp	0,1300				kp	0,1300		
L	2,70				L	2,50		
P	0,96				P	0,96		
EM TOTAL	7,60				EM TOTAL	7,53		
PM TOTAL	296,21				PM TOTAL	297,25		
Ca	20,41				Ca	20,56		
P	9,93				P	10,01		

### ANEXO 3:

Aba da planilha de alimentos para formulador mecanicista (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus).

Para inserir um alimento no banco de dados você deve preencher todas as informações na linha azul abaixo e depois clicar no botão "Inserir alimento"

Informações gerais			Composição bromatológica do alimento, % MS										Concentração das frações dos nutrientes				
Nome	Categoria	Classe	RS,kg MS	%MS	%MM	%EE	%PB	PIDN, %MS	PIDA, %MS	%FDN	fef	%Lig	[A] PB	[B1] PB	[B2] PB	[C] PB	[A] CHT
	Volumoso	Forragem seca															
<b>Click aqui para inserir alimento</b>			<b>VOLTAR AO MENU INFORMAÇÕES</b>				<b>Voltar ao formulador mecanicista</b>										
Informações gerais			Composição bromatológica do alimento, % MS										Concentração das frações dos nutrientes				
Alimentos	Categoria	Classe	RS,kg MS	%MS	%MM	%EE	%PB	PIDN, %MS	PIDA, %MS	%FDN	fef	%Lig	[A] PB	[B1] PB	[B2] PB	[C] PB	[A] CHT
Soja grão	Concentrado	Proteico	0,3	91,60	4,90	23,10	40,50	1,62	1,21	19,10	0,80	0,29	22,70	70,30	4,00	3,00	11,32
Silagem de milho	Volumoso	Sil	0,10	31,40	4,20	2,50	7,10	0,49	0,16	53,20	0,90	4,30	30,00	60,90	6,80	2,30	0,00
Feno trifon-85	Volumoso	Forragem seca	0,10	81,78	6,14	1,65	16,12	7,80	1,60	69,42	1,00	3,67	31,12	20,50	38,47	9,90	12,82
Cana de açúcar	Volumoso	Forragem verde	0,03	30,00	1,40	2,10	2,40	0,50	0,10	50,00	1,00	8,33	0,00	79,17	16,67	4,17	46,44
Amoreira	Volumoso	Forragem verde	0,06	30,00	12,30	4,25	26,11	6,79	2,09	27,00	0,80	8,00	14,00	60,00	18,00	8,00	5,17
Farelo de soja	Concentrado	Proteico	1,30	84,74	6,46	1,51	46,19	4,60	0,43	7,57	0,00	0,66	8,83	81,21	9,02	0,94	7,40
Fubá de milho	Concentrado	Energético	0,60	87,90	1,90	4,00	9,20	0,63	0,16	10,90	0,60	0,79	17,80	73,10	6,80	2,30	8,71
Farelo de trigo	Concentrado	Energético	0,40	88,00	5,00	4,50	18,00	2,60	0,50	36,70	0,00	8,33	32,22	53,33	11,67	2,78	4,97
Calcário	Mineral		0,20	99,13	97,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## ANEXO 4:

Aba da planilha para selecionar alimentos pelo formulador mecanicista, bem como as composições bromatológicas, frações de nutrientes, minerais, taxa de degradação das frações, taxa de passagem, quantidade do nutriente fornecido, frações dos nutrientes fornecidos pelo alimento, disponibilidade ruminal das frações do alimento, nutrientes contidos na biomassa microbiana, absorção intestinal de proteína, absorção intestinal de carboidratos, absorção intestinal de gordura, perdas fecais e fornecimento de NDT, ED, EM e PM: Selecionar Alimentos (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus).

SELECIONE OS ALIMENTOS AQUI		Informações gerais dos alimentos		Composição bromatológica do alimento, % MS									
ALIMENTOS	Categoria	Classe	R\$/kg MS	% MS	%MM	%EE	%PB	%FDN	fef	%CNF	%CT	%Lig	
3	Farelo de soja	Concentrado	Proteico	1,30	84,74	6,46	1,51	46,19	7,57	0,00	34,38	45,84	0,66
4	Farelo de trigo	Concentrado	Energético	0,40	88,00	5,00	4,50	18,00	36,70	0,00	35,80	72,50	8,33
5	Fosfato bicálcico	Mineral		0,80	98,61	96,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Fubá de milho	Concentrado	Energético	0,60	87,90	1,90	4,00	9,20	10,90	0,60	74,01	84,90	0,79
7	Sal Comum	Mineral		0,35	99,07	89,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Silagem de milho	Volumoso	Sil	0,10	31,40	4,20	2,50	7,10	53,20	0,90	33,00	86,20	4,30
9				1,00									
10				1,00									
11				1,00									
12				1,00									
13				1,00									
14				1,00									
15				1,00									
16	CUSTO, R/kg MS			0,51									
17				CMS recomendado	2517,46		Resolver		RELATÓRIOS	Alterar para formulador empírico			
18									VOLTAR AO MENU	Banco de alimentos do sistema Mecanicista			
19									INFORMAÇÕES				
20	DIETA OTIMIZADA			RESTRIÇÕES IMPOSTAS AO SOLVER									
21	ALIMENTOS	g.dia-1	% MS	RESTRIÇÃO	Recomendação	Limite inferior	Limite superior	QUADRO DE DIFERENÇAS					

Capricornius 4 Dieta 1 (silagem milho) - SRNS.xlsx - Microsoft Excel

Concentração das frações dos nutrientes, % do nutriente

	[A] PB	[B1] PB	[B2] PB	[C] PB	[A] CHT	[B1] CHT	[B2] CHT	[C] CHT	Minerais									
									Ca, g/kg	P, g/kg	Mg, g/kg	K, g/kg	Na, g/kg	Cl, g/kg	S, g/kg	Co, mg/kg	Cu, mg/kg	I, mg/kg
1																		
2	8,83	81,21	9,02	0,94	7,40	67,60	23,72	-1,28	2,90	7,10	3,30	23,60	0,10	0,80	4,80	0,10	23,00	0,12
3	32,22	53,33	11,67	2,78	4,97	44,41	43,45	7,17	1,50	10,00	3,80	11,00	0,10	0,40	1,90	0,10	11,00	0,12
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	240,16	185,00	10,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	17,80	73,10	6,80	2,30	8,71	78,44	7,44	5,39	0,30	3,10	1,10	3,30	0,10	0,60	1,40	0,40	5,00	0,03
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	606,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	30,00	60,90	6,80	2,30	0,00	38,28	49,74	11,97	3,10	2,70	2,20	12,30	0,30	1,80	1,20	0,10	9,00	0,00

RENÇA RELATIVA

RECOMENDAÇÃO

Capricornius 4 Dieta 1 (silagem milho) - SRNS.xlsx - Microsoft Excel

Taxa de degradação das frações dos nutrientes, h-1

	kd [B1] PB	kd [B2] PB	kd [A] CHT	kd [B1] CHT	kd [B2] CHT	λa
1						
2	2,87	0,09	3,00	0,45	0,06	10000000000,00
3	2,45	0,37	3,00	0,70	0,12	10000000000,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,39	0,00	1,50	0,15	0,05	10000000000,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,38	0,20	0,10	0,25	0,06	0,30

Taxa de passagem

	N	Ke	Ar	TMR	Qndf	kl
1						
2	1	0,0489	0,0778	20,4447	32,89	
3	1	0,0489	0,0778	20,4447	30,76	
4						
5	1	0,0489	0,0778	20,4447	92,55	
6						
7	1	0,0489	0,0778	33,2918	427,03	

Quantidade de nutriente for

	Cinzas	EE	PB	CNF	CF
1					
2	32,95	7,70	235,57	175,34	58,45
3	9,10	8,19	32,76	65,16	66,79
4	65,33	0,00	0,00	0,00	0,00
5	17,54	36,92	84,92	682,93	100,54
6	15,18	0,00	0,00	0,00	0,00
7	49,08	29,22	82,97	385,65	621,71

583,2358 0,1197 189,18 82,03 436,22 1309,07 847,49

Capricornius 4 Dieta 1 (silagem milho) - SRNS.xlsxm - Microsoft Excel

Quantidade de nutriente fornecido, g/dia								Frações dos nutrientes fornecido pelo alimento, g.d-1								Disponibilidade ruminal das frações do					
Cinzas	EE	PB	CNF	CF	fef	CT	LIG	A PB	B1 PB	B2 PB	C PB	A CHT	B1 CHT	B2 CHT	C CHT	DR A PB	DR B1 PB	DR B2 PB	DR PEP	DR A CHT	
32,95	7,70	235,57	175,34	58,45	0,00	233,78	3,37	20,80	191,31	21,25	2,21	17,30	158,04	55,45	2,99	20,80	188,10	13,77	201,87	16,64	
9,10	8,19	32,76	65,16	66,79	0,00	131,95	15,16	10,56	17,47	-3,82	0,91	6,56	58,60	57,33	9,46	10,56	17,13	3,38	20,51	6,31	
65,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17,54	36,92	84,92	682,93	100,54	60,36	783,63	-7,29	15,12	62,07	5,77	1,95	68,25	614,68	58,30	42,24	15,12	55,11	0,23	55,33	63,21	
15,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
49,08	29,22	82,97	385,65	621,71	559,54	1007,36	50,25	24,89	50,53	5,64	1,91	0,00	385,65	501,11	120,60	24,89	46,80	4,91	51,71	0,00	
189,18	82,03	436,22	1309,07	847,49	619,90	2156,72	76,07	71,36	321,38	36,49	6,99	92,11	1216,96	672,20	175,29	71,36	307,14	22,28	329,41	86,15	

Capricornius 4 Dieta 1 (silagem milho) - SRNS.xlsxm - Microsoft Excel

Cálculo dos nutrientes contidos na biomassa microbiana										Absorção intestinal de proteína					Absorção de CHT pelo trato gastrointestinal				Absorç	
BactN	EN	REBTP	REBCW	REBNA	REBCA	REBCB1	REBCHO	REBFAT	REBASH	DIGPB1	DIGPB2	DIGFP	DIGBTP	DIGBNA	DIGP	DIGFC	DIGBC	DIGC	REFAT	DIG
56,53	24,19	30,04	12,52	7,51	13,52	3,38	16,90	9,61	3,52	3,21	5,99	9,19	30,04	7,51	46,74	17,26	16,06	33,32	7,70	7,3
		15,84	6,60	3,96	7,13	1,78	8,91	5,07	1,86	0,34	0,36	0,70	15,84	3,96	20,50	6,44	8,47	14,91	8,19	7,7
		76,53	31,89	19,13	34,45	8,61	43,06	24,49	8,98	6,97	4,44	11,41	76,53	19,13	107,07	124,17	40,91	165,08	36,92	35,0
		89,56	37,31	22,39	40,31	10,08	50,39	28,66	10,51	3,73	0,59	4,32	89,56	22,39	116,26	64,46	47,87	112,33	29,22	27,7
		211,97	88,32	52,99	95,41	23,85	119,27	67,83	24,87	14,24	11,37	25,61	211,97	52,99	290,58	212,34	113,30	325,64	82,03	77,1

Capricornius 4 Dieta 1 (silagem milho) - SRNS.xlsm - Microsoft Excel

Calibri 11

Área de T... Fonte Alinhamento Número

Formato... Formatar como Tabela Estilos de Célula

Formato... Formatar como Tabela Estilos de Célula

Inserir Excluir Formatar

Classificar e Filtrar Localizar e Selecionar Edição

Absorção intestinal de gordura				Perdas fecais dos ingredientes e microbianas															
REFAT	DIGFF	DIGBF	DIGF	FEPB2	FEPC	FEFP	FECB1	FECB2	FECC	FEFC	FEFA	FEFF	FBCW	FBCP	FEBC	FEBF	FEBASH	FEBACT	FEPB
7,70	7,32	9,13	16,45	1,87	2,21	4,08	3,87	19,92	2,99	26,79	14,71	0,39	12,52	12,52	0,85	0,48	1,76	15,61	18,9
8,19	7,78	4,82	12,60	0,11	0,91	1,02	0,96	13,28	9,46	23,70	3,62	0,41	6,60	6,60	0,45	0,25	0,93	8,23	8,4
36,92	35,07	23,27	58,34	1,39	1,95	3,34	37,79	23,06	42,24	103,09	4,28	1,85	31,89	31,89	2,15	1,22	4,49	39,76	39,8
29,22	27,75	27,22	54,98	0,18	1,91	2,09	10,34	133,74	120,60	264,68	19,29	1,46	37,31	37,31	2,52	1,43	5,25	46,52	44,6
82,03	77,93	64,44	142,36	3,55	6,99	10,54	52,96	190,01	175,29	418,26	41,90	4,10	88,32	88,32	5,96	3,39	12,44	110,11	111,

APRESENTAÇÃO INFORMAÇÕES Formulador Mecanicista Relatório Mecanicista Alimentos para Mecanicista

21:22 28/06/2012

Capricornius 4 Dieta 1 (silagem milho) - SRNS.xlsm - Microsoft Excel

Calibri 11

Área de T... Fonte Alinhamento Número

Formato... Formatar como Tabela Estilos de Célula

Formato... Formatar como Tabela Estilos de Célula

Inserir Excluir Formatar

Classificar e Filtrar Localizar e Selecionar Edição

Total de perdas fecais							NDT	ED	EM	PM
FEBASH	FEBACT	FEPROT	FECHO	FEFAT	FEASH	IDM	TDNAPP	ED	ME	MP
1,76	15,61	18,90	27,63	1,78	17,77	70,10	436,15	2,13	1,75	39,23
0,93	8,23	8,44	24,14	0,99	5,01	41,51	148,33	0,66	0,54	16,54
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4,49	39,76	39,38	105,24	4,72	11,12	171,78	796,36	3,41	2,79	87,94
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,25	46,52	44,67	267,20	4,99	27,52	372,66	832,98	3,55	2,91	93,87
12,44	110,11	111,39	424,22	12,48	61,43	656,03	2213,82	9,75	7,99	237,58

APRESENTAÇÃO INFORMAÇÕES Formulador Mecanicista Relatório Mecanicista Alimentos para Mecanicista

21:23 28/06/2012

## ANEXO 5:

Relatório geral do formulador pelo modelo mecanicista (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus).

26/06/2012

<b>RELATÓRIO GERAL MECANICISTA</b>						
<b>Informações dos animais</b>						
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa			
Grupamento genético:	Outras aptidões					
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80			
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L.dia-1)	4,00			
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60			
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20			
<b>Ingredientes da dieta</b>						
Nome do alimento	Categoria	MS		MN		
		g	%	g	%	
Farelo de soja	Concentrado	510,00	17,78	601,84	10,62	
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,34	206,82	3,65	
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,37	68,96	1,22	
Fubá de milho	Concentrado	923,00	32,18	1050,06	18,53	
Sal Comum	Mineral	17,00	0,59	17,16	0,30	
Silagem de milho	Volumoso	1168,63	40,74	3721,75	65,68	
Custo da dieta R\$.kg MS-1		0,51	TOTAL	2868,63	100,00	5666,58
<b>Balanco de nutriente da dieta</b>						
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)		
Mantença	2160,06	85,12	5,04	2,61		
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07		
Lactação	4367,48	184,00	12,44	6,15		
Crescimento	80,53	1,54	0,23	0,09		
<b>Total exigido</b>	<b>7600,73</b>	<b>296,21</b>	<b>30,34</b>	<b>9,93</b>		
<b>Total fornecido</b>	<b>7994,44</b>	<b>237,58</b>	<b>21,98</b>	<b>24,04</b>		
<b>Balanco</b>	<b>393,70</b>	<b>-58,63</b>	<b>-8,36</b>	<b>14,11</b>		
<b>Desempenho animal</b>		<b>Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante</b>				
CMS atual (g.dia-1)	2868,63	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)			4,36	
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)			2,73	
Produção de leite (L.dia-1)	4,00					
GMD (g.dia-1)	9,50					

## RELATÓRIO GERAL MECANICISTA

Especificação da dieta					
CMS, g/dia	2068,63	Frações dos nutrientes		Ca, %MS	0,77
CMS, %PV	4,97	na ração		P, %MS	5,87
VOLUMOSO, %MS	40,74	A PB, g.kg-1	24,88	Mg, %MS	0,23
CONC. %MS	59,26	B1 PB, g.kg-1	112,03	K, %MS	1,10
NDT, % MS	77,17	B2 PB, g.kg-1	12,72	Na, %MS	0,02
[EM] Ração, Mcal.kg MS-1	2,79	C PB, g.kg-1	2,44	Cl, %MS	0,47
[PM] Ração, % MS	8,28	A CHT, g.kg-1	32,11	S, %MS	0,19
MM, %MS	6,59	B1 CHT, g.kg-1	424,23	Co, mg/kg	0,19
PB, %MS	15,21	B2 CHT, g.kg-1	234,33	Cu, mg/kg	10,06
EE, %MS	2,86	C CHT, g.kg-1	61,11	I, mg/kg	0,04
CT, %MS	75,18			Fe, mg/kg	230,91
CNF, %MS	45,63			Mn, mg/kg	48,67
CF, %MS	29,54			Se, mg/kg	0,12
CF_fef, %MS	21,61			Zn, mg/kg	37,38

Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes, kg.kg-1		Crescimento microbiano		
Extrato etéreo	0,85	NH3 ruminal, g.dia-1	Positivo	15,11
Proteína bruta	0,74	Mic CF, g.dia-1		131,73
Carboidratos totais	0,80	Mic CNF, g.dia-1		433,52
Carboidratos não fibrosos	0,89			
Carboidratos fibrosos	0,57			
Matéria seca	0,77	Total, g.dia-1		565,25

Taxa de passagem		Energia	
kp para forragem	0,0300	CEM (kcal.dia-1)	7994,44
kp para concentrado	0,0489	CEM/EMm	3,70
kp para fluídos	0,1197	L	2,70

Proteína		Produção fecal	
Ingestão de PB (g.dia-1)	436,22		
Ingestão de PM (g.dia-1)	237,58		
PM a partir de Mic (g.dia-1)	211,97		
PM a partir dos alimentos (g.dia-1)	25,61		
Concentração de PDR (%PB)	91,87		
Proteína solúvel (%PB)	16,36		
Custo de uréia (kcal.dia-1)	46,58		

### Custos da alimentação dos animais

Custo por animal (R\$.dia-1)	1,47
Receita por animal (R\$.dia-1)	4,09
% Alimentação na receita do leite	35,88

## ANEXO 6

Aba da planilha no formulador do modelo empírico: (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus).

ALIMENTOS	g.dia-1	% MS	RESTRIÇÃO	Recomendação	Limite inferior	Limite superior	Restrição	Dieta Otimizada
Farelo de soja	510,00	17,20	EM	7,53	95,00	110,00	EM, Mcal/dia	7,31
Farelo de trigo	182,00	6,14	PM	297,25	95,00	110,00	PM, g/dia	290,22
Fosfato bicálcico	68,00	2,29	Cálcio	20,56	90,00	120,00	Ca, g/dia	21,51
Fubá de milho	923,00	31,13	Fósforo	10,01	90,00	120,00	P, g/dia	23,63
Silagem de milho	1016,18	34,27	[CNF] (%MS)	42,00	-	105,00	[CNF] (%MS)	44,95
Sal Comum	265,76	8,96	[EE] (%MS)	6,00	-	100,00	[EE] (%MS)	2,66
			Consumo máximo de fibra (g/kg PC)	1,20	100,00	110,00	Consumo máximo de fibra (g/kg PC)	1,30

RESTRIÇÃO	Recomendação	Limite inferior	Limite superior	Restrição	Dieta Otimizada	Recomendação	% diferença
EM	7,53	95,00	110,00	EM, Mcal/dia	7,31	7,53	-2,85
PM	297,25	95,00	110,00	PM, g/dia	290,22	297,25	-2,37
Cálcio	20,56	90,00	120,00	Ca, g/dia	21,51	20,56	4,60
Fósforo	10,01	90,00	120,00	P, g/dia	23,63	10,01	135,98
[CNF] (%MS)	42,00	-	105,00	[CNF] (%MS)	44,95	42,00	7,03
[EE] (%MS)	6,00	-	100,00	[EE] (%MS)	2,66	6,00	-55,72
Consumo máximo de fibra (g/kg PC)	1,20	100,00	110,00	Consumo máximo de fibra (g/kg PC)	1,30	1,20	8,20

## ANEXO 7

Relatório geral do formulador pelo modelo empírico (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus).

26/06/2012

RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO					
Informações dos animais					
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa		
Grupamento genético:	Outras aptidões				
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80		
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L):	4,00		
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60		
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20		
Ingredientes da dieta					
Nome do alimento	Categoria	MS		MN	
		g	%	g	%
Farelo de soja	Concentrado	510,00	17,20	601,84	10,72
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,14	206,82	3,69
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,29	68,96	1,23
Fubá de milho	Concentrado	923,00	31,13	1078,90	19,22
Silagem de milho	Volumoso	1016,18	34,27	3387,27	60,36
Sal Comum	Mineral	265,76	8,96	268,26	4,78
Custo da dieta R\$.kg MS-1	0,52	TOTAL	2964,94	100,00	5612,05
Balanço de nutriente da dieta					
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)	
Manutenção	2087,74	87,31	5,19	2,69	
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07	
Lactação	4367,48	182,86	12,44	6,15	
Crescimento	80,50	1,54	0,23	0,09	
Total exigido	7528,38	297,25	20,56	10,01	
Total fornecido	7313,45	290,22	21,51	23,63	
Balanço	-214,93	-7,04	0,95	13,61	
Desempenho animal		Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante			
CMS atual (g.dia-1)	2964,94	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)		3,80	
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)		3,85	
Produção de leite (L.dia-1)	4,00				
GMD (g.dia-1)	9,50				

## RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO

Especificação da dieta			
CMS, g/dia	2964,94	Ca, %MS	0,73
CMS, %PV	5,14	P, %MS	0,80
VOLUM. %MS	34,27	Mg, %MS	0,21
CONC. %MS	65,73	K, %MS	1,00
NDT, % MS	63,33	Na, %MS	0,04
[EM] RAÇÃO, Mcal/kg MS	2,47	Cl, %MS	5,53
[PM] RAÇÃO, % MS	9,79	S, %MS	0,18
MM, %MS	14,39	Cu, mg/kg	9,27
PB, %MS	14,41	I, mg/kg	0,04
EE, %MS	2,66	Fe, mg/kg	214,15
CT, %MS	67,50	Mn, mg/kg	44,98
CNF, %MS	44,95	Se, mg/kg	0,11
CF, %MS	25,25	Zn, mg/kg	35,08
CF_fef, %MS	18,51		

## ANEXO 8

Dieta 1: Relatório geral do formulador pelo modelo mecanicista (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus). Quantidade fixa de concentrado e mineral, quantidade de volumoso livre.

26/06/2012

RELATÓRIO GERAL MECANICISTA							
Informações dos animais							
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa				
Grupamento genético:	Outras aptidões						
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80				
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L.dia-1)	4,00				
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60				
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20				
Ingredientes da dieta							
Nome do alimento	Categoria	MS		MN			
		g	%	g	%		
Farelo de soja	Concentrado	510,00	17,78	601,84	10,62		
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,34	206,82	3,65		
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,37	68,96	1,22		
Fubá de milho	Concentrado	923,00	32,18	1050,06	18,53		
Sal Comum	Mineral	17,00	0,59	17,16	0,30		
Silagem de milho	Volumoso	1168,63	40,74	3721,75	65,68		
Custo da dieta R\$.kg MS-1		0,51	TOTAL	2868,63	100,00	5666,58	100,00
Balanço de nutriente da dieta							
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)			
Manutença	2160,06	85,12	5,04	2,61			
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07			
Lactação	4367,48	184,00	12,44	6,15			
Crescimento	80,53	1,54	0,23	0,09			
<b>Total exigido</b>	<b>7600,73</b>	<b>296,21</b>	<b>30,34</b>	<b>9,93</b>			
<b>Total fornecido</b>	<b>7994,44</b>	<b>237,58</b>	<b>21,98</b>	<b>24,04</b>			
<b>Balanço</b>	<b>393,70</b>	<b>-58,63</b>	<b>-8,36</b>	<b>14,11</b>			
Desempenho animal		Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante					
CMS atual (g.dia-1)	2868,63	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)		4,36			
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)		2,73			
Produção de leite (L.dia-1)	4,00						
GMD (g.dia-1)	9,50						

## RELATÓRIO GERAL MECANICISTA

### Especificação da dieta

		Frações dos nutrientes na ração			
CMS, g/dia	2868,63	A PB, g.kg-1	24,88	Ca, %MS	0,77
CMS, %PV	4,97	B1 PB, g.kg-1	112,03	P, %MS	5,87
VOLUMOSO, %MS	40,74	B2 PB, g.kg-1	12,72	Mg, %MS	0,23
CONC. %MS	59,26	C PB, g.kg-1	2,44	K, %MS	1,10
NDT, % MS	77,17	A CHT, g.kg-1	32,11	Na, %MS	0,02
[EM] Ração, Mcal.kg MS-1	2,79	B1 CHT, g.kg-1	424,23	Cl, %MS	0,47
[PM] Ração, % MS	8,28	B2 CHT, g.kg-1	234,33	S, %MS	0,19
MM, %MS	6,59	C CHT, g.kg-1	61,11	Co, mg/kg	0,19
PB, %MS	15,21			Cu, mg/kg	10,06
EE, %MS	2,86			I, mg/kg	0,04
CT, %MS	75,18			Fe, mg/kg	230,91
CNF, %MS	45,63			Mn, mg/kg	48,67
CF, %MS	29,54			Se, mg/kg	0,12
CF_fef, %MS	21,61			Zn, mg/kg	37,38

### Coefficiente de digestibilidade dos nutrientes, kg.kg-1

		Crescimento microbiano		
Extrato etéreo	0,85	NH3 ruminal, g.dia-1	Positivo	15,11
Proteína bruta	0,74	Mic CF, g.dia-1		131,73
Carboidratos totais	0,80	Mic CNF, g.dia-1		433,52
Carboidratos não fibrosos	0,89			
Carboidratos fibrosos	0,57			
Matéria seca	0,77	Total, g.dia-1		565,25

### Taxa de passagem

		Energia	
kp para forragem	0,0300	CEM (kcal.dia-1)	7994,44
kp para concentrado	0,0489	CEM/EMm	3,70
kp para fluidos	0,1197	L	2,70

### Proteína

		Produção fecal	
Ingestão de PB (g.dia-1)	436,22		
Ingestão de PM (g.dia-1)	237,58		
PM a partir de Mic (g.dia-1)	211,97		
PM a partir dos alimentos (g.dia-1)	25,61		
Concentração de PDR (%PB)	91,87		
Proteína solúvel (%PB)	16,36		
Custo de uréia (kcal.dia-1)	46,58		

### Custos da alimentação dos animais

Custo por animal (R\$.dia-1)	1,47
Receita por animal (R\$.dia-1)	4,09
% Alimentação na receita do leite	35,88

## ANEXO 9:

Dieta 1: Relatório geral do formulador pelo modelo empírico (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus). Quantidade fixa de concentrado e mineral, quantidade de volumoso livre.

31/07/2012

<b>RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO</b>							
<b>Informações dos animais</b>							
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa				
Grupamento genético:	Outras aptidões						
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80				
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L):	4,00				
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60				
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20				
<b>Ingredientes da dieta</b>							
Nome do alimento	Categoria	MS		MN			
		g	%	g	%		
Farelo de soja	Concentrado	510,00	17,78	601,84	10,25		
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,34	206,82	3,52		
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,37	68,96	1,17		
Fubá de milho	Concentrado	923,00	32,18	1078,90	18,38		
Silagem de milho	Volumoso	1168,63	40,74	3895,43	66,37		
Sal Comum	Mineral	17,00	0,59	17,16	0,29		
Custo da dieta R\$.kg MS-1		0,51	TOTAL	2868,63	100,00	5869,11	100,00
<b>Balanco de nutriente da dieta</b>							
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)			
Mantença	2125,36	85,12	5,04	2,61			
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07			
Lactação	4367,48	182,86	12,44	6,15			
Crescimento	80,49	1,54	0,23	0,09			
<b>Total exigido</b>	<b>7565,99</b>	<b>295,07</b>	<b>20,41</b>	<b>9,93</b>			
<b>Total fornecido</b>	<b>7374,71</b>	<b>298,39</b>	<b>21,98</b>	<b>24,04</b>			
<b>Balanco</b>	<b>-191,28</b>	<b>3,32</b>	<b>1,57</b>	<b>14,11</b>			
<b>Desempenho animal</b>		<b>Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante</b>					
CMS atual (g.dia-1)	2868,63	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)			3,82		
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)			4,07		
Produção de leite (L.dia-1)	4,00						
GMD (g.dia-1)	9,50						

## RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO

### Especificação da dieta

CMS, g/dia	2868,63	Ca, %MS	0,77
CMS, %PV	4,97	P, %MS	0,84
VOLUM. %MS	40,74	Mg, %MS	0,23
CONC. %MS	59,26	K, %MS	1,10
NDT, % MS	66,54	Na, %MS	0,02
[EM] RAÇÃO, Mcal/kg MS	2,57	Cl, %MS	0,47
[PM] RAÇÃO, % MS	10,40	S, %MS	0,19
MM, %MS	7,50	Cu, mg/kg	10,06
PB, %MS	15,34	I, mg/kg	0,04
EE, %MS	2,92	Fe, mg/kg	230,91
CT, %MS	74,09	Mn, mg/kg	48,67
CNF, %MS	47,06	Se, mg/kg	0,12
CF, %MS	28,97	Zn, mg/kg	37,38
CF_fef, %MS	22,00		

## ANEXO 10

Dieta 2: Relatório geral do formulados pelo modelo mecanicista (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus). Quantidade fixa de concentrado e mineral, quantidade de volumoso livre.

31/07/2012

RELATÓRIO GERAL MECANICISTA							
Informações dos animais							
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa				
Grupamento genético:	Outras aptidões						
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80				
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L.dia-1)	4,00				
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60				
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20				
Ingredientes da dieta							
Nome do alimento	Categoria	MS		MN			
		g	%	g	%		
Cana de açúcar	Volumoso	1122,43	39,77	3741,43	65,80		
Farelo de soja	Concentrado	510,00	18,07	601,84	10,58		
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,45	206,82	3,64		
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,41	68,96	1,21		
Fubá de milho	Concentrado	923,00	32,70	1050,06	18,47		
Sal Comum	Mineral	17,00	0,60	17,16	0,30		
Custo da dieta R\$.kg MS-1		0,49	TOTAL	2822,43	100,00	5686,27	100,00
Balanço de nutriente da dieta							
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)			
Mantença	2087,74	84,08	4,97	2,56			
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07			
Lactação	4367,48	184,00	12,44	6,15			
Crescimento	80,53	1,54	0,23	0,09			
<b>Total exigido</b>	<b>7528,41</b>	<b>295,16</b>	<b>30,23</b>	<b>9,89</b>			
Total fornecido	7701,51	256,84	18,36	21,11			
<b>Balanço</b>	<b>173,10</b>	<b>-38,32</b>	<b>-11,87</b>	<b>11,22</b>			
Desempenho animal		Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante					
CMS atual (g.dia-1)	2822,43	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)		4,16			
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)		3,17			
Produção de leite (L.dia-1)	4,00						
GMD (g.dia-1)	9,50						

## RELATÓRIO GERAL MECANICISTA

Especificação da dieta				
CMS, g/dia	2822,43	Frações dos nutrientes na ração	Ca, %MS	0,65
CMS, %PV	4,89		P, %MS	5,23
VOLUMOSO, %MS	39,77	A PB, g.kg-1	Mg, %MS	0,15
CONC. %MS	60,23	B1 PB, g.kg-1	K, %MS	0,61
NDT, % MS	76,18	B2 PB, g.kg-1	Na, %MS	0,01
[EM] Ração, Mcal.kg MS-1	2,73	C PB, g.kg-1	Cl, %MS	0,40
[PM] Ração, % MS	9,10	A CHT, g.kg-1	S, %MS	0,15
MM, %MS	5,52	B1 CHT, g.kg-1	Co, mg/kg	0,16
PB, %MS	13,47	B2 CHT, g.kg-1	Cu, mg/kg	6,50
EE, %MS	2,71	C CHT, g.kg-1	I, mg/kg	0,04
CT, %MS	78,14		Fe, mg/kg	160,95
CNF, %MS	50,26		Mn, mg/kg	32,49
CF, %MS	27,88		Se, mg/kg	0,12
CF_fef, %MS	22,02		Zn, mg/kg	29,69

Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes, kg.kg-1		Crescimento microbiano	
Extrato etéreo	0,84	NH3 ruminal, g.dia-1	Positivo 3,22
Proteína bruta	0,69	Mic CF, g.dia-1	113,83
Carboidratos totais	0,79	Mic CNF, g.dia-1	510,19
Carboidratos não fibrosos	0,90		
Carboidratos fibrosos	0,48		
Matéria seca	0,76	Total, g.dia-1	624,02

Taxa de passagem		Energia	
kp para forragem	0,0300	CEM (kcal.dia-1)	7701,51
kp para concentrado	0,0489	CEM/EMm	3,69
kp para fluidos	0,1203	L	2,69

Proteína		Produção fecal	
Ingestão de PB (g.dia-1)	380,18		
Ingestão de PM (g.dia-1)	256,84		
PM a partir de Mic (g.dia-1)	234,01		
PM a partir dos alimentos (g.dia-1)	22,84		
Concentração de PDR (%PB)	91,59		
Proteína solúvel (%PB)	12,22		
Custo de uréia (kcal.dia-1)	0,00		

### Custos da alimentação dos animais

Custo por animal (R\$.dia-1)	1,38
Receita por animal (R\$.dia-1)	4,75
% Alimentação na receita do leite	29,13

## ANEXO 11

Dieta 2: Relatório geral do formulador pelo modelo empírico (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus). Quantidade fixa de concentrado e mineral, quantidade de volumoso livre.

02/07/2012

RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO						
Informações dos animais						
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa			
Grupamento genético:	Outras aptidões					
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80			
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L):	4,00			
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60			
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20			
Ingredientes da dieta						
Nome do alimento	Categoria	MS		MN		
		g	%	g	%	
Cana de açúcar	Volumoso	1122,43	39,77	3741,44	65,47	
Farelo de soja	Concentrado	510,00	18,07	601,84	10,53	
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,45	206,82	3,62	
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,41	68,96	1,21	
Fubá de milho	Concentrado	923,00	32,70	1078,90	18,88	
Sal Comum	Mineral	17,00	0,60	17,16	0,30	
Custo da dieta R\$.kg MS-1	0,49	TOTAL	2822,43	100,00	5715,12	100,00
Balanço de nutriente da dieta						
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)		
Manutenção	2087,74	84,08	4,97	2,56		
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07		
Lactação	4367,48	182,86	12,44	6,15		
Crescimento	80,50	1,54	0,23	0,09		
Total exigido	7528,38	294,02	20,34	9,89		
Total fornecido	7320,75	212,83	18,36	21,11		
Balanço	-207,63	-81,19	-1,98	11,22		
Desempenho animal		Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante				
CMS atual (g.dia-1)	2822,43	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)				3,81
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)				2,22
Produção de leite (L.dia-1)	4,00					
GMD (g.dia-1)	9,50					

## RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO

Especificação da dieta			
CMS, g/dia	2822,43	Ca, %MS	0,65
CMS, %PV	4,89	P, %MS	0,75
VOLUM. %MS	39,77	Mg, %MS	0,15
CONC. %MS	60,23	K, %MS	0,61
NDT, % MS	67,73	Na, %MS	0,01
[EM] RAÇÃO, Mcal/kg MS	2,59	Cl, %MS	0,40
[PM] RAÇÃO, % MS	7,54	S, %MS	0,15
MM, %MS	5,28	Cu, mg/kg	6,50
PB, %MS	13,03	I, mg/kg	0,04
EE, %MS	2,47	Fe, mg/kg	160,95
CT, %MS	79,06	Mn, mg/kg	32,49
CNF, %MS	53,68	Se, mg/kg	0,12
CF, %MS	26,97	Zn, mg/kg	29,69
CF_fef, %MS	19,88		

## ANEXO 12

Dieta 3: Relatório geral do formulador pelo modelo mecanicista (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus). Quantidade fixa de concentrado e mineral, quantidade de volumoso livre.

30/07/2012

RELATÓRIO GERAL MECANICISTA						
Informações dos animais						
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa			
Grupamento genético:	Outras aptidões					
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80			
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L.dia-1)	4,00			
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60			
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20			
Ingredientes da dieta						
Nome do alimento	Categoria	MS		MN		
		E	%	E	%	
Farelo de soja	Concentrado	510,00	18,21	601,84	18,29	
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,50	206,82	6,29	
Feno tifton-85	Volumoso	1100,00	39,29	1345,07	40,88	
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,43	68,96	2,10	
Fubá de milho	Concentrado	923,00	32,96	1050,06	31,92	
Sal Comum	Mineral	17,00	0,61	17,16	0,52	
<b>Custo da dieta R\$.kg MS-1</b>	<b>0,52</b>	<b>TOTAL</b>	<b>2800,00</b>	<b>100,00</b>	<b>3289,91</b>	<b>100,00</b>
Balanco de nutriente da dieta						
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)		
Manutença	2326,97	83,57	4,93	2,55		
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07		
Lactação	4367,48	184,00	12,44	6,15		
Crescimento	80,45	1,54	0,23	0,09		
<b>Total exigido</b>	<b>7767,56</b>	<b>294,66</b>	<b>30,17</b>	<b>9,87</b>		
<b>Total fornecido</b>	<b>7545,53</b>	<b>230,19</b>	<b>21,22</b>	<b>23,74</b>		
<b>Balanco</b>	<b>-222,03</b>	<b>-64,47</b>	<b>-8,95</b>	<b>13,88</b>		
Desempenho animal		Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante				
CMS atual (g.dia-1)	2800,00	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)		3,80		
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)		2,60		
Produção de leite (L.dia-1)	4,00					
GMD (g.dia-1)	9,50					

## RELATÓRIO GERAL MECANICISTA

Especificação da dieta					
CMS, g/dia	2800,00	Frações dos nutrientes		Ca, %MS	0,76
CMS, %PV	4,86	na ração		P, %MS	5,94
VOLUMOSO, %MS	39,29	A PB, g.kg-1	36,30	Mg, %MS	0,24
CONC. %MS	60,71	B1 PB, g.kg-1	109,71	K, %MS	1,22
NDT, % MS	73,41	B2 PB, g.kg-1	35,38	Na, %MS	0,01
[EM] Ração, Mcal.kg MS-1	2,69	C PB, g.kg-1	8,08	Cl, %MS	0,40
[PM] Ração, % MS	8,22	A CHT, g.kg-1	41,33	S, %MS	0,22
MM, %MS	7,42	B1 CHT, g.kg-1	349,06	Co, mg/kg	0,16
PB, %MS	18,95	B2 CHT, g.kg-1	223,57	Cu, mg/kg	47,21
EE, %MS	2,53	C CHT, g.kg-1	95,40	I, mg/kg	0,04
CT, %MS	70,94			Fe, mg/kg	1213,91
CNF, %MS	39,04			Mn, mg/kg	1230,65
CF, %MS	31,90			Se, mg/kg	0,12
CF_fef, %MS	29,43			Zn, mg/kg	156,11

Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes, kg.kg-1		Crescimento microbiano	
Extrato etéreo	0,84	NH3 ruminal, g.dia-1	Positivo 28,38
Proteína bruta	0,77	Mic CF, g.dia-1	137,38
Carboidratos totais	0,76	Mic CNF, g.dia-1	369,89
Carboidratos não fibrosos	0,89		
Carboidratos fibrosos	0,53		
Matéria seca	0,74	Total, g.dia-1	507,27

Taxa de passagem		Energia	
kp para forragem	0,0300	CEM (kcal.dia-1)	7545,53
kp para concentrado	0,0489	CEM/EMm	3,24
kp para fluídos	0,1206	L	2,24

Proteína		Produção fecal	
Ingestão de PB (g.dia-1)	530,57		
Ingestão de PM (g.dia-1)	230,19		
PM a partir de Mic (g.dia-1)	190,23		
PM a partir dos alimentos (g.dia-1)	39,96		
Concentração de PDR (%PB)	86,99		
Proteína solúvel (%PB)	19,16		
Custo de uréia (kcal.dia-1)	154,06		

### Custos da alimentação dos animais

Custo por animal (R\$.dia-1)	1,46
Receita por animal (R\$.dia-1)	3,90
% Alimentação na receita do leite	37,46

## ANEXO 13

Dieta 3: Relatório geral do formulador pelo modelo empírico (fonte: Planilha de Avaliação do Software Capricórnus). Quantidade fixa de concentrado e mineral, quantidade de volumoso livre.

30/07/2012

RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO						
Informações dos animais						
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa			
Grupamento genético:	Outras aptidões					
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80			
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L):	4,00			
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60			
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20			
Ingredites da dieta						
Nome do alimento	Categoria	MS		MN		
		g	%	g	%	
Farelo de soja	Concentrado	510,00	18,21	601,84	18,13	
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,50	206,82	6,23	
Feno tifton-85	Volumoso	1100,00	39,29	1345,07	40,53	
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,43	68,96	2,08	
Fubá de milho	Concentrado	923,00	32,96	1078,90	32,51	
Sal Comum	Mineral	17,00	0,61	17,16	0,52	
Custo da dieta R\$.kg MS-1		0,52	TOTAL	2800,00	100,00	3318,75
Balanço de nutriente da dieta						
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)		
Mantença	2854,34	83,57	4,93	2,55		
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07		
Lactação	4367,48	182,86	12,44	6,15		
Crescimento	80,36	1,54	0,23	0,09		
<b>Total exigido</b>	<b>8294,83</b>	<b>293,52</b>	<b>20,31</b>	<b>9,87</b>		
<b>Total fornecido</b>	<b>7668,17</b>	<b>361,14</b>	<b>21,22</b>	<b>23,74</b>		
<b>Balanço</b>	<b>-626,66</b>	<b>67,63</b>	<b>0,91</b>	<b>13,88</b>		
Desempenho animal		Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante				
CMS atual (g.dia-1)	2800,00	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)			3,43	
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)			5,48	
Produção de leite (L.dia-1)	4,00					
GMD (g.dia-1)	9,50					

## RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO

### Especificação da dieta

CMS, g/dia	2800,00	Ca, %MS	0,76
CMS, %PV	4,86	P, %MS	0,85
VOLUM. %MS	39,29	Mg, %MS	0,24
CONC. %MS	60,71	K, %MS	1,22
NDT, % MS	69,48	Na, %MS	0,01
[EM] RAÇÃO, Mcal/kg MS	2,74	Cl, %MS	0,40
[PM] RAÇÃO, % MS	12,90	S, %MS	0,22
MM, %MS	7,17	Cu, mg/kg	47,21
PB, %MS	18,50	I, mg/kg	0,04
EE, %MS	2,30	Fe, mg/kg	1213,91
CT, %MS	71,86	Mn, mg/kg	1230,65
CNF, %MS	41,91	Se, mg/kg	0,12
CF, %MS	34,42	Zn, mg/kg	156,11
CF fe <sup>f</sup> , %MS	27,27		

## ANEXO 14

Dieta 4: Relatório geral do formulador pelo modelo mecanicista (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus). Quantidade fixa de concentrado e mineral, quantidade dos volumosos livre.

02/07/2012

<b>RELATÓRIO GERAL MECANICISTA</b>							
Informações dos animais							
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa				
Grupamento genético:	Outras aptidões	Dias em lactação:	80				
Idade (meses):	30	Produção diária de leite (L.dia-1)	4,00				
Massa corporal (kg):	57,67	Teor de gordura do leite (%):	3,60				
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de proteína (%):	3,20				
Score corporal:	3						
Ingredientes da dieta							
Nome do alimento	Categoria	MS		MN			
		g	%	g	%		
Cana de açúcar	Volumoso	150,00	5,28	500,00	12,34		
Farelo de soja	Concentrado	510,00	17,94	601,84	14,86		
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,40	206,82	5,11		
Feno tifton-85	Volumoso	792,11	27,87	968,59	23,91		
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,39	68,96	1,70		
Fubá de milho	Concentrado	923,00	32,48	1050,06	25,93		
Sal Comum	Mineral	17,00	0,60	17,16	0,42		
Silagem de milho	Volumoso	200,00	7,04	636,94	15,73		
Custo da dieta R\$.kg MS-1		0,51	TOTAL	2842,11	100,00	4050,36	100,00
Balanço de nutriente da dieta							
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)		Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)		
Mantença	2256,90	84,52		5,00	2,58		
Gestação	992,66	25,55		2,70	1,07		
Lactação	4367,48	184,00		12,44	6,15		
Crescimento	80,48	1,54		0,23	0,09		
<b>Total exigido</b>	<b>7697,52</b>	<b>295,61</b>		<b>30,28</b>	<b>9,90</b>		
<b>Total fornecido</b>	<b>7704,18</b>	<b>237,30</b>		<b>21,04</b>	<b>23,51</b>		
<b>Balanço</b>	<b>6,65</b>	<b>-58,31</b>		<b>-9,24</b>	<b>13,61</b>		
Desempenho animal		Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante					
CMS atual (g.dia-1)	2842,11	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)		4,01			
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)		2,73			
Produção de leite (L.dia-1)	4,00						
GMD (g.dia-1)	9,50						

## RELATÓRIO GERAL MECANICISTA

Especificação da dieta					
CMS, g/dia	2842,11	Frações dos nutrientes		Ca, %MS	0,74
CMS, %PV	4,93	na ração		P, %MS	5,79
VOLUMOSO, %MS	33,15	A PB, g.kg-1	31,83	Mg, %MS	0,22
CONC. %MS	66,85	B1 PB, g.kg-1	108,55	K, %MS	1,12
NDT, % MS	74,31	B2 PB, g.kg-1	28,69	Na, %MS	0,01
[EM] Ração, Mcal.kg MS-1	2,71	C PB, g.kg-1	6,40	Cl, %MS	0,41
[PM] Ração, % MS	8,35	A CHT, g.kg-1	61,45	S, %MS	0,20
MM, %MS	7,01	B1 CHT, g.kg-1	352,94	Co, mg/kg	0,16
PB, %MS	17,55	B2 CHT, g.kg-1	220,72	Cu, mg/kg	35,93
EE, %MS	2,60	C CHT, g.kg-1	91,62	I, mg/kg	0,04
CT, %MS	72,68			Fe, mg/kg	918,47
CNF, %MS	41,44			Mn, mg/kg	884,98
CF, %MS	31,23			Se, mg/kg	0,12
CF_fef, %MS	27,48			Zn, mg/kg	120,42

Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes, kg.kg-1		Crescimento microbiano		
Extrato etéreo	0,84	NH3 ruminal, g.dia-1	Positivo	22,09
Proteína bruta	0,76	Mic CF, g.dia-1		135,90
Carboidratos totais	0,77	Mic CNF, g.dia-1		401,77
Carboidratos não fibrosos	0,89			
Carboidratos fibrosos	0,53			
Matéria seca	0,75	Total, g.dia-1		537,67

Taxa de passagem		Energia	
kp para forragem	0,0300	CEM (kcal.dia-1)	7704,18
kp para concentrado	0,0489	CEM/EMm	3,41
kp para fluídos	0,1200	L	2,41

Proteína		Produção fecal	
Ingestão de PB (g.dia-1)	496,73		
Ingestão de PM (g.dia-1)	237,30		
PM a partir de Mic (g.dia-1)	201,63		
PM a partir dos alimentos (g.dia-1)	35,68		
Concentração de PDR (%PB)	88,11		
Proteína solúvel (%PB)	18,14		
Custo de uréia (kcal.dia-1)	108,94		

### Custos da alimentação dos animais

Custo por animal (R\$.dia-1)	1,45
Receita por animal (R\$.dia-1)	4,10
% Alimentação na receita do leite	35,47

## ANEXO 15

Dieta 4: Relatório geral do formulador pelo modelo empírico (fonte: Planilha de Avaliação do Software Capricórnus). Quantidade fixa de concentrado e mineral, quantidade dos volumosos livre.

02/07/2012

RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO						
<b>Informações dos animais</b>						
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa			
Grupamento genético:	Outras aptidões					
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80			
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L):	4,00			
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60			
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20			
<b>Ingredientes da dieta</b>						
Nome do alimento	Categoria	MS		MN		
		g	%	g	%	
Cana de açúcar	Volumoso	150,00	5,28	500,00	12,17	
Farelo de soja	Concentrado	510,00	17,94	601,84	14,65	
Farelo de trigo	Concentrado	182,00	6,40	206,82	5,03	
Feno tifton-85	Volumoso	792,11	27,87	968,58	23,57	
Fosfato bicálcico	Mineral	68,00	2,39	68,96	1,68	
Fubá de milho	Concentrado	923,00	32,48	1078,90	26,26	
Silagem de milho	Volumoso	200,00	7,04	666,67	16,22	
Sal Comum	Mineral	17,00	0,60	17,16	0,42	
Custo da dieta R\$.kg MS-1		0,51	TOTAL	2842,11	100,00	4108,93
<b>Balanco de nutriente da dieta</b>						
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)		
Manutença	2124,52	84,52	5,00	2,58		
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07		
Lactação	4367,48	182,86	12,44	6,15		
Crescimento	80,50	1,54	0,23	0,09		
<b>Total exigido</b>	<b>7565,16</b>	<b>294,47</b>	<b>20,37</b>	<b>9,90</b>		
<b>Total fornecido</b>	<b>7409,61</b>	<b>297,71</b>	<b>21,04</b>	<b>23,51</b>		
<b>Balanco</b>	<b>-155,55</b>	<b>3,24</b>	<b>0,67</b>	<b>13,61</b>		
<b>Desempenho animal</b>		<b>Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante</b>				
CMS atual (g.dia-1)	2842,11	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)		3,86		
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)		4,07		
Produção de leite (L.dia-1)	4,00					
GMD (g.dia-1)	9,50					

## RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO

### Especificação da dieta

CMS, g/dia	2842,11	Ca, %MS	0,74
CMS, %PV	4,93	P, %MS	0,83
VOLUM. %MS	40,19	Mg, %MS	0,22
CONC. %MS	59,81	K, %MS	1,12
NDT, % MS	66,92	Na, %MS	0,01
[EM] RAÇÃO, Mcal/kg MS	2,61	Cl, %MS	0,41
[PM] RAÇÃO, % MS	10,48	S, %MS	0,20
MM, %MS	6,97	Cu, mg/kg	35,93
PB, %MS	17,21	I, mg/kg	0,04
EE, %MS	2,42	Fe, mg/kg	918,47
CT, %MS	73,24	Mn, mg/kg	884,98
CNF, %MS	44,10	Se, mg/kg	0,12
CF, %MS	32,82	Zn, mg/kg	120,42
CF fef, %MS	25,79		

## ANEXO 16

Dieta 5: Relatório geral do formulador pelo modelo mecanicista (fonte: Planilha de Avaliação do Software Capricórnus). Quantidade variável de todos os ingredientes concentrados e volumosos.

02/07/2012

RELATÓRIO GERAL MECANICISTA					
Informações dos animais					
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa		
Grupamento genético:	Outras aptidões				
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80		
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L.dia-1)	4,00		
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60		
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20		
Ingredientes da dieta					
Nome do alimento	Categoria	MS		MN	
		g	%	g	%
Cana de açúcar	Volumoso	300,00	11,00	1000,00	18,45
Farelo de soja	Concentrado	750,00	27,50	885,06	16,33
Farelo de trigo	Concentrado	100,00	3,67	113,64	2,10
Feno tifton-85	Volumoso	0,00	0,00	0,00	0,00
Fosfato bicálcico	Mineral	60,00	2,20	60,85	1,12
Fubá de milho	Concentrado	700,00	25,67	796,36	14,69
Sal Comum	Mineral	17,00	0,62	17,16	0,32
Silagem de milho	Volumoso	800,00	29,34	2547,77	47,00
<b>Custo da dieta R\$.kg MS-1</b>	<b>0,58</b>	<b>TOTAL</b>	2727,00	100,00	5420,83
<b>Balanco de nutriente da dieta</b>					
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)		Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)
Mantença	2276,03	81,91		4,82	2,48
Gestação	992,66	25,55		2,70	1,07
Lactação	4367,48	184,00		12,44	6,15
Crescimento	80,48	1,54		0,23	0,09
<b>Total exigido</b>	<b>7716,65</b>	<b>293,00</b>		<b>30,00</b>	<b>9,80</b>
<b>Total fornecido</b>	<b>7675,93</b>	<b>230,90</b>		<b>19,42</b>	<b>21,82</b>
<b>Balanco</b>	<b>-40,72</b>	<b>-62,10</b>		<b>-10,57</b>	<b>12,01</b>
Desempenho animal		Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante			
CMS atual (g.dia-1)	2727,00	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)		3,96	
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)		2,65	
Produção de leite (L.dia-1)	4,00				
GMD (g.dia-1)	9,50				

## RELATÓRIO GERAL MECANICISTA

Especificação da dieta				
CMS, g/dia	2727,00	Frações dos nutrientes	Ca, %MS	0,71
CMS, %PV	4,73	na ração	P, %MS	5,60
VOLUMOSO, %MS	40,34	A PB, g.kg-1	Mg, %MS	0,22
CONC. %MS	59,66	B1 PB, g.kg-1	K, %MS	1,14
NDT, % MS	77,05	B2 PB, g.kg-1	Na, %MS	0,02
[EM] Ração, Mcal.kg MS-1	2,81	C PB, g.kg-1	Cl, %MS	0,47
[PM] Ração, % MS	8,47	A CHT, g.kg-1	S, %MS	0,21
MM, %MS	6,50	B1 CHT, g.kg-1	Co, mg/kg	0,16
PB, %MS	18,07	B2 CHT, g.kg-1	Cu, mg/kg	10,65
EE, %MS	2,57	C CHT, g.kg-1	I, mg/kg	0,05
CT, %MS	72,70		Fe, mg/kg	211,54
CNF, %MS	44,29		Mn, mg/kg	43,12
CF, %MS	28,40		Se, mg/kg	0,11
CF_fef, %MS	21,23		Zn, mg/kg	36,53

Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes, kg.kg-1		Crescimento microbiano	
Extrato etéreo	0,84	NH3 ruminal, g.dia-1	Positivo 23,46
Proteína bruta	0,78	Mic CF, g.dia-1	118,11
Carboidratos totais	0,80	Mic CNF, g.dia-1	428,50
Carboidratos não fibrosos	0,89		
Carboidratos fibrosos	0,55		
Matéria seca	0,77	Total, g.dia-1	546,61

Taxa de passagem		Energia	
kp para forragem	0,0300	CEM (kcal.dia-1)	7675,93
kp para concentrado	0,0489	CEM/EMm	3,37
kp para fluídos	0,1198	L	2,37

Proteína		Produção fecal	
Ingestão de PB (g.dia-1)	492,83		
Ingestão de PM (g.dia-1)	230,90		
PM a partir de Mic (g.dia-1)	204,98		
PM a partir dos alimentos (g.dia-1)	25,92		
Concentração de PDR (%PB)	92,69		
Proteína solúvel (%PB)	13,17		
Custo de uréia (kcal.dia-1)	121,26		

### Custos da alimentação dos animais

Custo por animal (R\$.dia-1)	1,58
Receita por animal (R\$.dia-1)	3,97
% Alimentação na receita do leite	39,70

## ANEXO 17

Dieta 5: Relatório geral do formulador pelo modelo empírico (fonte: Planilha de avaliação do software Capricórnus). Quantidade variável de todos os ingredientes concentrados e volumosos.

02/07/2012

RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO						
Informações dos animais						
Tipo dos animais:	Cabras em lactação	Sistema de manejo:	Estabulação completa			
Grupamento genético:	Outras aptidões					
Idade (meses):	30	Dias em lactação:	80			
Massa corporal (kg):	57,67	Produção diária de leite (L):	4,00			
Ganho de massa (g.dia-1):	9,50	Teor de gordura do leite (%):	3,60			
Score corporal:	3	Teor de proteína (%):	3,20			
Ingredientes da dieta						
Nome do alimento	Categoria	MS		MN		
		g	%	g	%	
Cana de açúcar	Volumoso	300,00	11,00	1000,00	17,98	
Farelo de soja	Concentrado	750,00	27,50	885,06	15,91	
Farelo de trigo	Concentrado	100,00	3,67	113,64	2,04	
Feno tifton-85	Volumoso	0,00	0,00	0,00	0,00	
Fosfato bicálcico	Mineral	60,00	2,20	60,85	1,09	
Fubá de milho	Concentrado	700,00	25,67	818,23	14,71	
Silagem de milho	Volumoso	800,00	29,34	2666,67	47,95	
Sal Comum	Mineral	17,00	0,62	17,16	0,31	
Custo da dieta R\$.kg MS-1		0,58	TOTAL	2727,00	100,00	5561,60
Balanço de nutriente da dieta						
Exigência	EM (kcal.dia-1)	PM (g.dia-1)	Ca (g.dia-1)	P (g.dia-1)		
Manutença	2087,74	81,91	4,82	2,48		
Gestação	992,66	25,55	2,70	1,07		
Lactação	4367,48	182,86	12,44	6,15		
Crescimento	80,49	1,54	0,23	0,09		
<b>Total exigido</b>	<b>7528,36</b>	<b>291,86</b>	<b>20,19</b>	<b>9,80</b>		
Total fornecido	7167,16	282,18	19,42	21,82		
<b>Balanço</b>	<b>-361,21</b>	<b>-9,68</b>	<b>-0,77</b>	<b>12,01</b>		
Desempenho animal		Estimativa do desempenho animal baseado no nutriente limitante				
CMS atual (g.dia-1)	2727,00	Produção de leite a partir da energia metabolizável disponível (L.dia-1)			3,67	
CMS recomendado (g.dia-1)	2517,46	Produção de leite a partir da proteína metabolizável disponível (L.dia-1)			3,79	
Produção de leite (L.dia-1)	4,00					
GMD (g.dia-1)	9,50					

## RELATÓRIO GERAL EMPÍRICO

Especificação da dieta			
CMS, g/dia	2727,00	Ca, %MS	0,71
CMS, %PV	4,73	P, %MS	0,80
VOLUM. %MS	40,34	Mg, %MS	0,22
CONC. %MS	59,66	K, %MS	1,14
NDT, % MS	67,06	Na, %MS	0,02
[EM] RAÇÃO, Mcal/kg MS	2,63	Cl, %MS	0,47
[PM] RAÇÃO, % MS	10,35	S, %MS	0,21
MM, %MS	7,14	Cu, mg/kg	10,65
PB, %MS	18,14	I, mg/kg	0,05
EE, %MS	2,59	Fe, mg/kg	211,54
CT, %MS	71,98	Mn, mg/kg	43,12
CNF, %MS	46,74	Se, mg/kg	0,11
CF, %MS	27,40	Zn, mg/kg	36,53
CF fef, %MS	21,34		