

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**FENO DE ALFAFA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON EM DIETAS PARA  
CABRAS LEITEIRAS**

**LEVI AUTO LOPES**

**RECIFE – PE  
FEVEREIRO-2015**

**LEVI AUTO LOPES**

**FENO DE ALFAFA EM SUBSTITUIÇÃO AO FENO DE TIFTON EM DIETAS PARA  
CABRAS LEITEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

**Comissão de Orientação:**

Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho – Orientador

Dra. Ana Maria Duarte Cabral

Prof. Dra. Adriana Guim

**RECIFE – PE  
FEVEREIRO - 2015**

## **LEVI AUTO LOPES**

### **Feno de Alfafa em Substituição ao Feno de Tifton em Dietas para Cabras Leiteiras**

Dissertação defendida e aprovada pela Comissão Examinadora em 20 de fevereiro de 2015.

Comissão Examinadora:

---

Prof. Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Departamento de Zootecnia  
Orientador

---

Profa. Dra. Antonia Sherlânea Chaves Vêras  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Departamento de Zootecnia

---

Prof. Dr. Marcelo de Andrade Ferreira  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Departamento de Zootecnia

---

Prof. Dr. Kedes Paulo Pereira  
Universidade Federal de Alagoas  
Centro de Ciências Agrárias - CECA

RECIFE – PE  
FEVEREIRO – 2015

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por tudo.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco/DZ, que me proporcionou essa oportunidade.

Ao CNPq, pela bolsa de estudos concedida.

À minha família, meus pais Ana e Mucio, irmãos Lucas e Livia, e minhas avós Cacá e Celi (in memoriam) e aos demais familiares, pelo incentivo e por todo apoio e carinho. Aos meus avôs *In memoriam*, pelo exemplo e inspiração de vida, Hélivio Auto e Manoel Lopes.

À minha noiva, companheira e futura esposa, Karine Camargo, por todo amor e carinho durante esses sete anos, palavras de incentivo e apoio, atenção, amizade, cumplicidade em todos os momentos e por compartilhar cada segundo desta experiência.

À minha sogra/tia Dilma Francisco, e minha segunda família Dona Dinda, Adenilton, Denilza e Rodrigo, Gleide e Marisa por todo carinho e preocupação.

Ao Zootecnista do Ano, Professor Francisco Fernando Ramos de Carvalho, pela orientação e amizade, confiança, ensinamentos e por proporcionar todo o necessário para realização desta pesquisa.

À minha co-orientadora, pesquisadora do Programa Nacional de Pós-Doutorado da UFRPE Ana Maria Duarte Cabral, pelo fundamental apoio e amizade durante todo o mestrado. (primogênito de orientação).

Aos Professores Ângela Batista, Adriana Guim e Marcelo Ferreira, pela colaboração nesta dissertação e aos demais professores e funcionários.

Aos amigos Zé Diógenes, Juliana Ferreira, João Luís, Adjanine, Lucas Sales e Adrya pelo companheirismo e essencial colaboração no dia a dia do experimento e análises laboratoriais.

Ao funcionário Jonas (Lebre), pela amizade e fundamental manejo de ordenha diária, que nunca me deixou na mão.

A Presciliana de Brito, pelos ensinamentos, conselhos e auxílio com os animais.

Aos novos amigos aqui feitos, graduados, graduandos e pós-graduandos Ricardo Coelho, Laura e Michel Maciel, Cláudia Lopes, Rogério Ventura e Waleska, Jaciane Pereira, Marina Almeida, Tayara Soares, Leila Lucas, Lucíola Vilarim, Willames Nascimento, Carol, Jessica, Karen Abreu, Daniel, Rafael Firma, Michelle Siqueira, Wando, Janaina Lima, Juliana e Adiel, Seu Biu pelo apoio e colaboração.

Aos colegas Erica Carla, Ricardo Xavier, Hugo Nascimento, Cesar, Eduardo, Ana Luiza, Adryanne, Ana, Iago, Paula da Costa, Andrew, Tobias, Marcelus, Ericka Veruza, João Vitor, Gustavo, Vanessa Danielly, Cledir dos Santos, Nadja Moraes, Aline Pereira, Gerlison Melo, Thais Helena e aos demais que estiveram presentes nos comportamentos e mastigações.

Ao PROGENE e seus funcionários, pelas análises químicas do leite.

A Cleiton responsável pelo Laboratório de Patologia/DMV da UFRPE, pela oportunidade de realização das análises sanguíneas.

A todas as demais pessoas que, de forma direta e indireta, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
Lista de Tabelas.....	vii
Resumo Geral.....	viii
Abstract.....	ix
Considerações Iniciais .....	10
Capítulo 1 - Referencial Teórico .....	12
Referências Bibliográficas .....	12
Capítulo 2 - Feno de Alfafa em Substituição ao Feno de Tifton em Dietas para Cabras Saanen em Lactação .....	25
Resumo .....	26
Abstract.....	26
Introdução .....	27
Material e Métodos.....	29
Resultados e Discussão.....	36
Conclusões .....	57
Referências Bibliográficas .....	58

## LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1. Composição químico-bromatológica do Feno de Alfafa .....	18
Tabela 2. Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas .....	30
Tabela 3. Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais .....	30
Tabela 4. Consumo médio diário da matéria seca e demais nutrientes por cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton.....	36
Tabela 5. Ingestão de água por cabras alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton.....	41
Tabela 6. Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca e demais nutrientes por cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton.....	42
Tabela 7. Médias dos parâmetros sanguíneos de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton.....	44
Tabela 8. Comportamento ingestivo de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton .....	46
Tabela 9. Número e tamanho de bolos ruminais e mastigações meréricas de cabras Saanen em função da substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa .....	49
Tabela 10. Médias encontradas para atividades fisiológicas (vezes por dia) de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton.....	50
Tabela 11. Produção de leite (PL), leite corrigido para 3,5% gordura (LCG) e sólidos totais (LCST), composição do leite e eficiência alimentar (EA) de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton-85 .....	51
Tabela 12. Contagem de células somáticas (CCS) e características físicas do leite de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton .....	55

## Resumo Geral

Objetivou-se avaliar a substituição do feno de capim tifton por feno de alfafa em dietas à base de palma forrageira para cabras Saanen em lactação sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes, produção e composição do leite, comportamento ingestivo e parâmetros sanguíneos. Os tratamentos consistiram de níveis crescentes (0; 33; 67 e 100%) de feno de alfafa em substituição ao feno de tifton, na base da matéria seca. Foram utilizadas 12 cabras leiteiras, com peso vivo de 45 kg e nível médio de produção de 3,0 kg leite/dia, em três quadrados latinos simultâneos 4x4. Os resultados obtidos foram submetidos a análises de variância e regressão com nível de significância de 5%, através do procedimento GML do SAS. O consumo de matéria seca, na forma expressa em g/dia, apresentou aumento linear em função dos níveis de substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa, seguido o mesmo comportamento os nutrientes: proteína bruta; extrato etéreo; matéria orgânica; carboidratos totais; carboidratos não fibrosos e consumo de água via alimentos e de água consumo total. O consumo de fibra em detergente neutro, expresso em gramas/dia, apresentou comportamento quadrático. A substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa não influenciou a digestibilidade aparente de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos. Para todos os parâmetros sanguíneos avaliados, ureia, creatinina, proteínas totais, albumina e glicose não houve influência dos níveis de substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa para nenhuma das variáveis observadas, antes ou após a alimentação. O comportamento ingestivo em todas as variáveis estudadas não teve influência dos tratamentos. Com a substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa, não foram observados efeitos sobre produção e composição do leite, como também para a eficiência alimentar. A substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa em dietas para cabras em lactação, quando representa 30% da matéria seca, aumentam o consumo de matéria seca e demais nutrientes, entretanto, não interfere na digestibilidade, parâmetros sanguíneos e comportamento ingestivo, e por fim não melhora a produção e composição do leite.



## Abstract

This study aimed to evaluate the substitution of Tifton hay for alfalfa hay in diets forage cactus to Saanen lactating goats on intake and digestibility of nutrients, milk production and composition, feeding behavior and blood parameters. The treatments consisted of increasing levels (0, 33, 67 and 100%) of alfalfa hay replacing Tifton hay in dry matter basis. 12 dairy goats were used, with a live weight of 45 kg and average production of 3.0 kg milk / day in three 4x4 Latin square. The results were submitted to variance and regression analysis with 5% significance level, through the SAS GML procedure. The dry matter intake, as expressed in g / day, increased linearly as a function of hay replacement levels of Tifton by alfalfa hay, followed the same behavior nutrients: crude protein; ether extract; organic matter; total carbohydrates; non-fibrous carbohydrates and water consumption via food and water total consumption. The fiber intake of neutral detergent in grams / day showed a quadratic behavior. The replacement of Tifton hay by alfalfa hay did not influence the apparent digestibility of dry matter, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber, total carbohydrates and non-fibrous carbohydrates. For all blood parameters evaluated, urea, creatinine, total protein, albumin and glucose no influence of hay replacement levels of Tifton by alfalfa hay for the variables observed before or after feeding. The feeding behavior in all the studied variables did not influence the treatments. With the replacement of Tifton hay by alfalfa hay, there were no effects on milk production and composition, as well as for feed efficiency. The replacement of Tifton hay by alfalfa hay in diets for lactating goats, when is 30% dry matter, increases dry matter intake and other nutrients, however, did not affect the digestibility, blood parameters and feeding behavior, and order does not improve milk production and composition.

## Considerações Iniciais

É fundamental atender às exigências nutricionais dos animais com fornecimento de alimento de boa qualidade de forma planejada para atender às necessidades do rebanho, para que os animais respondam de forma esperada em produção de leite/carne em menor espaço de tempo possível, sendo assim, em qualquer sistema de produção animal a qualidade dos alimentos que compõem a dieta é imprescindível na resposta por eficiência. Para ter viabilidade econômica, a pecuária precisa ser feita de forma estratégica, com visão ampliada e integrada de todo o processo da cadeia produtiva.

O sucesso da produção animal no semiárido do Nordeste está dependente, dentre outros fatores, do planejamento para produção e conservação de forragem de boa qualidade, além da necessidade de armazenamento e estocagem de alimento para o ano todo, garantindo, assim, principalmente na época seca, a disposição de volumoso de bom valor nutricional. É racional, ainda, a utilização de forragens adaptadas às condições da região, como a palma forrageira, que há décadas vem sendo muito utilizada pelo sertanejo, e garante além de alimento, o principal nutriente escasso da região: água.

Deste modo, a falta de regularidade de chuvas não é o principal problema para a produção animal na região Nordeste, pois como é fato que a escassez anual de chuvas acontece todos os anos, cabe ao pecuarista se dispor a superá-la. Existem diferentes técnicas capazes de garantir alimento durante os períodos de estacionalidade da produção de forragens, mas ainda há inércia de ações políticas-públicas de incentivo e implantação.

Dentre as tecnologias, a fenação é uma prática de simples manejo, que objetiva cortar e desidratar a forragem produzida durante o período chuvoso, e assim garantir conservação

dos nutrientes e permitir o armazenamento estratégico de alimento para todo o ano. Entretanto, é uma realidade ainda restrita a grande maioria dos produtores da região.

O emprego de tecnologia adequada na produção de alimentos é fator primordial. Quando a disponibilidade de forragem não é um fator limitante, a qualidade da forragem é definida pela resposta do animal, sendo diretamente relacionada com o consumo e com a disponibilidade dos nutrientes. Todavia, é necessário também ponderar os gastos com alimentação animal que, na maioria das explorações, representam a maior parte dos custos de produção. Sendo assim, o alimento volumoso de qualidade concorre para reduzir o nível de concentrado na dieta, de alto custo, indispensável para atender às exigências nutricionais.

Com objetivo de contribuir em busca de soluções relacionadas aos problemas da produção animal nas condições brasileiras, especialmente no Nordeste, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da substituição do feno da gramínea tifton pelo feno da leguminosa alfafa em dietas à base de palma forrageira, sobre o consumo de matéria seca e demais nutrientes, digestibilidade, parâmetros sanguíneos, comportamento ingestivo e produção e composição do leite de cabras da raça Saanen em lactação.

A dissertação é composta por dois (2) capítulos estruturados da seguinte forma:

Capítulo I. Redigido segundo a norma complementar do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, correspondendo ao referencial teórico e referências bibliográficas.

Capítulo II. Refere-se ao desdobramento da avaliação sobre o consumo de matéria seca e demais nutrientes, digestibilidade, parâmetros sanguíneos e comportamento ingestivo, produção e composição do leite, redigido de acordo com as normas do periódico – PAB - Pesquisa Agropecuária Brasileira.

## **Capítulo 1**

### **Referencial Teórico**

#### **Utilização do Feno de Alfafa em substituição ao Feno de Tifton na Alimentação de Cabras Saanen em Lactação**

A caprinocultura leiteira no Brasil tem aumentado de forma bastante significativa sua participação no cenário agropecuário, superando o constante desafio de conquistar e manter novos mercados para o leite de cabra e seus derivados (BORGES; BRESSLAU, 2002). De acordo com IBGE (2012), o efetivo de caprinos no Brasil foi de 8,64 milhões de cabeças, sendo o da região Nordeste 7,84 milhões de cabeças.

Aproximadamente 90% do rebanho caprino brasileiro concentram-se na região Nordeste, onde mais recentemente iniciou-se o sistema organizado de aquisição, industrialização e distribuição de leite com os programas institucionais de governos estaduais. Dentre os estados nordestinos, vale destacar os Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, pois são nestes Estados que são obtidas as maiores produções de leite de cabra (HOLANDA JÚNIOR et al., 2008).

Nessa perspectiva, a produção de leite de cabra vem se consolidando como atividade rentável, que não requer muitos investimentos e/ou grandes áreas para seu desenvolvimento. Em função destes motivos, a caprinocultura leiteira é uma das alternativas mais favoráveis para a geração de emprego e renda no campo, principalmente através dos programas de fortalecimento da agricultura familiar (HOLANDA JÚNIOR, et al., 2008).

Conforme Holanda Júnior et al. (2006), além da sua importância na produção de alimento saudável, a produção de leite é uma atividade que permite fluxo de recursos mais regular para as famílias do semiárido nordestino que vivem da exploração apenas de rebanhos caprinos e/ou ovinos para carne. O rebanho caprino desta região ainda apresenta índices produtivos baixos, principalmente em razão do baixo padrão tecnológico empregado (PIMENTA FILHO et al., 2004).

A caprinocultura leiteira, dentre outras atividades desenvolvidas nessa região, precisa superar também dificuldades como a estacionalidade da produção de forragens (durante maior parte do ano) e déficit hídrico acentuado, que são causadores do pequeno aproveitamento de seu potencial de produção de leite de cabra e derivados. Assim, são necessárias formas estratégicas de alimentação para os rebanhos, devendo-se considerar a necessidade de produção de volumoso suplementar e a utilização racional de concentrados proteicos e energéticos.

De modo geral, o desempenho da pecuária na região semiárida do Nordeste tem sido limitado principalmente nos períodos de prolongadas estiagens, além de manejo inadequado dos animais, má utilização dos recursos forrageiros existentes na região, pouco aproveitamento de forragens, em forma de silagem e feno, nos períodos das chuvas, e os altos custos das rações (WANDERLEY et al., 2002).

A produção e a qualidade do leite de cabra estão diretamente relacionadas ao tipo e à qualidade da dieta dos animais, à raça, ao período de lactação, ao clima e à ação combinada destes fatores nas condições ambientais de cada país ou região (ZAMBON, 2003). Para Queiroga e Costa (2004), o manejo alimentar é considerado fator determinante na produção e composição do leite caprino e está diretamente relacionado à quantidade e à qualidade da dieta.

Uma regularização no fornecimento de alimentos a estes animais se faz necessário durante todo o ano. Para isso, é fundamental a adoção de técnicas utilizando plantas nativas ou adaptadas às condições edafo-climáticas da região, que possam assegurar o aproveitamento da forragem produzida não só durante o período chuvoso e, assim, substituir fontes tradicionais de alimentos. No Nordeste, as técnicas de aproveitamento de forragens não são muito bem utilizadas, talvez por questões culturais ou falta de conhecimento em relação ao

valor nutritivo do material após conservação, além dos investimentos com implementos que, na maioria das vezes, são inacessíveis aos pequenos produtores.

Uma alternativa para reduzir os custos com a alimentação sem alterar a produção e, conseqüentemente, fazer uso de um alimento alternativo, que vem sendo utilizado nas duas últimas décadas, é a palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), que tem se destacado no semiárido como uma das principais forrageiras cultivadas para alimentação de ruminantes (SANTOS et al., 2001).

De acordo com Santos et al. (2006), o Brasil é o maior produtor mundial de palma forrageira. No Nordeste brasileiro, a área de cultivo é de mais de 500 mil hectares, e os estados de Pernambuco e Alagoas detêm a maior parte da área plantada. A palma apresenta grande diversidade genética e é, hoje, largamente utilizada na maioria dos continentes (INGLESE et al., 2002) para fins medicinais e cosméticos, na recuperação de áreas degradadas e como forragem. Devido a sua alta eficiência no uso da água e em face das perspectivas de mudanças climáticas, principalmente, do declínio dos recursos hídricos do planeta, a palma pode se tornar um importante componente dos sistemas de produção de alimentos. No semiárido, sua adaptação à região é superior a qualquer outra forragem (LIRA et al, 2005).

Em sua composição química, apresenta valores médios de 9,13% de matéria seca (MS); 77,47% de matéria orgânica (MO); 22,53% de matéria mineral (MM); 5,5% de proteína bruta (PB); 27,48% de fibra em detergente neutro (FDN) e 42,11% de CNF (MCITEKA, 2008). A palma forrageira apresenta altos teores de carboidratos não fibrosos (CNF), baixos teores de MS, PB e FDN; devido a essas características, apresenta elevado coeficiente de digestibilidade (BATISTA et al., 2003).

É considerada um alimento rico em água e mucilagem, com significativos teores de minerais, principalmente cálcio (Ca), potássio (K) e magnésio (Mg) (SANTOS et al., 1990;

WANDERLEY et al., 2002). Santos (1989) e Germano et al.(1991), ao estudarem sua composição físico-química, encontraram teores de Ca (3,74), K (1,83) e Mg (2,14) % na MS.

Característica importante do uso da palma forrageira é a redução na ingestão de água, nutriente escasso em várias partes da região semiárida do Nordeste. Vários trabalhos mostram a redução ou quase nulidade no consumo de água de caprinos e ovinos que receberam quantidades altas de palma na dieta (BEN SALEM et al., 1996; TEGEGNE et al., 2005 e VIEIRA et al., 2008).

A palma forrageira pode ser utilizada como alimento energético (SANTOS et al., 2002), é uma forrageira rica em nutrientes digestíveis totais (62%) (WANDERLEY et al., 2002; MELO et al., 2003). Segundo Ferreira (2009), o alto teor de CNF da palma forrageira tem despertado o interesse para sua utilização em substituição a concentrados energéticos e também sua associação com fontes de NNP, notadamente a ureia.

Andrade et al. (2002) comentam que em função de apresentar altos teores de CNF e baixos teores de FDN, a palma apesar de ser considerada uma forragem, apresenta características de um alimento concentrado e deve ser associada a fontes adequadas de fibra na dieta em proporções determinadas, a fim de incrementar os teores de MS e fibra da ração. A utilização exclusiva de palma pode levar a problemas como o timpanismo (empazinamento), acidose ruminal, diminuição do consumo de matéria seca e perda de peso, baixas produções de leite, redução do teor de gordura do leite, além de desenvolver distúrbios metabólicos nos animais, principalmente diarreia, devido ao baixo conteúdo em fibra (SANTOS et al., 1990; TEGEGNE et al., 2005).

O aumento no consumo de matéria seca (CMS) tem sido observado quando se associa a palma a fontes de fibra, especialmente fenos (NEFZAOU; BEM SALEM, 2001; TEGEGNE et al., 2005; BISPO et al., 2007). Vieira et al. (2007), ao trabalhar com diferentes níveis de feno de tifton associados à palma forrageira na alimentação de caprinos, observaram maior

CMS quando o percentual de feno da ração foi em torno de 30% e maior impacto sobre o consumo ocorreu com apenas 15% de feno, o aumento no CMS em decorrência da adição de fibra em dietas à base de palma forrageira tem sido creditado à redução da umidade da ração e a melhora nas condições do rúmen.

A utilização da palma tem sido associada a fontes proteicas além de fontes fibrosas. O uso de suplementos proteicos tem sido utilizado com o objetivo de corrigir a insuficiência do nível de proteína da palma forrageira para alimentação animal. Dentre os suplementos proteicos, o farelo de soja é tradicionalmente o mais utilizado na elaboração de ração. Isso ocorre devido a sua alta concentração de proteína. Entretanto, o custo para aquisição do farelo de soja pode tornar a atividade bastante onerosa. Torna-se necessária a busca por alternativas de incrementos proteicos para associação com a palma forrageira que minimize o custo com a alimentação animal e maximize a produção de leite.

Em geral, as forragens leguminosas podem ser utilizadas como fonte de proteína vegetal verdadeira, ou seja, como suplemento proteico na dieta, pois apresenta maior proporção de conteúdo celular em detrimento aos componentes de parede celular, quando comparado às gramíneas e possui maior valor de proteína degradável no rúmen.

A qualidade da forragem é um quesito que determina produtividade e retorno econômico para a produção de leite, segundo Bernard et al. (2010). O desempenho animal é um indicativo da qualidade da forragem, e pode ser útil para comparações entre plantas forrageiras fornecidas no cocho ou para animais em pastejo (REIS et al., 2006). Devido ao inferior teor de fibra em detergente neutro, são ditos às leguminosas adjetivos de melhores forrageiras em comparação a gramíneas; no entanto, sem levar em consideração o valor nutritivo, além de que a fibra em detergente neutro é uma fração muito heterogênea em termos de composição química e digestibilidade variável (JUNG; VOGEL, 1986).



A estimação do valor nutritivo de forragens é determinada por interações entre os nutrientes e os microrganismos do rúmen, nos processos de digestão, absorção, transporte e utilização de metabólitos (MARTINS et al., 2000). A eficácia de utilização das forrageiras pelos animais depende alguns fatores, incluindo quantidade da forragem disponível, o valor nutritivo e o consumo voluntário do próprio animal e seu potencial de utilização.

O consumo voluntário de matéria seca pode determinar a quantidade de nutrientes ingeridos e se obter estimativas da produção animal (MERTENS, 1987; VAN SOEST, 1994). Além do consumo, a digestibilidade é um fator essencial para nutrição animal, uma vez que quanto mais digestível for o alimento maior é absorção de nutrientes. Entre os diversos fatores que influenciam a digestão dos alimentos, destacam-se a composição dos alimentos e das dietas, efeito associativo entre alimentos, preparo e forma de fornecimento, taxa de degradabilidade, relação proteína:energia e fatores inerentes ao animal (VAN SOEST, 1994; ORSKOV, 2000).

Nesse contexto, a alfafa (*Medicago Sativa*) considerada por diversos autores a “rainha das forrageiras”, é uma leguminosa muito utilizada na alimentação de ruminantes como fonte de proteína, apresenta concentração superior de proteína bruta em comparação a outras forrageiras, tem boa palatabilidade, é fonte de cálcio e fósforo, e FDN de alta digestibilidade (Tabela 1). Com essas características, sua utilização pode ser viável na associação com a palma forrageira, visando melhorar consumo, conseqüentemente, a produção de leite, comparativamente à utilização de gramíneas tropicais.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica do Feno de Alfafa

Alimento	Alfafa (Feno) <i>Medicago Sativa</i>	Número de Observações	Desvio P.
Matéria Seca (%)	87,35	35	5,76
Proteína Bruta (%)	18,06	38	2,16
Extrato Etéreo (%)	2,44	28	0,87
Matéria Mineral (%)	9,13	28	1,16
CHTO (%)	70,94	26	3,03
NDT (%)	56,86	6	1,06
FDN (%)	51,97	9	6,18

CHTO – Carboidratos Totais;

NDT - Nutrientes digestíveis totais;

FDN – Fibra em Detergente Neutro.

VALADARES FILHO, S.C. (2000)

É, possivelmente, a leguminosa de mais ampla adaptação no mundo e cresce em clima temperado, tropical e subtropical (BALL et al., 2007), considerada uma forragem tenra, suculenta e muito palatável aos animais, é uma planta da família *Leguminosae*, subfamília *Papilionoideae*, com origem na Ásia menor e Sul do Cáucaso (RASSINI, 1998).

Embora considerada típica de regiões de clima temperado, apresenta alta capacidade de adaptação a climas e altitudes variados, tanto ao nível de mar quanto nos altos vales, podendo dessa forma ser cultivada em quase todo o mundo. A alfafa de flor amarela (*Medicago falcata*), por exemplo, sobrevive a temperaturas inferiores a -26°C no Alasca, e algumas cultivares comuns (*Medicago sativa*) são cultivadas no Vale da Morte da Califórnia (EUA), com temperaturas de até 54°C. Ainda, outra característica importante da alfafa em sistemas intensivos de produção animal é a sua versatilidade de utilização, podendo ser na forma de pastejo direto, verde no cocho, feno e silagem (RASSINI, 1998).

Estima-se que a área cultivada de alfafa no mundo seja aproximadamente 32 milhões de hectares. A principal área de cultivo é dos Estados Unidos, com 12 milhões de hectares,

seguido pela Argentina, que tem 5,5 milhões de hectares (BASIGALUP et al., 2007). Já no Brasil, a alfafa foi introduzida no Rio Grande do Sul, a partir do Uruguai e da Argentina, expandiu-se significativamente pelas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste através da demanda de forragem de alto valor nutritivo, para utilização em sistemas intensivos de produção de leite, onde se estima atualmente área de 30 mil hectares (RODRIGUES et al., 2009.; BASIGALUP et al., 2007).

O potencial de produção de matéria seca da alfafa é em torno de 25 t/ha/ano, não sendo, muitas vezes, obtido por limitações edafoclimáticas (FONTES et al., 1993). Com o aumento da importância dessa forrageira no Brasil, torna-se necessária a seleção de cultivares mais adaptadas às condições edafoclimáticas, de maneira a permitir maiores rendimentos e redução dos custos com a cultura (FERNANDES et al., 2004).

Pompeu et al. (2003) referem-se que o cultivo da alfafa no Brasil está diretamente relacionado a regiões com características climáticas e ambientais que diferem consideravelmente da região Nordeste, e em estudo para selecionar cultivares adaptados satisfatoriamente ao ambiente semiárido com irrigação concluíram que a alfafa pode ser cultivada na região semiárida nordestina, visto que os cultivares testados apresentaram produção de MS semelhantes ou superiores às produções obtidas em outras regiões do Brasil, sobretudo a cultivar ‘Crioula’. Oliveira et al. (2014) testaram cultivares de alfafa nas condições edafoclimáticas do sertão da Paraíba, concluindo que o cultivar “Crioula” pode ser explorado economicamente para produção de sementes e contribuir para melhoria na lucratividade de pequenas e médias propriedades nesta região, ainda evidenciaram boa adaptabilidade da cultura nesta região.

Para o Estado de Pernambuco são escassas as informações sobre o potencial forrageiro da alfafa. Dados da literatura relatam benefícios para a produção animal com a utilização da alfafa em comparação a outras forragens: Ribeiro et al. (2008), ao avaliarem produção,

composição do leite e constituintes sanguíneos de cabras alimentadas com diferentes volumosos relataram que os animais que receberam dietas contendo feno de alfafa produziram quantidades mais elevadas de proteína, gordura e lactose no leite em relação àqueles que receberam dietas com silagem de milho e feno de aveia.

Em comparação, especificamente a gramíneas, também verificaram maior consumo de MS, PB e FDN, Moreira et al. (2001), em ensaio com ovinos, relataram que o feno de alfafa apresentou digestibilidade da MS e PB superior aos valores observados para o feno de capim-*coastcross* e silagem de milho.

West et al. (1997), ao trabalharem com vacas em lactação verificaram maior ingestão de MS para os animais alimentados com feno alfafa em relação ao feno de tifton 85. Jobim et al. (2011), em estudo com vacas Holandesas, de cinética de degradação ruminal dos fenos de alfafa e Tifton-85 e da silagem de milho, relataram que o feno de alfafa caracterizou-se pela maior taxa de degradação da fração potencialmente degradável da MS e PB.

A alfafa pode ser considerada uma forrageira bastante difundida no mundo e tem sido apontada como um recurso alimentar de ótima qualidade; todavia, apesar de ser considerada uma forrageira de ótima qualidade, ainda são insipientes dados na literatura com trabalhos relacionados à sua associação com palma forrageira. Os resultados desta pesquisa poderão confirmar se essa forrageira associada à palma pode se tornar uma excelente alternativa nutricional na alimentação de caprinos leiteiros em condições competitivas ou superiores com outras forrageiras tradicionais como gramíneas.

## Referências Bibliográficas

- ANDRADE D.K.B.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS A.S.C. WANDERLEY, W.L.; SILVA, L.E.; CARVALHO, F.F.R.; ALVES, K.S.; MELO W.S. Digestibilidade aparente e absorção de vacas da raça Holandesa alimentados com dietas contendo palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill) em substituição de Silagem de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.2088-2097, 2002.
- BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. **Southern forages**. Lawrenceville, Georgia: International Plant Nutrition Institute (IPNI), 2007. 322p.
- BASIGALUP, D.; ROSSANIGO, R.; BALLARIO, M. V. Panorama actual de la alfalfa em la Argentina. In: BASIGALUP, D. H. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2007. p.15-25.
- BATISTA, A. M. V.; MUSTAFA, A. F.; MCALLISTER, T. ; WANG, Y.; SOITA, H.; MCKINNON, J.J. Effects of variety on chemical composition, in situ nutrient disappearance and in vitro gas production of spineless cacti. **Journal Science and Food Agriculture**, v.83, p.440-445, 2003.
- BEN SALEM, H.; NEFZAoui, A.; BEN SALEM, L. Supplementing spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill e *f. inermis*) on intake and digestion by sheep given straw-based diets. **Journal of Animal Science**, v.62, p.293-299, 1996.
- BERNARD, J. K., CASTRO, J. J., MULLIS, N. A., ADESOGAN, A. T.; WEST, J.W.; MORANTES, G. Effect of feeding alfalfa hay or Tifton 85 bermudagrass haylage with or without a cellulase enzyme on performance of Holstein cows. **Journal of dairy science**, v.93, p.5280-5285, 2010.
- BISPO, S.V.; FERREIRA, M.A. VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, A.M.V.; PESSOA, R.A.S.; BLEUEL, M.P. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre o consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, p.1902-1909, 2007.
- BORGES, C.H.P.; BRESSLAU, S. Produção de leite de cabra em confinamento. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 6., 2002, Fortaleza. **Anais**. Fortaleza:FAEC, 2002. p.174-186.
- FERNANDES, A. V. P. A. D., DA SILVA LÉDO, C. F. J., & CRUZ, C. D. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de alfafa em relação a diferentes épocas de corte. **Ciência Rural**, v.34, p.265-269, 2004.
- FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.322-329, 2009.
- FONTES, P. C. R.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C. VILELA, D. Produção e níveis de nutrientes em alfafa (*Medicago sativa* L.) no primeiro ano de cultivo na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, p.205-211, 1993.
- GERMANO, R.H., BARBOSA, H.P., COSTA, R.G. Avaliação da composição química e mineral de seis cactáceas do semi-árido paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, 1991. João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: SBZ, 1991, p.3.

- HOLANDA JUNIOR, E.V.; FRANÇA, F.M.C.; LOBO, R.N.B. **Desempenho econômico da produção familiar de leite de cabra no Rio Grande do Norte**. Emprapa, ISSN 1676-7675, Ceará, 2006.
- HOLANDA JUNIOR, E.V.; MEDEIROS, H.R.; DALMONTE, H.L.B. COSTA, R.G.; PIMENTA FILHO, E.C. Custo de produção de leite de cabra na região Nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18., 2008, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa: UFPB, 2008, p.13.
- IBGE – Pesquisa Pecuária Municipal, Sistema **IBGE** de Recuperação automática –SIDRA. Disponível em: [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Acesso em: fev. 2015.
- INGLESE, P.; BASILE, F.; SCHIRRA, M. Cactus per fruit production. In: Nobel, P.S. (ed.) **Cacti, biology and uses**, University of California Press. Berkeley, 2002, p. 163-183.
- JOBIM, C. C., FERREIRA, G. A., JUNIOR, V. H. B., JUNIOR, M.C.; SANTOS, G.T. Cinética de degradação ruminal dos fenos de alfafa e Tifton-85 e da silagem de milho. **Ciências Agrárias**, v.32, p.747-758, 2011.
- JUNG, H. G., AND K. P. VOGEL. Influence of lignin on digestibility of forage cell wall material. **Journal Animal Science**. v.62, p.1703-1712, 1986.
- LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; CUNHA, M. V. da. Utilização da palma forrageira na pecuária leiteira do semi-árido. In: ANAIS DA ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIA AGRONÔMICA, 2., 2005, Recife. **Anais**. Recife, Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, 2005, p.107-120.
- MARTINS, A.S.; PRADO, I.N.; ZEOULA, L.M.; BRANCO, A.F.; NASCIMENTO, W.G. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.260-277, 2000.
- MCITEKA, H. **Fermentation characteristics and nutritional value of Opuntia ficus-indica var. Fuscicaulis cladodesilage**. Dissertação (Mestrado). África do Sul: Faculty of Natural and Agricultural Sciences, 2008. 118p.
- MELO, A. A. S.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C. LIRA, MA.; LIMA, L.E.; VILELA, M.S.; MELO, E.O.S.; ARAUJO, P.R.B. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.727-736, 2003.
- MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal Animal Science**, Savoy, v.64, p.1548-1558, 1987.
- MOREIRA, A. L., PEREIRA, O. G., GARCIA, R. VALADARES FILHO, S.C.; CAMPOS, J.M.S.; MORAES, S.A.; ZERVOUDASKI, J.T. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e de capim coastcross, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1099-1105, 2001.
- NEFZAOU, A.; BEM SALEM, H. *Opuntia spp.*: a strategic fodder and efficient tool to combat desertification in the WANA region. In: Mondragon, C., Gonzales, S. (Eds.), **Cactus (*Opuntia spp.*) as Forage**. FAO PlantProductionandProtectionPaper, v.90, p.73-990, 2001.
- OLIVEIRA, F. S.; OLIVEIRA, F. S.; SILVA, R. A. DANTAS, A.M.M.; FARIAS, O.R. Registro do primeiro cultivo de alfafa no Sertão Paraibano. **Revista Verde**, v.9, p. 207 - 211, 2014.

- ØRSKOV, E.R. New concepts of feed evaluation for ruminants with emphasis on roughages and feed intake. **Journal Animal Science**, v.13, p.128-136, 2000.
- PIMENTA FILHO, E. C.; SARMENTO, J. L. R.; RIBEIRO, M. N. Efeitos Genéticos e Ambientais que Afetam a Produção de Leite e Duração da Lactação de Cabras Mestiças no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1426-1431, 2004
- POMPEU, R. C. F. F.; UCHOA, F. C.; NEIVA, J. N. M.; OLIVEIRA FILHO, G. S.; PAULA NETO, F. L.; SILVA, E. S.; LOBO, R. N. B.; BOTREL, M. A.. Produção de matéria seca e qualidade de quatorze cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) sob irrigação no Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 34, p. 153 – 160, 2003.
- QUEIROGA, R.C.R.E.; COSTA, R.G. Qualidade do leite caprino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS – RAÇAS NATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO, 1., 2004, Recife. **Anais**. Recife, 2004, p.161-171.
- RASSINI, J.B. **Alfafa (Medicago sativa): Estabelecimento e Cultivo no Estado de São Paulo**. São Carlos: EMBRAPA–CPPSE, 1998. 22p.(Circular Técnica, 15)
- REIS, R. A.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; SIQUEIRA, G. R. Impacto da qualidade da forragem na produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa, 2006, p.580-608.
- RIBEIRO, L. R.; DAMASCENO, J. C.; CECATO, U.; JOBIM, C. C.; SANTOS, G. T.; MACEDO, F. A. F.; MACEDO, L. G. P. Produção, composição do leite e constituintes sanguíneos de cabras alimentadas com diferentes volumosos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. V.60, p.1523-1530, 2008.
- RODRIGUES, A. D. A., CAMERÓN, E., & Vilela, D. **Utilização da alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras**. Embrapa Pecuária Sudeste-Capítulo em livro técnico-científico (ALICE), 2009.
- SANTOS, D. C.; LIRA, M. A.; FARIAS, I. **Programa de melhoramento e coleção de palma forrageira. Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido. 2001. Disponível em: [www.cpatia.embrapa.br/Acesso](http://www.cpatia.embrapa.br/Acesso) em: jan. 2015
- SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; ARRUDA, G. P.; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; MELO, J. N. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).
- SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; ARRUDA, G. P. de; COELHO, R. S. B.; DIAS, F. M.; WARUMBAY, J. F.; MELO, J. N. de. **Manejo e utilização da palma forrageira (Opuntia e Nopalea) em Pernambuco: cultivo e utilização**. Recife: IPA, 2002. 45p.
- SANTOS, M.V.F. **Composição química, armazenamento e avaliação da palma forrageira (Opuntia ficus-indica Mill e Nopalea cochenillifera Salm-Dick) na produção de leite, em Pernambuco**. Recife, 1989, 124 p. (Dissertação de Mestrado em Produção Animal)- Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. 1989.
- SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; FARIAS, I. Estudo comparativo das cultivares de palma forrageira gigante, redonda (*Opuntia ficus indica* Mill) e miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) na produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.19, p.504-511, 1990.

- TEGEGNE, F., PETERS, K.J., KIJORA, C. Cactus pear (*Opuntia ficus-indica*): a strategic crop in combating food and feed insecurity and desertification in Tigray, northern Ethiopia. **Proceedings of the Society of Nutrition Physiology**, v.14, p.60, 2005.
- VALADARES FILHO, S.C. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.267-339.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: Cornell University Press, 1994.
- VIEIRA, E.L. **Adição de Fibra em Dietas Contendo Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) para Caprinos**. 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.
- VIEIRA, E.L.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A. CARVALHO, F.F.R.; NASCIMENTO, A.C.; ARAUJO, R.F.S.; MUSTAFA, A.F. Effects of hay inclusion on intake, in vivo nutrient utilization and ruminal fermentation of goats fed spineless cactus (*Opuntia ficus-indica* Mill) based diets. **Animal Feed Science de Zootecnia**. v.141, p.199-208, 2008.
- WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B.; VÉRAS, A.S.C.; FARIAS, I.; LIMA, L.E.; DIAS, A.M.A. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.273-281, 2002.
- WEST, J. W., G. H. HILL, R. N. GATES, AND B. G. MULLINIX. Effects of dietary forage source and amount of forage addition on intake, milk yield, and digestion for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**. v.80, p.1656–1665. 1997.
- ZAMBOM, M. A. **Desempenho e qualidade do leite de cabras Saanen alimentadas com diferentes Relações volumoso:concentrado, No pré-parto e lactação**. Maringá. UEM. 2003. 46p Dissertação (Mestrado em Zootecnia).



**Capítulo 2**  
**Feno de Alfafa em Substituição ao Feno de Tifton em Dietas para Cabras**  
**Saanen em Lactação**

## **Feno de alfafa em substituição ao feno de tifton para cabras Saanen em lactação**

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a substituição do feno de capim tifton por feno de alfafa em dietas à base de palma forrageira para cabras em lactação sobre o consumo dos nutrientes, digestibilidade aparente, parâmetros sanguíneos, comportamento ingestivo, produção e composição do leite e a eficiência alimentar. As dietas experimentais foram constituídas por feno de tifton, feno de alfafa, palma forrageira, milho, farelo de soja, sal mineral e ureia. Os tratamentos consistiram de níveis crescentes (0; 33; 67 e 100%) de feno de alfafa em substituição ao feno de tifton, na base da matéria seca. Foram utilizadas 12 cabras, distribuídas em triplo quadrado latino 4x4, com produção média de 3,0 kg leite/dia. Com a substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa houve aumento para o consumo de matéria seca e demais nutrientes, inclusive a água. Entretanto, não foram observados efeitos sobre a digestibilidade, parâmetros sanguíneos, comportamento ingestivo, produção e composição do leite, como também para a eficiência alimentar. A substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa em dietas para cabras em lactação, quando representa 30% da matéria seca, não melhora a produção e composição do leite.

Termos de indexação: caprinos, consumo, produção de leite, composição do leite

## **Alfalfa hay replacing Tifton hay for lactating Saanen goats**

### **Abstract**

The objective of this study was to evaluate the replacement of Tifton hay for alfalfa hay in diets forage cactus for lactating goats on the consumption of nutrients, digestibility, blood parameters, feeding behavior, milk production and composition and feed efficiency. The experimental diets were composed of Tifton hay, alfalfa hay, cactus, corn, soybean meal, mineral salt and urea. The treatments consisted of increasing levels (0, 33, 67 e 100%) of alfalfa hay replacing Tifton hay in dry matter basis. 12 goats were distributed in Latin square 4x4, with average production of 3.0 kg milk / day. With the replacement of Tifton hay by alfalfa hay, increasing to the dry matter intake and other nutrients, including water. However, there were no effects on digestibility, blood parameters, feeding behavior, milk production and composition, as well as for feed efficiency. The replacement of Tifton hay by alfalfa hay in diets for lactating goats, when is 30% dry matter, does not improve the production and composition of milk.

Index terms: goats, intake, milk production, milk composition

33

## Introdução

34 Para atender às exigências nutricionais dos animais, a utilização do volumoso de melhor  
35 qualidade na dieta objetiva a redução da utilização do concentrado, mantendo o fornecimento  
36 de proteína verdadeira e energia para o animal, contudo, sem comprometer o desempenho e  
37 obter diminuição do custo com a alimentação do rebanho.

38 A alimentação racional na pecuária visa fornecer os nutrientes capazes de manter e  
39 assegurar as exigências de manutenção e o nível de produção pretendido (Moreira et al., 2001).

40 A manutenção da atividade produtiva depende basicamente da eficácia do sistema de  
41 produção animal. A nutrição na pecuária leiteira é o principal fator de eficiência produtiva,  
42 pois, ainda que aliado a outros fatores referentes ao animal e ao ambiente, é o maior  
43 responsável pelo nível de produção e rentabilidade do leite. Pode-se dizer que quanto mais  
44 eficiente for a nutrição animal mais eficiente será o sistema de produção de leite.

45 A eficácia da utilização das forrageiras pelos ruminantes está relacionada a vários  
46 fatores, entre os mais relevantes destacam-se a qualidade e a quantidade de forragem  
47 disponível e o potencial do animal. Quando a oferta de forragem e o potencial genético animal  
48 não são fatores limitantes, a qualidade da forrageira é determinada pela produção do animal,  
49 estando diretamente relacionada com o consumo voluntário e a composição dos nutrientes  
50 contidos na mesma (Reis et al., 1993).

51 A definição de qualidade da forragem relaciona o desempenho do animal com o  
52 consumo de energia digestível e, neste contexto o valor nutritivo, que se refere à composição  
53 química da forragem, sua digestibilidade e a natureza dos produtos de digestão (Reis et al.,  
54 1993). Os baixos níveis de produção animal com forragens tropicais têm sido associados à  
55 baixa qualidade da forragem disponível em termos de consumo voluntário e digestibilidade.

56 As interações de características químicas e físicas da forragem, com mecanismos de digestão,  
57 metabolismo e consumo voluntário determinam o consumo de energia digestível e demais  
58 nutrientes e o desempenho animal (Rodrigues, 1986).

59 Quesitos de qualidade de forragem e maior valor nutritivo, de maneira geral, são  
60 atribuídos às leguminosas, devido a seu teor inferior de fibra e maiores teores de proteína  
61 bruta, comparativamente as gramíneas tropicais. A alfafa (*Medicago sativa*), considerada  
62 “rainha das forrageiras”, reúne um grande número de características desejáveis, por ter maior  
63 potencial de produção animal, devido aos elevados teores de energia, proteína bruta  
64 verdadeira, cálcio e fósforo; além ser altamente palatável, possui maior potencial de ingestão  
65 associado à alta digestibilidade, resultando em elevado teor de nutrientes digestíveis totais.

66 De maneira geral, dados na literatura demonstram benefícios do consumo voluntário e  
67 outros parâmetros de avaliação de dietas com utilização da alfafa em comparação com  
68 gramíneas *Cynodon* (West et al. 1997; Ribeiro et al. 2005; Park and Stanton, 1989; Moreira et  
69 al., 2001).

70 Objetivou-se, com o presente estudo, determinar os efeitos da substituição do feno de  
71 capim tifton pelo feno da leguminosa alfafa em dietas associadas à palma forrageira para  
72 cabras da raça Saanen, sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes, comportamento  
73 ingestivo, perfil sanguíneo, produção e composição físico-química do leite.

## Material e Métodos

74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95

O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, no Setor de Caprinos Leiteiros, e as análises laboratoriais no laboratório de Nutrição Animal e de Qualidade de Leite do Departamento de Zootecnia da UFRPE.

Foram utilizadas doze cabras da raça Saanen, com peso vivo médio de  $46,23 \pm 7,5$ kg, média de produção de 3,0 kg leite/dia, todas as cabras de terceira e quarta lactações, sincronizadas a obter todos os partos na mesma semana e garantir a homogeneidade no período de lactação.

O delineamento experimental foi quadrado latino (4 x 4), com quatro animais, quatro períodos experimentais e quatro tratamentos. Cada período teve duração de 19 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais às dietas experimentais, e cinco dias para coleta de dados e amostras (fezes, sobras, alimentos, leite e sangue). As dietas foram formuladas para atender às exigências de cabras em lactação, de quarta cria, com média de 45 kg de peso vivo (PV) e produção diária de leite de 2,5kg e 4% de gordura, segundo recomendações do NRC (2007).

Antes do início do experimento, os animais foram vacinados, vermifugados, identificados e distribuídos ao acaso, em baias de madeira individuais e suspensas, medindo 1,10 x 1,20 m, providas de comedouro e bebedouro. As dietas foram ofertadas *ad libitum*, na forma de mistura completa, em duas refeições diárias logo após as ordenhas às 7 e 15 horas, seguindo a relação volumoso:concentrado de 70:30. Os ingredientes utilizados nas dietas foram o grão de milho moído, farelo de soja, ureia, suplemento vitamínico/mineral, palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*), feno de alfafa (*Medicago Sativa*) e feno de capim tifton (*Cynodon spp.*) (Tabela 2).

Tabela 2. Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas

Item (g/kg)	Milho Triturado	Farelo de Soja	Palma Forrageira	Feno de Alfafa	Feno de Tifton
Matéria Seca	888,9	868,3	83,2	826,2	861,6
Matéria Orgânica	984,3	922,1	789,1	901,8	922,8
Proteína Bruta	81,8	467,5	75,4	179,6	79,1
Extrato Etéreo	28,2	20,0	18,1	13,9	15,4
FDN	207,6	185,0	235,5	495,6	756,1
Matéria Mineral	15,7	77,9	210,9	98,2	77,2
CHTO	874,2	336,1	695,6	708,3	828,3
CNF	666,6	89,8	460,1	212,7	72,2

FDN – Fibra em Detergente Neutro, CHTO – Carboidratos Totais, CNF- Carboidratos não Fibrosos.

Tabela 3. Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais

Alimentos (g/kg)	Tratamentos experimentais (%)			
	0	33,3	66,7	100
Feno de tifton	300	200	100	0
Feno de alfafa	0	100	200	300
Farelo de milho	190	210	220	240
Farelo de soja	80	65	50	34
Palma forrageira	400	400	400	400
Ureia	10	10	10	10
Núcleo mineral	10	8	15	10
Calcário calcítico	3	0	0	0
Fosfato bicálcico	7	7	5	6
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Composição química (g/kg)				
Matéria seca	182,10	181,93	181,79	181,63
Matéria orgânica	874,1	875,8	876,5	874,4
Proteína bruta	134,8	139,5	143,4	147,6
Extrato etéreo	18,8	18,9	18,8	18,9
FDN	375,3	350,6	323,9	299,0
Matéria mineral	125,9	124,2	123,5	125,6
CHTO	727,6	726,6	716,8	715,3
CNF	352,3	376,0	392,9	416,3
NDT	633,6	605,3	653,4	648,5

FDN – Fibra em Detergente Neutro, CHTO – Carboidratos Totais, CNF- Carboidratos não Fibrosos, NDT – Nutrientes digestíveis totais.

96 Os fenos foram triturados em máquina forrageira com peneira de crivo de 8 mm, a fim  
97 de reduzir a seleção por parte dos animais, e misturados aos demais ingredientes para  
98 fornecimento na forma de ração completa. A palma forrageira era triturada diariamente, em  
99 máquina própria para processamento de palma.

100 Durante o período de adaptação e coletas foram realizadas pesagens diárias da oferta e  
101 das sobras de alimentos, de maneira a ser estimado o consumo voluntário em função da sobra  
102 referente ao dia anterior, a qual foi controlada em torno de 15% do total de matéria seca (MS)  
103 ofertada. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia e o ajuste realizado diariamente. A  
104 água foi fornecida *ad libitum*, sendo o consumo quantificado diariamente, durante o período  
105 de coleta de dados, pela relação da oferta e a sobra com a diferença da taxa de evaporação.

106 A cada período experimental, foram coletadas amostras dos ingredientes das dietas  
107 (feno de tifton, feno de alfafa, palma forrageira, milho e soja) e sobras. A palma forrageira,  
108 fenos e as sobras foram imediatamente pré-secas em estufa de ventilação forçada a 65°C,  
109 durante 72 horas. Posteriormente, foram moídas em moinho de facas tipo Willey, passando  
110 por peneira de crivo de 2,0 e 1,0mm, e logo após, acondicionadas em recipientes de  
111 polietileno, devidamente identificadas. Finalizado o período experimental, de cada sub-  
112 amostra era retirada uma alíquota representativa, sendo homogeneizadas para formar uma  
113 amostra composta e submetidas, então, para as análises bromatológicas.

114 As determinações de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB),  
115 extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro (FDN) foram efetuadas segundo metodologia  
116 descrita por Silva & Queiroz (2006), sendo o teor de proteína bruta (PB) obtido pelo produto  
117 do teor de N pelo fator 6,25.

118 Para a estimativa dos carboidratos totais (CHTO) foi utilizada a equação proposta por  
119 Sniffen et al. (1992): %CHTO= 100 - (%PB + %EE + %MM) e, para estimativa dos

120 carboidratos não-fibrosos (CNF) utilizou-se a equação preconizada por Mertens (1997):  
121  $\%CNF = \%CHT - \%FDN$ .

122 Para determinação do consumo voluntário de matéria seca e demais nutrientes foi  
123 calculada a diferença entre as quantidades ofertadas e as sobras.

124 Foram realizadas duas ordenhas diárias, às 07 e 15 horas, sendo a produção de leite de  
125 cada animal registrada durante todo o período experimental. O controle leiteiro durante a  
126 coleta foi realizado na pesagem individual do leite (kg/dia), durante três dias por cada  
127 período. Antes de cada ordenha, durante todo experimento, os tetos das cabras eram  
128 higienizados com água corrente e secos com papel toalha, para evitar contaminações ao final  
129 da ordenha realizou o *pós-dipping* como proteção e prevenção de mastite.

130 A produção de leite corrigida para 3,5% de gordura foi estimada utilizando-se a equação  
131 descrita por Sklan et al., (1992), onde  $LC\ 3,5\% (kg/dia) = (0,4255 \times kg\ de\ leite) + [(16,425 \times (\% \text{gordura}/100) \times kg\ de\ leite)]$ . Para sólidos totais foi realizada a correção segundo Tyrrel e Reid  
132 (1965):  $LCST (kg/dia) = (12,3 \times g\ de\ gordura) + (6,56 \times g\ de\ sólidos\ não\ gordurosos) - (0,0752 \times$   
133  $kg\ de\ leite)$ .

135 A eficiência alimentar foi obtida pela relação entre a produção média de leite  
136 corrigido, para 3,5% de gordura e pela ingestão de matéria seca verificada durante o período  
137 de coleta:  $EA (kg) = PL (kg)/CMS$  (Valadares Filho et al., 2000).

138 Para análise das características físicas, logo após ordenha e pesagem, foi aferido o pH  
139 e a temperatura do leite com uso de potenciômetro digital e termolactodensímetro. Para  
140 aferição da densidade, o leite foi homogeneizado, em seguida transferido para uma proveta de  
141 500 mL, a partir daí, o termolactodensímetro era imerso no leite até apresentar resistência e  
142 sobrenadar livremente. Após estabilização, foi realizada a leitura da densidade considerando o  
143 menisco na superfície livre do líquido.

144 Amostra de leite de cada animal foi recolhida uma vez por dia, durante os três  
145 primeiros dias de coleta de cada período. A produção da manhã era acondicionada em



146 refrigerador para, posteriormente, homogeneização com o leite da tarde, formando uma  
147 amostra composta por cabra por dia. Do total do leite ordenhado por animal (kg/dia),  
148 homogeneizado foi retirada uma alíquota para ser acondicionada em frasco plástico contendo  
149 conservante Bronopol (2-bromo-2-nitro-1,3- propanodiol) em pastilha. Posteriormente, foi  
150 analisada pelo método do analisador infravermelho Bentley 2000 para estimar os teores de  
151 sólidos totais, proteína bruta, gordura, lactose, ureia e caseína. A contagem de células  
152 somáticas foi feita utilizando um contador eletrônico Somacount 500. Todas as análises do  
153 leite foram feitas no Laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do  
154 Nordeste (PROGENE), do Departamento de Zootecnia da UFRPE.

155         Para o ensaio de digestibilidade, durante o período de coletas, foram coletadas  
156 amostras de fezes por três dias consecutivos diretamente na ampola retal. As amostras foram  
157 identificadas, pesadas e levadas à estufa de ventilação forçada a  $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante 72  
158 horas; posteriormente foram moídas em moinho de facas tipo Willey, passando por peneira de  
159 crivo de 2,0 e 1,0mm. As amostras foram misturadas por animal e por período para formar  
160 uma amostra composta, sendo acondicionadas em recipientes de polietileno para posteriores  
161 análises.

162         Para estimativa da produção de matéria seca fecal foi utilizado como indicador a fibra  
163 em detergente neutro indigestível (FDNi). Amostras de 1,0 grama do alimento concentrado e  
164 0,5 g de feno, fezes e sobras da dieta, foram incubadas por 240 horas no rúmen de um  
165 bubalino fistulado, segundo metodologia descrita por Casali et al. (2008). O material  
166 remanescente da incubação foi submetido à extração com detergente neutro, cujo resíduo  
167 considerado FDNi.

168         A produção de matéria seca fecal foi estimada pela relação entre o consumo do  
169 indicador e a concentração nas fezes. O coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes

170 foi estimado a partir da equação descrita por Silva & Leão (1979), onde DA (%) = [(nutriente  
171 ingerido – nutriente excretado)/nutriente ingerido] x 100.

172 Para estimativa dos nutrientes digestíveis totais (NDT) foi utilizada a equação descrita  
173 por Sniffen (1992), onde  $NDT = PBD + CTD + 2,25 (EED)$ , sendo PBD = (proteína bruta  
174 digestível), EED = (extrato etéreo digestível), CTD = (carboidratos totais digestíveis). NDT  
175 (%) = (consumo de NDT/consumo de MS)x100.

176 Os parâmetros comportamentais foram realizados através do método pontual de  
177 varredura instantânea (“Scan sampling”), proposto por Martin e Bateson (1986), em  
178 intervalos de cinco minutos por 24 horas (Johnson e Combs, 1991). O galpão foi mantido com  
179 iluminação artificial no período da noite, durante todo o período experimental. Nos intervalos  
180 de observação foram determinados os seguintes comportamentos: comendo em pé, ruminando  
181 em pé, ruminando deitado, ócio em pé, ócio deitado. Foram observadas também as variáveis  
182 fisiológicas: micção, defecação e o número de vezes que o animal procurava água. Estes  
183 registros foram feitos no quarto dia de cada período de coletas. Os tempos de alimentação  
184 (TAL, min/dia), ruminação (TRU, min/dia), ócio e mastigação total (TMT, min/dia), além da  
185 eficiência de ruminação em função da matéria seca (ERUMS, g de MS/min) e da fibra em  
186 detergente neutro (ERUFDN, g de FDN/min), bem como da eficiência de alimentação de  
187 matéria seca (EALMS, g de MS/min) e da fibra em detergente neutro (EALFDN, g de  
188 FDN/min) foram avaliados segundo Bürger et al. (2000), e calculados pelas seguintes  
189 equações:  $EALMS (g \text{ de MS/min}) = CMS/TAL$ ;  $EALFDN (g \text{ de FDN/min}) = CFDN/TAL$ ;  
190  $ERUMS (g \text{ de MS/min}) = CMS/TRU$ ;  $ERUFDN (g \text{ de FDN/min}) = CFDN/TRU$ ;  $TMT$   
191  $(\text{min/dia}) = TAL + TRU$ .

192 A média de mastigações meréricas por bolo ruminal e a média do tempo despendido  
193 de mastigação merérica por bolo ruminal, utilizando-se cronômetro digital, foram obtidas  
194 duas vezes ao dia, em duas horas (10 às 12 h; 04 às 06 h). Foram aceitas três amostras de 15

195 segundos durante a mastigação merérica (MMseg), as quais multiplicadas por quatro,  
196 permitiram a obtenção da média de mastigação em minutos (MMmin), de acordo com as  
197 equações: Bolos (no/dia) = TRU/MMtb; MMnd (nº/dia) = MMmin x TRU; MMnb (nº/bolo) =  
198 MMtb x MMmin.

199 Amostras de sangue foram coletadas no ultimo dia de coleta de dados de cada período,  
200 com tubos *vacutainers*, direto da veia jugular. As amostras foram imediatamente  
201 acondicionadas em ambiente refrigerado, então centrifugadas a 3.500 rpm por 15min. As  
202 alíquotas foram colocadas em *ependorffs* identificados e armazenadas a -20°C. Foram  
203 realizadas análises de ureia, creatinina, glicose, albumina e proteína no plasma, utilizando-se  
204 kits comerciais (Labtest), de acordo com as orientações técnicas do fabricante, em  
205 equipamento de espectrofotometria Labmax 24-0. As análises foram feitas no Laboratório de  
206 Patologia do Departamento de Medicina Veterinária, da UFRPE.

207 Para a análise estatística os dados foram submetidos à análise de variância e regressão,  
208 utilizando-se o procedimento General Linear Models (PROC GLM) do Statistical Analysis  
209 System (SAS, 1999). As diferenças significativas foram consideradas se  $P \leq 0,05$ .

210

**Resultados e Discussão**

211 O CMS, expresso em g/dia, apresentou aumento linear ( $p < 0,05$ ) em função dos  
 212 tratamentos. Para cada unidade percentual adicionada do feno de alfafa houve acréscimo de  
 213 2,12g/dia (Tabela 4).

Tabela 4. Consumo médio diário de matéria seca e demais nutrientes por cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton

Consumo	Níveis de substituição (%)				CV(%)	Efeito	Efeito
	0	33,3	66,7	100		Linear	Quadrático
<b>Matéria Seca (MS)</b>							
(g/dia)	2252,42	2509,71	2499,69	2493,09	8,48	0,04 <sup>1</sup>	0,10
(%PV)	4,87	5,42	5,45	5,67	8,49	0,33	0,49
(g/kg <sup>0,75</sup> )	126,66	140,98	141,58	145,60	8,33	0,17	0,30
<b>Nutrientes (g/dia)</b>							
Proteína Bruta	312,54	352,25	359,49	367,89	8,61	0,05 <sup>2</sup>	0,16
Extrato Etéreo	45,16	49,22	48,59	47,20	8,96	0,05 <sup>3</sup>	0,10
Matéria Orgânica	1905,34	2144,44	2125,93	2131,70	8,48	0,04 <sup>4</sup>	0,09
FDN	734,95	799,78	760,51	714,27	9,52	0,10	0,05 <sup>5</sup>
FDN(PV%)	1,57	1,72	1,66	1,62	9,61	0,30	0,22
CHOT	1605,47	1797,95	1793,80	1775,88	8,51	0,04 <sup>6</sup>	0,07
CNF	870,52	998,18	1033,29	1061,62	8,77	0,02 <sup>7</sup>	0,10
NDT (kg/dia)	1,42	1,51	1,63	1,61	9,60	0,21	0,35

FDN – Fibra em detergente neutro, CHOT – Carboidratos totais, CNF – Carboidratos não fibrosos, NDT – Nutrientes digestíveis totais, CV – Coeficiente de variação;

1  $y = 2332,88 + 2,1285x, r^2 = 0,60$ ;

2  $y = 322,21 + 0,51925x, r^2 = 0,82$ ;

3  $y = 46,73 + 0,16324x, r^2 = 0,56$ ;

4  $y = 1978,6 + 1,9757x, r^2 = 0,60$ ;

5  $y = 740,01 + 2,1705x - 0,0248x^2, r^2 = 0,87$ ;

6  $y = 1667,9 + 1,5149x, r^2 = 0,60$ ;

7  $y = 900,19 + 1,8232x, r^2 = 0,86$

214 As médias dos tratamentos observadas para os consumos de MS foi de 2,44 kg/dia,  
 215 5,35%PV e 138,70g/kg<sup>0,75</sup> ( $p > 0,05$ ), valores ficaram abaixo das estimativas de 2,81 kg/dia e  
 216 5,61%PV de MS para fêmeas de 45 kg de PC, produzindo 2,5 kg de leite/4% de gordura;

217 indicado no NRC (2007). O manejo alimentar foi trabalhado de forma a maximizar o  
218 consumo e evitar seleção por parte dos animais, como: fornecimento de mistura completa da  
219 dieta, fenos triturados, fracionamento do arraçoamento, e presença da palma forrageira (40%  
220 da dieta) que tem característica de alta palatabilidade.

221         Dados para o CMS do presente trabalho, comparados aos da literatura, corroboram aos  
222 reportados por West et al. (1997), que descreveram que a ingestão de matéria seca foi maior  
223 para vacas alimentados com feno alfafa que para feno de tifton85, para vacas alimentadas  
224 15% de feno do que para aqueles alimentados com 30% de feno. Animais alimentados com  
225 dietas contendo 30% de feno T85 representaram maior declínio.

226         Ribeiro (2005), ao utilizar cabras mestiças observou maior consumo de matéria seca  
227 para os animais que receberam, à vontade, feno de alfafa em comparação ao feno de gramínea  
228 (*Cynodon dactylon L.*), em g/dia, peso vivo (% PV) e em g por Kg de peso metabólico  
229 (g/kg<sup>0,75</sup>). Park et al. (1989) testaram três fontes de volumosos em forma de feno, com oferta  
230 ad libitum, guandu (*Cajanus cajan*), alfafa (*Medicago sativa*) e gramínea bermuda costeira  
231 (*Cynodon dactylon*) para cabras Alpinas, e também relataram que o CMS foi  
232 significativamente maior para feno de alfafa em relação as outras forrageiras testadas.

233         Segundo o NRC (1987), um dos fatores que afetam o consumo de dietas é a fibra, por  
234 fatores físicos, como enchimento ruminal e taxa de passagem da digesta. Em revisão, Ishler &  
235 Varga (2001) alegam que as leguminosas podem permitir maior ingestão de MS do que  
236 gramíneas. Esse fato pode ser explicado porque a alfafa possui teores mais baixos de fibra  
237 fermentável, com isso ocorre a fermentação mais rapidamente e, como sua taxa de passagem é  
238 acelerada, o rúmen estaria disponível para mais alimento, enquanto que gramíneas apresentam  
239 teor maior de fibras fermentáveis, o que ocorre mais lentamente. Assim, a ingestão é limitada  
240 e retardada pelo preenchimento ruminal dos alimentos não digeridos.

241 Segundo Van Soest (1965), o aumento do consumo voluntário se dá em função da  
242 diminuição da FDN da dieta. Pode-se concordar com o resultado encontrado neste estudo,  
243 visto que o consumo da MS (g/dia) (Tabela 4) aumentou linearmente à medida que o  
244 percentual de FDN diminuiu de 38,02% a 30,11% da MS (Tabela 3), na mudança do feno de  
245 tifton pelo de alfafa na dieta. Mertens (1994) discorre que ao fornecer dietas de baixa  
246 qualidade ou alto conteúdo de FDN, o animal pode consumir até atingir sua capacidade de  
247 enchimento rúmen-retículo, quando oferecidas dietas de alta qualidade, o animal consome  
248 para atingir sua demanda energética e o consumo é limitado pelo potencial genético do animal  
249 para utilizar a energia absorvida.

250 Outro quesito que vale a pena ressaltar e que pode explicar o aumento do CMS para as  
251 dietas que incluíam alfafa é que esta, segundo Comerón & Romero (2007), é descrita como  
252 uma forrageira de elevada palatabilidade. Dos constituintes da forragem, a palatabilidade da  
253 planta é um dos muitos fatores que controlam a ingestão do animal (Kendall & Leath, 1976).

254 Os demais consumos dos nutrientes, PB, EE, MO, CHTO e CNF, unidade g/dia,  
255 tiveram crescimento linear ( $p < 0,05$ ) e acompanham o aumento do CMS. De forma inversa, o  
256 consumo de FDN (g/dia) teve comportamento quadrático, em função dos níveis de  
257 substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa (Tabela 4). Estas respostas estão associadas  
258 aos níveis desses componentes nas dietas.

259 O consumo de FDN, cuja resposta foi quadrática, variou de 734,95 a 714,27g/dia,  
260 indicando a existência de um ponto de transição (43,8%) entre os fenos tifton e alfafa, o  
261 consumo de MS (g/dia) se manteve, enquanto o efeito do enchimento ruminal causado pela  
262 fibra diminuiu, ocorrendo provavelmente o controle do consumo por ingestão de energia. A  
263 queda da ingestão da FDN pode ser atribuída à diminuição substancial nos níveis deste  
264 nutriente na dieta. O consumo efetivo de FDN foi ligeiramente inferior ao fornecido (Tabela  
265 3), indicando seleção por partes dos animais, desprezando a porção mais fibrosa. Para cabras

266 leiteiras, os valores máximo e mínimo de fibra na dieta para maximizar o consumo e a  
267 eficiência de produção ainda não estão bem definidos (Branco et al., 2011).

268 Em relação ao peso vivo, a ingestão de FDN (PV%) foi em média de 1,64% e não teve  
269 influência da substituição do feno de tifton pelo de alfafa ( $p>0,05$ ), seguindo o mesmo  
270 comportamento do consumo da matéria seca em função do peso vivo. Porém, também não  
271 existem dados específicos de recomendações da ingestão ótima de FDN com relação ao peso  
272 vivo para caprinos, visto que é uma espécie de comportamento ingestivo diferenciada e  
273 apresenta maiores consumo/PV% em relação a demais ruminantes devido à alta taxa de  
274 passagem ruminal, em função da elevada seleção de material de alta qualidade.

275 O consumo de PB apresentou resposta linear crescente de 0,5192g para cada  
276 percentual de aumento em substituição ao feno de tifton. Foi associado este comportamento  
277 ao aumento do teor desse nutriente nas dietas e ao aumento do consumo da MS. Segundo as  
278 recomendações do NRC (1981), o consumo de 256,2 g de PB seria suficiente para atender à  
279 exigência para produção de até 3,08 kg. A média do consumo de PB foi de 348,04g/dia, sendo  
280 assim, houve excesso com relação às exigências propostas pelo NRC (2007).

281 Pode-se observar que o consumo da MO acompanhou o consumo da MS, média de  
282 2076,85g/dia. Houve um aumento linear ( $p<0,05$ ) de 1,97g para cada aumento percentual da  
283 substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa.

284 O consumo de EE obteve aumento linear 0,163g/dia para cada 1% de feno de alfafa  
285 em substituição ao feno de tifton, com média de 47,54 (g/dia). Esse aumento se dá em função  
286 do aumento do consumo de matéria seca (g/dia), visto que esse nutriente teve porcentagem  
287 homogênea nos diferentes níveis da ração.

288 Para os carboidratos totais CHOT o crescimento linear ( $p<0,05$ ) acrescentou  
289 151,49g/dia para cada unidade percentual em função dos níveis de substituição. Embora o  
290 consumo de CHOT tenha aumentado com os níveis de ingestão, provavelmente se deu em

291 reflexo ao aumento do consumo da MS, além da PB e EE que fazem parte do conjunto que  
292 forma esta variável. Já os CNF tiveram adição de 1,82g/dia devido ao crescimento linear.  
293 Além da MS, as dietas divergiram quanto ao teor de CNF de 35,23 a 41,63 com o aumento  
294 percentual da alfafa na dieta.

295 O consumo de NDT/dia não foi afetado pelos tratamentos ( $P>0,05$ ), encontrou-se  
296 média de 1,54 kg, estando ligeiramente acima e dentro do recomendado do nível descrito pelo  
297 NRC (2007), de 1,49 kg/dia, para cabras em lactação com produção de leite de 2,5 kg/dia  
298 corrigido para 4% de gordura. Pode-se entender que houve disponibilidade energética  
299 suficiente em todas as dietas com bom aproveitamento pelos animais, indicativo que  
300 ajustaram as produções de leite ao consumo de NDT, observado CMS de 5,35%/PV para  
301 dietas com média de 63,52% NDT.

302 A substituição do feno de tifton pelo de alfafa provocou aumento linear para o  
303 consumo de água total e água ingerida via alimento ( $P<0,05$ ) (Tabela 5). Esse comportamento  
304 pode ser explicado devido ao consumo alimentar crescente das dietas, visto que praticamente  
305 toda água ingerida pelos animais foi por via alimentar. A equação para estimação segundo  
306 NRC (2007),  $CTA = \text{Consumo de MS (2,43kg/animal/dia)} \times 3,86 - 0,99 = 8,38\text{kg/dia}$   
307 necessário para suprir as exigências de cabras em lactação, como a média encontrada neste  
308 trabalho foi de 13,57kg/dia nota-se que consumo total de água obtido neste trabalho foi muito  
309 superior ao estimado. Provavelmente, essa diferença se deve ao consumo de palma forrageira  
310 e a temperatura mais elevada devido ao clima tropical do ambiente trabalhado.



Tabela 5. Ingestão de água por cabras alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton

Variáveis (Kg/dia)	Níveis de substituição (%)				CV(%)	Efeito Linear	Efeito Quadrático
	0	33,3	66,7	100			
Água via Alimento	12,38	13,46	13,57	13,00	9.45	0,05 <sup>1</sup>	0,11
Água Total	12,65	13,76	14,46	13,40	9.25	0,02 <sup>2</sup>	0,04
Água/KgMS	5,66	5,51	5,86	5,38	13.24	0,42	0,46
Água/PV%	27,70	29,73	31,57	30,25	9.97	0,17	0,26
Água/kg PV <sup>0,75</sup>	0,72	0,77	0,82	0,78	9.64	0,08	0,14

CV - Coeficiente de variação;

1  $y = 12,807 + 0,0059x$ ;  $r^2=0,54$ ;

2  $y = 13,125 + 0,0088x$ ,  $r^2=0,56$ ;

311 Em relação à quantidade de água ingerida por kg de MS (Água/kgMS), água/PV% e  
 312 água/PV% e Água/kg PV<sup>0,75</sup> não houve influência ( $P>0,05$ ) dos tratamentos estudados.  
 313 Destaca-se que as dietas promoveram em média mais de 95% do total de água consumida  
 314 pelas cabras, suficiente para atender às exigências desse nutriente (NRC, 2007), por causa da  
 315 participação em 40% da dieta da palma forrageira, confirmando a importância deste alimento  
 316 para os animais na região semiárida brasileira.

317 Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína  
 318 bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos totais e carboidratos não  
 319 fibrosos não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos níveis de substituição do feno de tifton pelo  
 320 feno de alfafa, apresentando médias de 669,2; 700,07; 723,32; 559,72; 516,72; 709,9 e 856,65  
 321 (g/kg), respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6. Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca e demais nutrientes por cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton

Coeficiente de Digestibilidade (g/kg)	Níveis de substituição				CV(%)	Efeito Linear	Efeito Quadrático
	0	33,3	66,7	100			
Matéria Seca	666,50	640,40	686,70	683,20	5,91	0,43	0,39
Matéria Orgânica	700,20	666,30	716,00	717,80	5,46	0,22	0,16
Proteína Bruta	737,50	700,00	732,30	723,50	5,04	0,23	0,26
Extrato Etéreo	630,70	571,30	578,40	458,50	14,37	0,89	0,36
FDN	519,40	463,30	541,30	542,90	13,18	0,10	0,14
CHOT	705,80	672,60	728,40	732,80	5,51	0,25	0,15
CNF	861,80	838,50	866,00	860,30	3,47	0,64	0,42

FDN – Fibra em detergente neutro, CHOT – Carboidratos totais, CNF – Carboidratos não fibrosos, CV – Coeficiente de variação.

322 O comportamento observado neste estudo foi semelhante ao descrito por Waldo  
 323 (1986), que observou que quando as forragens leguminosas e as gramíneas possuem mesma  
 324 digestibilidade, as leguminosas correspondem ao maior consumo de matéria seca (Tabela 4)  
 325 devido ao menor volume ocupado no trato gastrointestinal. Buxton e Redfearn (1997)  
 326 descreveram que as forrageiras leguminosas são tipicamente mais digeríveis do que as  
 327 gramíneas por conter menos fibras; entretanto, a fibra das leguminosas é mais lignificada e  
 328 menos digerível do que a de gramíneas.

329 A composição química da dieta influencia diretamente a digestibilidade dos nutrientes,  
 330 visto que os fenos divergiam nutricionalmente, principalmente nos teores de PB, FDN, CHTO  
 331 e CNF, a ausência de efeitos estatísticos demonstra nivelamento da capacidade de  
 332 aproveitamento dos alimentos pelos animais utilizados; além disso, a presença da palma  
 333 forrageira em 40% em todas as dietas, que contribuiu com aumentos e equiparação dos  
 334 valores encontrados.

335 Observou-se nesse estudo que os valores encontrados sobre a digestibilidade aparente  
336 da MS divergem dos encontrados por Park and Stanton (1989), fornecendo as forragens *ad*  
337 *libitum*, os autores obtiveram maiores porcentagens de digestibilidade aparente da MS com  
338 feno de alfafa em comparação à gramínea *cynodon* (capim-coastcross) para cabras alpinas  
339 lactantes. Comportamento aqui encontrado se assemelha aos relatados por outros autores em  
340 estudos conduzidos com as forragens citadas (West et al., 1997; Moreira et al., 2001).

341 Segundo Gonzáles e Scheffer (2002), a composição do plasma sanguíneo reflete de  
342 modo fiel a situação metabólica dos tecidos animais, de forma a poder avaliar, entre outros  
343 fatores, a adaptação dos animais diante de desafios nutricionais e fisiológicos e desequilíbrios  
344 metabólicos específicos ou de origem nutricional.

345 Para os parâmetros sanguíneos avaliados neste estudo, não houve influência ( $P>0,05$ )  
346 das dietas (Tabela 7) para nenhuma das variáveis observadas, antes ou após a alimentação.

347 As concentrações plasmáticas de ureia foram encontradas com valores médios de  
348 35,39 mg/dL com os animais em parcial jejum e 52,77 mg/dL seis horas após o arraçoamento.  
349 Os valores normais para esta variável descritos por Kaneko et al. (1997) variam de 21,4 a  
350 42,8mg/dL, estando, assim, dentro da faixa de normalidade da literatura, ressaltando que o  
351 valor superior após o fornecimento de alimento aos animais pode ser explicado de acordo com  
352 González e Scheffer (2003), em que descrevem que os níveis de ureia é um indicador sensível  
353 e variação imediata da ingestão de proteína, a concentração sanguínea tem sido empregada  
354 nos perfis metabólicos como um indicador do metabolismo proteico. Segundo Wittwer et al.  
355 (1993), a ureia é sintetizada no fígado em quantidades proporcionais à concentração de  
356 amônia produzida no rúmen e sua concentração sanguínea está diretamente relacionada aos  
357 níveis proteicos da ração e da relação energia/proteína da dieta.

358 A albumina sanguínea é indicador em longo prazo do estado proteico. Segundo  
359 González e Scheffer (2003), o nível de albumina pode ser um indicador do conteúdo de

360 proteína da dieta, muito embora as mudanças possam acontecer lentamente, dentro do prazo  
 361 de um mês, por conta a baixa velocidade de síntese e degradação. Os resultados das médias  
 362 das concentrações sanguíneas de albumina foram de 2,87g/dL e 2,77g/dL, dentro da  
 363 referência de 2,70 - 3,90(g/dl), descrito por Kaneko et al. (1997), também os níveis  
 364 encontrados de creatinina foram constantes, dentro da média relação aos valores referência,  
 365 0,94 e 0,95mg/dL antes e 6 horas após a alimentação, respectivamente.

Tabela7. Médias dos parâmetros sanguíneos de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton

Variáveis		Níveis de substituição (%)				CV(%)	Efeito Linear	Efeito Quadrático
		0	33,3	66,7	100			
Ureia (mg/dL)	0h	40,68	34,01	32,98	33,92	30,07	0,31	0,19
	6h	55,32	57,25	48,03	50,50	18,1	0,81	0,93
Albumina (g/dL)	0h	2,94	2,90	2,83	2,83	5,86	0,35	0,71
	6h	2,88	2,82	2,69	2,70	5,84	0,42	0,5
Creatinina (mg/dL)	0h	1,00	0,95	0,93	0,95	13,9	0,23	0,31
	6h	0,99	0,97	0,92	0,94	9,01	0,56	0,66
Proteínas Totais (g/dL)	0h	9,39	9,18	9,11	9,01	4,63	0,5	0,65
	6h	9,05	8,90	8,94	8,72	4,75	0,8	0,8
Glicose (mg/dL)	0h	54,11	52,04	52,83	53,71	7,71	0,5	0,43
	6h	59,36	60,09	58,15	58,56	8,83	0,79	0,92

CV – Coeficiente de variação.

366 Os parâmetros sanguíneos de ureia, proteínas totais, albumina e globulinas  
 367 representam o metabolismo proteico. Para o teor de proteínas totais, da mesma maneira, não  
 368 foi observada a influência da substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa, sendo as  
 369 médias encontradas de 9,17 e 8,90g/dL, apresentaram-se valores mais elevados do que  
 370 aquelas consideradas como referência para caprinos, mencionados por Kaneko et al. (2008),  
 371 possível excesso de consumo, visto que a taxa de síntese das proteínas sanguíneas está  
 372 diretamente relacionado ao estado nutricional do animal e a função hepática.

373 O teor de glicose sanguínea tem pouca variação, em função dos mecanismos  
374 homeostáticos reguladores do organismo que são bastante eficientes, porém, é um metabólito  
375 vital para as necessidades energéticas (González e Scheffer, 2003). As médias obtidas foram  
376 de 53,17 e 59,04mg/dL, encontrando-se dentro da normalidade de 50 a 75mg/dL, mas  
377 observou-se leve aumento após a digestão, que pode ser explicado porque pouca glicose  
378 proveniente do trato alimentar entra diretamente na corrente sanguínea.

379 O estudo do comportamento alimentar tem sido guiado pela relação das características  
380 dos alimentos, à motilidade dos pré-estômagos e ao ambiente climático. O arraçoamento  
381 (horário, a frequência e o intervalo) influenciam as atividades ingestivas diárias (alimentação,  
382 ruminação e repouso), como descrito por Deswysen et al. (1993). O tempo despendido em  
383 ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de  
384 parede celular dos volumosos, de modo que quanto maior o teor de fibra na dieta maior o  
385 tempo despendido em ruminação (Van Soest, 1994).

386 Com relação às observações relacionadas ao comportamento ingestivo dos animais  
387 (Tabela 8), o tempo de ruminação (TRU), alimentação (TAL), ócio (TO) e mastigação total  
388 (TMT) não foram influenciados pela substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa.

Tabela 8. Comportamento ingestivo de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton

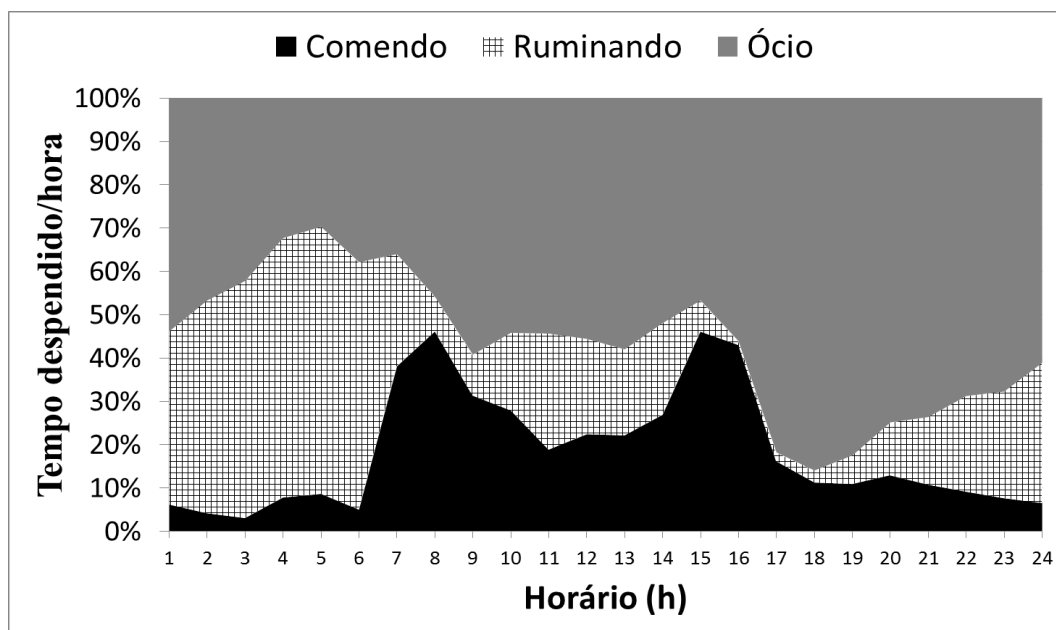
Variáveis	Níveis de substituição (%)				CV(%)	Efeito	
	0	33,3	66,7	100		Linear	Quadrático
TRU (min/dia)	387,08	389,58	351,67	310,42	16,63	0,74	0,15
TAL (min/dia)	282,92	266,67	251,67	264,17	9,28	0,50	0,31
TO (min/dia)	769,58	783,75	836,67	865,42	6,20	0,78	0,67
TMT (min/dia)	670,00	656,25	603,33	574,58	8,04	0,79	0,66
EAL (g/MS/min)	12,46	14,44	15,21	14,62	16,49	0,30	0,22
ERUMS (g/MS/min)	8,50	9,59	10,29	11,68	13,32	0,39	0,71
ERUFDN (g/FDN/min)	2,77	3,05	3,13	3,35	13,67	0,38	0,81

TRU - Tempo de Ruminação,  
TAL - Tempo de Alimentação,  
TO - Tempo em Ócio,  
TMT - Tempo de Mastigação Total,  
EAL - Eficiência de Alimentação,  
ERUMS - Eficiência de Ruminação da Matéria Seca,  
ERUFDN - Eficiência da Ruminação da fibra em detergente neutro,  
CV - Coeficiente de variação.

389 Segundo Hodgson (1990), os ruminantes para conseguir e manter um certo nível de  
390 consumo são capazes de modificar as características relacionadas ao seu comportamento  
391 ingestivo para adaptarem-se às diferentes condições de alimentação, manejo e ambiente.

392 Na figura 1 observa-se o comportamento ingestivo médio (comendo, ruminando e  
393 ócio) e a tendência do tempo médio despendido para cada atividade comportamental (%/hora)  
394 durante o período total de 24 horas de avaliação. Os animais passaram em média de 266  
395 minutos (18,46%/dia) para alimentação diária, 360 minutos (25%/dia) em atividade de  
396 ruminação e 814 minutos (56,52%/dia) em ócio. Observa-se o consumo dividido em dois  
397 grandes picos após os arraçoamentos, sendo um ao início da manhã e outro final da tarde,  
398 tendo ocorrido pouca atividade de alimentação noturna, já o tempo gasto em ruminação foi  
399 mais prolongado durante a noite e também compassados pelos arraçoamentos. Segundo  
400 Furlan et al. (2006), a cabra rumina de 7 a 8h por dia e 75% dessa atividade ocorre à noite,

401 semelhante a outras espécies, a diferença para vaca e para a ovelha está no número de  
402 períodos de ruminação.



403  
404 Figura 1. Tempos médios despendidos para alimentação, ruminação e ócio de  
405 cabras leiteiras Saanen em 24horas.

406 A fonte do volumoso e/ou a fibra estimula a atividade mastigatória, segundo Mertens  
407 (1997). Em estudo realizado por Carvalho et al. (2006), avaliando o efeito de diferentes  
408 níveis de FDN (20, 27, 34, 41 e 48%) na dieta de cabras Alpinas em lactação, os autores  
409 constataram um aumento linear nos tempos de ingestão (TAL) e ruminação (TRU) com  
410 redução do tempo em ócio (TO) com a elevação dos níveis de FDN na ração. Beauchemin  
411 (1991) encontrou acréscimo do tempo de ruminação de 402 para 443 minutos/dia bem como o  
412 teor de FDN da dieta aumentou de 31 para 37%. Os comportamentos citados não foram  
413 observados neste estudo, embora o teor de FDN das dietas testadas tenha decrescido com a  
414 substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa; esta variação não possibilitou decréscimo no  
415 TRU, sendo similar aos animais que exibiram maior consumo de FDN. O tempo médio de  
416 TRU ficou dentro do padrão descrito por Lu et al. (1987), que descreveram que tempo médio  
417 gasto em ruminação para caprinos varia 329-420 min / dia, dependendo do tamanho de  
418 partícula de forragem.

419 O tempo de alimentação (TAL), em média, foi 266 minutos/dia e ficou abaixo do  
420 observado por Tavares et al. (2005), que obteve média de 300 min/dia, avaliando níveis  
421 crescentes de feno de tifton (5, 15, 25, 35 e 45%) em dietas à base de palma forrageira para  
422 caprinos. O tempo maior de alimentação pode ter sido devido a menor densidade energética  
423 das dietas com maiores níveis de fibra, e assim promoveu aumento no consumo até o limite  
424 físico do rúmen. Contudo, o TAL observado foi superior ao relatado por Santini et al. (1992),  
425 utilizando feno de alfafa em níveis crescentes para cabras Alpinas em lactação, que verificou  
426 tempo máximo de alimentação de 180,00 min/dia, quando utilizaram dieta com 38% de FDN.

427 O tempo de mastigação (TMT) é uma medida para avaliar a efetividade da fibra e está  
428 relacionado à concentração de FDN da dieta e ao CMS (Lima, 2003). O TMT não foi  
429 influenciado ( $P>0,05$ ) pelas dietas, sendo a média obtida (626,04 min/dia) inferior à  
430 observada por Correia (2014) de 705,75 min/dia, trabalhando com dietas a base de palma  
431 forrageira e substituição do feno tifton pelo feno de maniçoba para cabras em lactação,  
432 desempenho que pode ser explicado pelo TRU elevado encontrado pelo autor.

433 Quanto à eficiência de Alimentação (EAL), Eficiência de Ruminação da Matéria Seca  
434 (ERUMS), Eficiência da Ruminação da fibra em detergente neutro (ERUFDN) consumida,  
435 não foi observado efeito ( $P>0,05$ ). Embora o CMS tenha tido acréscimo linear ( $P<0,05$ ) e o  
436 consumo da FDN tenha se comportado de forma quadrática em função da substituição, a  
437 ausência de efeito significativo para as variáveis EAL e ERUMS e ERUFDN, possivelmente  
438 estão relacionadas ao TAL e TRU que foram semelhantes em função dos tratamentos; assim,  
439 acredita-se que os animais obtiveram consumo e ruminação, aproveitando a porção fibrosa de  
440 forma semelhante.

441 Observa-se na Tabela 9 que os animais alimentados com as diferentes dietas não  
442 mostraram diferenças no número de mastigações meréricas por dia e por bolo. Portanto, as



443 variáveis MMtb, MMnd e MMnb não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pelas dietas, e obtiveram  
 444 respectivas médias de (46,28 s/bolo), (28100,48nº/dia) e (60,44nº/dia).

Tabela 9. Número e tamanho de bolos ruminais e mastigações merísticas de cabras Saanen em função da substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa

Variáveis	Níveis de substituição (%)				CV(%)	Efeito Linear	Efeito Quadrático
	0	33,3	66,7	100			
MMtb (s/bolo)	46,99	50,15	45,16	42,85	12,80	0,45	0,26
MMnd (nº/dia)	30348,61	30275,28	26593,06	25185,00	16,53	0,92	0,65
MMnb(nº/dia)	61,58	65,06	56,97	58,17	14,42	0,80	0,78

MMtb - Tempo de Mastigação Merística por bolo ruminal,  
 MMnd - Número de Bolos Ruminais por dia,  
 MMnb - Número de Mastigação Merística por Bolo Ruminal,  
 CV - Coeficiente de Variação.

445 A justificativa para ausência de variação entre os tratamentos provavelmente está em  
 446 função das dietas apresentarem tamanho de partícula e composição química aproximadas.

447 Carvalho et al. (2004), ao trabalharem com cabras Saanen para os níveis de  
 448 substituição 15% e 30% de farelo de cacau obtiveram médias superior para MMnd  
 449 35.166,8nº/dia e inferiores para MMnb 49,84nº/dia e MMtb 39,28 s/bolo. Correia (2014)  
 450 também utilizando cabras Saanen e avaliando a substituição do feno de tifton pelo feno de  
 451 maniçoba, encontrou médias superiores de MMtb 57s/bolo e MMnb 83,25 nº/dia, e inferiores  
 452 de MMnd 16736,5 nº/dia.

453 Com relação às atividades fisiológicas e a procura por água, não obtiveram diferença  
 454 da substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa (Tabela 10). As médias das frequências de  
 455 defecação e micção foram de 11,75 e 14,25 vezes por dia, concentrando-se no período  
 456 noturno. O número médio de vezes que os animais procuravam água ficou abaixo de duas  
 457 durante as 24horas de observação, ressaltando a importância da palma forrageira em 40% das  
 458 dietas que praticamente supriu toda a necessidade de água das cabras em lactação.

Tabela 10. Médias encontradas para atividades fisiológicas (vezes por dia) de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton

Variáveis	Níveis de substituição				CV(%)	Efeito Linear	Efeito Quadrático
	(%)						
	0	33,3	66,7	100			
Água	1	1	4	1	168,62	0,38	0,27
Fezes	10	12	12	13	21,47	0,20	0,35
Urina	14	14	15	14	27,22	0,52	0,70

CV - Coeficiente de Variação

459 Os resultados encontrados neste estudo foram semelhantes dos descritos por Carvalho  
 460 et al. (2005), que, ao trabalharem com substituição da palma em decrescentes níveis de fibra,  
 461 não verificaram influência significativa ( $P>0,05$ ) dos tratamentos em função das variáveis:  
 462 procura por água, defecação e à micção de vacas em lactação.

463 Os resultados obtidos para a produção de leite, produção do leite corrigida para 3,5%  
 464 de gordura e correção para sólidos totais, não foram estatisticamente afetados ( $p>0,05$ ) pelos  
 465 níveis de substituição do feno de tifton-85 pelo feno de alfafa (Tabela 11).

Tabela 11. Produção de leite (PL), leite corrigido para 3,5% gordura (LCG) e sólidos totais (LCST), composição do leite e eficiência alimentar (EA) de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton-85

Variáveis	Níveis de substituição (%)				CV%	Efeito	
	0	33,3	66,7	100		Linear	Quadrático
PL (kg/dia)	2,80	2,91	3,02	2,99	5,50	0,33	0,46
LCG 3,5%(kg/dia)	2,56	2,63	2,75	2,77	5,53	0,55	0,81
LCST (kg/dia)	2,15	2,22	2,32	2,35	6,05	0,51	0,78
Gordura (%)	2,94	2,89	2,95	3,02	6,14	0,65	0,40
Proteína (%)	2,47	2,52	2,55	2,52	4,68	0,51	0,54
Lactose (%)	3,80	3,82	4,07	3,90	8,54	0,22	0,38
Caseína (%)	1,87	1,91	1,89	1,91	4,47	0,80	0,82
Sólidos Totais (%)	10,18	10,20	10,26	10,41	3,24	0,86	0,61
SNG (%)	7,24	7,31	7,31	7,38	6,30	0,30	0,47
Ureia (mg/dL)	19,05	20,28	19,43	18,80	12,50	0,58	0,58
Gordura (g/dia)	83,323	84,53	89,00	91,17	7,02	0,78	0,89
Proteína (g/dia)	69,05	73,76	76,17	75,51	7,69	0,17	0,29
Lactose (g/dia)	107,64	111,77	122,69	117,01	11,01	0,16	0,31
Sólidos Totais (g/dia)	286,89	298,28	309,88	312,27	5,92	0,42	0,66
SNG (g/dia)	203,57	213,75	220,88	221,09	6,30	0,30	0,47
Caseína (g/dia)	52,26	55,74	56,54	57,14	6,89	0,30	0,47
EA	1,137	1,047	1,099	1,128	21,87	0,35	0,62

SNG - Sólidos não gordurosos; CV - Coeficiente de variação. EA – Eficiência alimentar.

466 A média de produção de leite observada foi de 2,93kg/dia, próximo ao valor esperado  
467 de 3,0kg de leite/dia; também não houve efeito significativo para a produção de leite corrigido  
468 para 3,5% de gordura e sólidos totais, que obtiveram médias de 2,68e 2,26kg/dia  
469 respectivamente (Tabela 11). A ausência de efeito na produção de leite e nas correções para

470 gordura e sólidos, em função da substituição, pode estar associada à alta capacidade da  
471 espécie caprina a se adaptar as variações quantitativas e qualitativas das dietas ou forragens,  
472 sem causar alteração ou redução no desempenho, corrobora também com a semelhança nos  
473 teores de gordura e sólidos do leite, obtidos entre as dietas, não suficiente para alterar estes  
474 parâmetros.

475 Outro fator importante é a presença de 40% de palma forrageira em todas as dietas,  
476 contribuindo para o aumento de energia, carboidratos não fibrosos e redução da fibra em  
477 detergente neutro. Pode-se considerar, ainda, que o nível de feno nas dietas não foi alto  
478 (30%).

479 Jobim et al. (2002), ao utilizarem feno de alfafa em substituição ao feno de tifton-85  
480 ou silagem de milho, constataram que as fontes de volumosos testadas não alteraram a  
481 produção de leite e composição química em vacas holandesas. Bernard et al. (2010) também  
482 não detectaram diferenças na produção de leite e composição para vacas em lactação  
483 utilizando alfafa ou tifton 85 com ou sem enzima celulase. Estes resultados divergiram do  
484 encontrado por West et al. (1997), que relataram que a produção de leite foi ligeiramente  
485 menor para vacas da raça Holandesa alimentados dietas contendo feno tifton-85 contra feno  
486 de alfafa.

487 O teor de gordura no leite é o componente que apresenta maior variabilidade,  
488 geralmente está associado à FDN da dieta ou ao próprio animal. Assim, são associadas dietas  
489 ricas em fibra, ou seja, maior a relação volumoso/concentrado, tendendo a elevar o teor de  
490 gordura do leite, devido à variação na proporção ácidos graxos voláteis (acetatos) produzidos  
491 no rúmen em função da diferença na dieta (Oliveira e Fonseca, 1999). De acordo com Grant  
492 (1997), a eficácia de uma fonte de fibra dietética pode ser definida como a capacidade de  
493 estimular mastigação, a produção de saliva, manutenção do equilíbrio das funções ruminais, e  
494 a capacidade de manter a percentagem de gordura do leite.

495 Os níveis de FDN das dietas variaram de 29,90% a 37,53% da MS, estando dentro da  
496 margem recomendada pelo NRC (2001) de 25 a 44%. Mesmo com a diferença observada no  
497 consumo da FDN (Tabela 4), não foi suficiente para constatar influência na gordura do leite  
498 expresso em grama ou porcentagem; assim, acredita-se que as dietas utilizadas não diferiram  
499 quanto a proporção de ácidos graxos voláteis produzidos no rúmen. O percentual e a produção  
500 média diária de gordura deste estudo foram de 2,95% e 87,0 g/dia. Percentualmente, encontra-  
501 se no limite mínimo aceitável a legislação que define o padrão e qualidade do leite de cabra,  
502 Instrução Normativa (IN) 37, de 2000 (Brasil, 2000).

503 A lactose é sintetizada pela glicose produzida pela gliconeogênese no fígado, a partir  
504 do aproveitamento do propionato absorvido no rúmen e dos aminoácidos glicogênicos.  
505 Vilanova (2011) alega que o úbere de cabras de alta produção chega a utilizar 60 a 85% da  
506 glicose total disponível para o organismo para síntese do leite. Segundo Fredeen (1996), a  
507 dieta praticamente não afeta o teor de lactose do leite, o que confirma o resultado encontrado  
508 neste estudo, já que a substituição do feno de tifton-85 pelo feno de alfafa não influenciou  
509 este parâmetro.

510 O teor e a quantidade de sólidos totais e sólidos não gordurosos (SNG) não foram  
511 influenciados pelas dietas experimentais. Como os sólidos totais do leite são compostos por  
512 lactose, proteína, gordura, vitaminas, minerais e microelementos, sendo SNG excluindo-se a  
513 gordura, estes estão diretamente relacionados aos seus devidos constituintes também não  
514 afetados pelos tratamentos.

515 Segundo Wittwer (2000), a ureia é um produto de excreção do metabolismo do  
516 nitrogênio, empregada para estimar o balanço energia/proteína, visto que está diretamente  
517 ligada ao aporte proteico da dieta. Há uma alta correlação entre as concentrações de ureia  
518 sanguínea e do leite, por consequência do baixo peso molecular, a ureia circulante atravessa o  
519 epitélio alveolar da glândula mamária. Neste estudo, não foram alteradas as concentrações de

520 NUL (nitrogênio ureico no leite) em função dos diferentes tratamentos, observado os valores  
521 médio de 19,39 mg NUL/dL de leite ou 41,49 mg de ureia/dL (valor de ureia é 2,14 vezes  
522 maior que o valor de N ureico), conversão ( $1\text{mg/dL} = 10\text{mg/L} = 0,167\text{mmol/L}$ ) ou seja;  
523 ( $41,49\text{ mg de ureia/dl} \times 0,167 = 6,92\text{mmol/l}$ ).

524 Não foi houve influência ( $P>0,05$ ) dos tratamentos sobre o teor e produção diária de  
525 proteína do leite, médias de 2,51% (25g/L) 73,62g/dia, respectivamente. A proteína do leite é  
526 pouco susceptível a alterações, mas está diretamente relacionada à energia da dieta, é  
527 originada através dos aminoácidos provenientes da proteína microbiana e da fração proteica  
528 alimentar não degradada. Valores inferiores a 30g/L indicam deficiência energética, causa da  
529 baixa concentração de proteína no leite.

530 É possível interpretar que aconteceu desbalanço entre a energia e a proteína no  
531 metabolismo animal, valores abaixo que 3,0% de proteína no leite e  $>7,0\text{ mmol/l}$  de ureia  
532 (média de 6,92mmol/l) indicaram baixa concentração de energia da dieta e/ou teores normais  
533 de proteínas solúveis no rúmen e proteínas degradáveis no rúmen (Wittwer, 2000). Não foi o  
534 que aconteceu com as dietas estudadas em que o nível de energia foi suficiente para atender a  
535 produção de 3,0kg/dia de leite, mas provavelmente está associado a fatores genéticos das  
536 cabras Saanen utilizadas. Outros trabalhos com cabras Saanen mostram valores abaixo de  
537 30g/L de proteína por litro de leite (Correia et al., 2014; Silva et al., 2011).

538 A ausência de efeito sobre a proteína do leite justifica o mesmo comportamento sobre  
539 a caseína, visto que a substituição do feno de capim tifton-85 pelo feno de alfafa também não  
540 alterou a produção diária ou a porcentagem de caseína do leite, médias de 55,42g/dia e 1,89%,  
541 respectivamente.

542 A eficiência alimentar foi semelhante ( $p>0,05$ ) em função dos níveis de substituição  
543 das dietas, possivelmente em decorrência da ausência de diferença estatística sobre a  
544 produção de leite, visto que há relação direta com este fator e ao consumo de matéria seca.

545 Estatisticamente, os animais produziram quantidade semelhante de leite por cada quilograma  
 546 de matéria seca ingerida, consumindo feno de alfafa e feno de tifton.

547 Os valores de contagem de células somáticas e os parâmetros físicos do leite (Ph,  
 548 temperatura e densidade) não foram influenciados ( $p>0,05$ ) com os diferentes níveis do feno  
 549 de alfafa em substituição ao feno de tifton-85 (Tabela 12).

Tabela 12. Contagem de células somáticas (CCS) e características físicas do leite de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton

Variáveis	Níveis de substituição (%)				CV%	Efeito	
	0	33,3	66,7	100		Linear	Quadrático
CCS ( $\times 10^3$ cel/ml)	1246,68	1661,01	1111,26	1623,63	76,40	1,00	0,89
Temperatura ( $^{\circ}$ C)	34,2	35,0	35,1	35,1	2,20	0,32	0,16
pH	6,6	6,6	6,6	6,6	0,88	0,36	0,30
Densidade	1,026	1,027	1,026	1,026	0,06	0,74	0,50

CV - Coeficiente de variação.

550 O leite caprino normalmente apresenta CCS elevada em relação à espécie bovina;  
 551 porém, ainda não há um limite ou padrão estabelecido. Segundo Zeng (1996), não é rara a  
 552 ocorrência em cabras de contagens superiores a 1.000.000 cel/mL, fato que se acentua no final  
 553 da lactação, mesmo na ausência de infecções intra mamárias. Sung et al. (1999), ao avaliarem  
 554 a qualidade do leite entre raças caprinas leiteiras, ressaltaram correlação alta positiva entre  
 555 teores de proteína, gordura, sólidos totais e CCS, e alta correlação negativa entre CCS e teor  
 556 de lactose no leite. A média encontrada da CCS desta pesquisa ( $1.410,94 \times 10^3$  cel/ml)  
 557 encontra-se abaixo do relatado por Ribeiro et al. (2008), que avaliou leite de cabras Saanen  
 558 alimentadas com diferentes fontes de volumoso, e obteve valores de 1.758.810 a 1.947.080  
 559 células/ml, sem apresentar diferenças entre os tratamentos ( $P>0,05$ ) e próximo dos valores  
 560  $1.000 \times 10^3 \pm 300 \times 10^3$  cel/mL, encontrados por Gaiato et al. (2012).

561 Segundo Park et al. (2007), Torri et al. (2004) e Prata et al. (1998), o pH observado no  
562 leite de cabra varia de 6,5 a 6,8. O pH de 6,6 obtido neste trabalho não foi influenciado pelos  
563 tratamentos, observa-se mínima variação (0,88%), dentro da normalidade esperada, que por  
564 natureza, na ejeção, já é observada uma leve acidez. Vários fatores podem levar a modificação  
565 do pH no leite, como raça do animal, estágio da lactação, dieta, estresse calórico, entre outros.  
566 Das mais comuns alterações que podem acontecer ao leite, a acidificação é a consequência da  
567 mudança da lactose em ácido lático pela ação de diferentes bactérias, geralmente ligado a  
568 baixa/ausência de higiene no manejo e na ordenha dos animais. O leite da glândula mamária  
569 acometida por inflamação ou mastite pode chegar a pH de 7,3 a 7,5 (alcalino).

570 A densidade e temperatura média do leite encontrada neste estudo foram de 1,026  
571 g/cm<sup>3</sup> e 34,85°C respectivamente; não foi observada influência ( $p > 0,005$ ) da substituição do  
572 feno de tifton-85 pelo feno de alfafa. Segundo Brasil (2000), a densidade do leite de cabra  
573 deve proporcionar valores entre 1,028 e 1,034g/cm<sup>3</sup>, sendo expresso a 15°C. Estes valores são  
574 estabelecidos como ferramenta de controle contra fraudes ao leite, e assim acusar  
575 irregularidades como adição água, principalmente, ou qualquer material que descaracterize o  
576 produto. A densidade é dependente do teor de gordura e dos sólidos não gordurosos, visto que  
577 a densidade é menor da gordura em relação à água, enquanto os sólidos não-gordurosos tem  
578 maior densidade.



579

## **Conclusões**

580           A substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa em dietas para cabras em lactação,  
581 quando representa 30% da matéria seca não melhora a produção e composição do leite.

- 583 BERNARD, J.K.; CASTRO, J.J.; MULLIS, N.A.; ADESOGAN, A.T.; WEST, J.W.;  
584 MORANTES, G. Effect of feeding alfalfa hay or Tifton 85 bermudagrass haylage with or  
585 without a cellulase enzyme on performance of Holstein cows. **Journal Dairy Science**. v.93  
586 :5280–5285, 2010.
- 587 BRANCO, R. H.; RODRIGUES, M. T.; SILVA, M. M.; RODRIGUES, C. A.; QUEIROZ, A.  
588 C.; ARAÚJO, F. L. Desempenho de cabras em lactação alimentadas com dietas com  
589 diferentes níveis de fibra oriundas de forragem com maturidade avançada. **Revista Brasileira**  
590 **de Zootecnia**, v..40, nº5, 2011.
- 591 BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, J.D.C.; VALADARES FILHO,  
592 S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento Ingestivo em Bezerros Holandeses  
593 Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Concentrado. **Revista Brasileira de**  
594 **Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- 595 BUXTON, D. R. AND REDFEARN, D. D. Plant Limitations to Fiber Digestion and  
596 Utilization. **Journal of Nutrition**, v. 127, p814S–818S, 1997.
- 597 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de  
598 Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº37 de 31 de outubro de 2000. Aprova o  
599 Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. Diário Oficial da  
600 Republica Federativa do Brasil, Brasília, novembro de 2000.
- 601 CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.da; VELOSO, C.M.; SILVA, R.R.;  
602 SILVA, H.G.de O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S.de S. Comportamento ingestivo de  
603 cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária**  
604 **Brasileira**. Brasília, v.39, n.9, p.919-925, 2004.
- 605 CARVALHO, M. C.; FERREIRA, M. A.; CAVALCANTI, C. V. A.; VÉRAS, A. S. C.;  
606 SILVA, S. M.; AZEVEDO, M. Substituição do feno de capim tifton (*Cynodon spp cv 85*) por  
607 palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) e comportamento ingestivo de ) e comportamento  
608 ingestivo de vacas da raça holandesa. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 27, n. 4, p. 505-  
609 512, 2005.
- 610 CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H.; RODRIGUES, C.A.F.  
611 Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo  
612 diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira**  
613 **de Zootecnia**, v.35, n.2, p.562-568, 2006
- 614 CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.;  
615 HENRIQUES, L.T.; FREITAS, S.G.; PAULINO, M.F. Influência do tempo de incubação e  
616 do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes  
617 bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.335-342,  
618 2008.
- 619 COMERÓN, E.A.; ROMERO, L.A. Utilización de la alfalfa por vacas lecheras em pastoreo.  
620 In: BASIGALUP, D.H. (ed.). **El cultivo de la Alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: INTA,  
621 2007, p. 303 – 331.
- 622 CORREIA, M. X. C. **Feno de maniçoba em substituição ao feno de tifton em dietas para**  
623 **cabra saanen em lactação**. 2014. 77p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de  
624 Pernambuco, Recife.

- 625 DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GODFRIN, J.P. Nycterohemeral eating and  
626 ruminating patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite Fourier transform.  
627 **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.
- 628 FREDEEN, A.H. Considerations in the nutritional modification of milk composition. **Animal**  
629 **Feed Science Technology**, v.59, p.185-197, 1996.
- 630 FURLAN, R. L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D. E. Anatomia e Fisiologia do Trato  
631 Gastrintestinal. In BERCHILLI, T. T. PIRES, A. V., OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de**  
632 **Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006, p 8-9.
- 633 GAIATO, A.P.; CANAES, T.S.; DELGADO, T.F.; OLIVEIRA, J.V.; NEGRÃO. J.A.  
634 Contagem de células somáticas e produção leiteira em cabras Saanen estressadas via  
635 aplicação de ACTH1. **Revista Brasileira de Zootecina**, v.41, n.5, p.1236-1242, 2012.
- 636 GOETSCH, A.L.; DETWEILER, G.; SAHLU, T. et al. Dairy goat performance with different  
637 dietary concentrate levels in late lactation. **Small Ruminant Research** , v.41, p.117-125,  
638 2001.
- 639 GONZÁLEZ, F.H.D. e SCHEFFER, J.F.S. Avaliação metabólico-nutricional de vacas  
640 leiteiras por meio de fluidos corporais (sangue, leite e urina). In: **Anais**. 29º Congresso  
641 Nacional de Medicina Veterinária. 2002, Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Universidade  
642 Federal do Rio Grande do Sul. 2002.
- 643 GONZÁLEZ, F.H.D. e SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: Ferramenta de análise clínica,  
644 metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. (eds.). **Anais**. SIMPÓSIO  
645 DE PATOLOGIA CLINICA VETERINÁRIA,1 2003. Porto Alegre: Universidade Federal do  
646 Rio Grande do Sul. p.73-89, 2003.
- 647 GRANT, R.J. Interactions among forages and nonforage fiber sources. **Journal of Dairy**  
648 **Science**, v.80, p.1438-1446, 1997.
- 649 HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. Inglaterra: Longman  
650 Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.
- 651 ISHLER, V.; VARGA, G. Carbohydrate nutrition for lactating dairy cattle. **Dept Dairy and**  
652 **Anim Sci. The Pennsylvania State Univ. DAS**, p. 01-29, 2001.
- 653 JOBIM, C.C.; FERREIRA, G.A.; SANTOS, G.T. DOS; CECATO, U.; DAMASCENO, J.C.  
654 Produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com fenos de alfafa e  
655 de tifton-85 e silagem de milho. **Acta Scientiarum Maringá**, v. 24, n. 4, p. 1039-1043, 2002.
- 656 JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary  
657 polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.  
658 74. n. 3, p. 933-944, 1991.
- 659 KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**.  
660 Academic Press: California, USA, 1997, 932p.
- 661 KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W. BRUSS, M. **Clinical biochemistry of domestic animals**.  
662 Academic: New York:, 2008. 896p.
- 663 KENDALL, W. A.; LEATH, K.T. Effect of Saponins on Palatability of Alfalfa to Meadow  
664 Voles. **Agronomy Journal**, v.68, p.473-476, 1976.
- 665 LIMA, M.L.M. **Análise comparativa da efetividade da fibra de volumosos e subprodutos**.  
666 2003. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

667 LU, C.D. Implication of forage particle length on milk production in dairy goats. **Journal of**  
668 **Dairy Science**, v.70, p.1411-1416, 1987.

669 MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behavior: an introductory guide**. New York:  
670 Cambridge University Press, 1986. 200p.

671 MERTENS, D.R; Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows.  
672 SYMPOSIUM: MEETING THE FIBER REQUIREMENTS OF DAIRY COWS. **Journal of**  
673 **Dairy Science**, v.80, n.7, 1997.

674 MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C. (Ed.) **Forage quality,**  
675 **evaluation, and utilization**. Madison: American Society Agronomy, 1994. p.450-493.

676 MOREIRA, A.L.; PEREIRA, O.G.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S.C.; CAMPOS,  
677 J.M.S.; SOUZA, V.G.; ZERVOUDAKIS, J.T. Produção de leite, consumo e digestibilidade  
678 aparente dos nutrientes, pH e concentração de amônia ruminal em vacas lactantes recebendo  
679 rações contendo silagem de milho e fenos de alfafa e de capim-*coastcross*. **Revista Brasileira**  
680 **de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1089-1098, 2001.

681 NRC, NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Subcommittee on Goat Nutrition. Nutrient**  
682 **requirements of goats**. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1981. 91p.

683 \_\_\_\_\_ . **Predicting feed intake of food producing animal**. Washington, D.C. 1987.  
684 92p.

685 \_\_\_\_\_ . **Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new**  
686 **world cameldis**. The National Academies Press, Washington, USA; 2007, p.39-80.

687 \_\_\_\_\_ . **Nutrient requirements of the dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C. 2001.  
688 363p.

689 OLIVEIRA, C.A.F., FONSECA, L.F.L., GERMANO, P.M.L. Aspectos relacionados à  
690 produção, que influenciam a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, v.13, n.62, p.10-16,  
691 1999.

692 PARK, Y.W.; JUÁREZ, M.B.; RAMOS, M.; HAENLEIND, G.F.W. Physico-chemical  
693 characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v.68, Issues 1–2, p. 88–  
694 113, 2007.

695 PARK, Y.W.; REYNOLDS, G.A.; STANTON, T.L. Comparison of dry matter intake and  
696 digestibility of sun-cured pigeon pea, alfalfa and coastal bermudagrass by growing dairy  
697 goats. **Small Ruminant Research**. v.2, p.11-18, 1989.

698 PRATA, L.F.; RIBEIRO, A.C.; REZENDE, K.T.; CARVALHO, M.R.B.; RIBEIRO, S.D.A.  
699 COSTA, R.G. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen):  
700 região Sudeste, Brasil. **Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18,  
701 n. 4, p. 428-432, 1998.

702 REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. Valor nutritivo de plantas forrageiras. Jaboticabal, 1993,  
703 p.26.

704 RIBEIRO, M. **Alimentos volumosos na produção de leite de cabra**. 2005. 51p. Dissertação  
705 (Mestrado) - Universidade estadual paulista, Botucatu.

706 RIBEIRO, L.R.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, U.; JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.;  
707 MACEDO, F.A.F.; MACEDO L.G.P. Produção, composição do leite e constituintes  
708 sangüíneos de cabras alimentadas com diferentes volumosos. **Arquivo Brasileiro de**  
709 **Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.6, p.1523-1530, 2008.

- 710 RODRIGUES, L. R. A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. Anais do Congresso  
711 Brasileiro de Pastagens 86', Piracicaba, 1986, p.375 – 387.
- 712 SANTINI, F.J.; LU, C.D.; POTCHOIBA, M.J. et al. Dietary fiber and milk yield, mastication,  
713 digestion, and rate of passage in goats fed alfalfa hay. **Journal of Dairy Science**. v.75, p.209-  
714 219, 1992.
- 715 SAS – Statistical Analysis System Institute, General linear Model: 8.2, Cary. North Caroline:  
716 SAS Institute, 1999.
- 717 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**.  
718 Viçosa, MG:UFV. 2006, p.235.
- 719 SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba:  
720 Livroceres. 1979, 380p.
- 721 SILVA, M. J. M. S. **Utilização de raspa de mandioca em substituição ao milho na  
722 alimentação de cabras saanen em lactação**. 2011. 77p. Tese (Doutorado) – Universidade  
723 Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- 724 SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A.; DEVORIN, A.; TABORI, K. Fatty acids,  
725 calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy  
726 Science**, Champaign, v. 75, n. 9, p. 2463-2472, 1992.
- 727 SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B.. A net  
728 carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II carbohydrate and protein  
729 availability. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 70, n. 10, p. 3562-3577, 1992.
- 730 SUNG, Y.Y.; WU, T.I.; WANG, P.H. Evaluation of milk quality of Alpine, Nubian, Saanen  
731 and Toggenburg breeds in Taiwan. **Small Ruminant Research**., v.33, p.17-23, 1999.
- 732 TAVARES, A. M. A.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V.; FERREIRA, M. A.; VIEIRA,  
733 E. L. E SILVA, R. F. S. Níveis crescentes de feno em dietas à base de palma forrageira para  
734 caprinos em confinamento: comportamento ingestivo. **Acta Scientiarum Animal Sciences**,  
735 v.27, n.4, p.497-504, 2005.
- 736 TORRI, M.S.; DAMASCENO, J.C.; RIBEIRO, L.R.; SAKAGUTI, E. S.; SANTOS, G. T. D.;  
737 MATSUSHITA, M.; FUKUMOTO, N. M. Physical-chemical characteristics and fatty acids  
738 composition in dairy goat milk in response to roughage diet. **Brazilian Archives of Biology  
739 and Technology**, v. 47, n. 6, p. 903-909, 2004.
- 740 TYRREL, H.F.; REID, J.T. Prediction of energy value of cows milk. **Journal of Dairy  
741 Science** , v. 48, n. 9, p. 1215-1223, 1965.
- 742 VALADARES FILHO, S.C., BRODERICK, G.A., VALADARES, R.F.D.; CLAYTON, M.  
743 K. Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on nutrient utilization and milk  
744 production. **Journal of Dairy Science**, v.83(1), p.106-114, 2000.
- 745 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2nd ed. Ithaca: Cornell University  
746 Press, 1994. 476p.
- 747 \_\_\_\_\_ . Use of detergents in analysis of fibrous feeds. III. Study of effects of heating  
748 and drying on yield of fiber and lignin in forages. **Journal Association of Official Analytical  
749 Chemists**. V.48:785–789, 1965.
- 750 VILANOVA, M. S. **Produção, composição físico-química e perfil de ácidos graxos do  
751 leite de cabras Saanen alimentadas com diferentes níveis de óleo de arroz**. 2011. 106p.  
752 Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

- 753 WALDO, D.R. Effect of forage quality on intake and forage concentrate interactions. **Journal**  
754 **of Dairy Science**, v.69(2), p.617-631, 1986.
- 755 WEST, J. W., G. H. HILL, R. N. GATES, AND B. G. MULLINIX. Effects of dietary forage  
756 source and amount of forage addition on intake, milk yield, and digestion for lactating dairy  
757 cows. **Journal of Dairy Science**. v.80, p.1656–1665. 1997.
- 758 WITTWER, F., Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos.  
759 In: González, F. H. D., Barcellos, J.O., Ospina, H., Ribeiro, L. A. O. **Perfil metabólico em**  
760 **ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da  
761 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.
- 762 WITTWER, F., REYES, J.M., OPITZ, H. et al. Determinación de úrea en muestras de leche  
763 de rebaños bovinos para el diagnóstico de desbalance nutricional. **Archivos De Medicina**  
764 **Veterinaria**. v.25, p.165-172. 1993.
- 765 ZENG SS, ESCOBAR EN. Comparisons of goat milk standards with cow milk standards for  
766 analyses of somatic cell count, fat and protein in goat milk. **Small Ruminant Research**. v.21,  
767 p.30-4, 1996.