

CARMEN ELENA GUEVARA SAEZ

**DESEMPENHO DE CABRITOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO
DIFERENTES TEORES DE GORDURA**

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

**VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL**

2012

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

T

G939d
2012

Guevara Saez, Carmen Elena, 1988-
Desempenho de cabritos alimentados com dietas contendo
diferentes teores de gordura / Carmen Elena Guevara Saez. –
Viçosa, MG, 2012.
xiii, 38f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Orientador: Marcelo Teixeira Rodrigues
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 34-38

1. Caprino - Nutrição. 2. Gordura. 3. Leite de cabra.
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

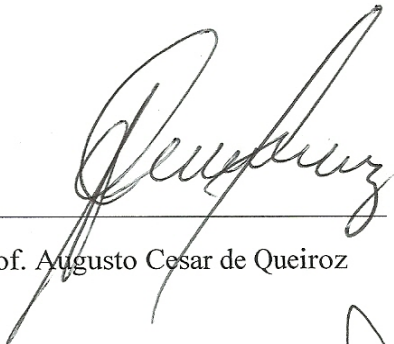
CDD 22. ed. 636.39085

CARMEN ELENA GUEVARA SAEZ

**DESEMPENHO DE CABRITOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO
DIFERENTES TEORES DE GORDURA**

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

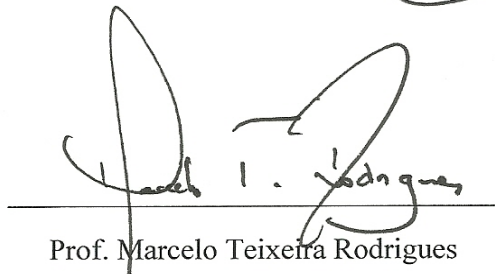
APROVADA: 31 de Julho de 2012



Prof. Augusto Cesar de Queiroz



Prof. Ricardo Augusto Mendonça Vieira



Prof. Marcelo Teixeira Rodrigues

(Orientador)

A DEUS por todas as formas de manifestar-se, pela presença contínua, pela força e acompanhamento na minha vida.

Aos meus maravilhosos pais, Armando, Grettel e Mercy, meus mentores, meus professores, meus treinadores, meus ídolos, meus heróis, e de longe as pessoas mais legais que eu já conheci. Sempre tentarei fazer vocês se sentirem orgulhosos de mim.

E com muita dor, a todos os cabritos, sacrificados a favor do conhecimento.

DEDICO

*O ser humano não tem obstáculos, nós podemos chegar onde a nossa imaginação nos leve
e onde os nossos preconceitos nos permitam chegar...*

AGRADECIMENTOS

Bom, chegou a hora de escrever as últimas linhas desta dissertação e deixar impresso nela os momentos e as pessoas que dia pós dia estiveram comigo ate o final desta fase, que com muito esforço e dedicação acabou. E agora estou apresentando a vocês o que em algum momento da minha vida pensei que não tinha fim, mas sempre me lembrei das palavras da minha Mãe: "Mucha fueza hija, que pronto acabara esta etapa" e com certeza ela tinha razão. O meu prazo acabou e chegou o dia de eu apresentar a minha dissertação, e ao apresenta-la sinto um grande alívio e uma enorme satisfação como há muito não sentia!

Senti que brinquei com minha imaginação, meu conhecimento, minha capacidade... Até que enfim consegui chegar até o final, " Mãe, pai nós conseguimos"

Há vários anos queria fazer o meu mestrado no Brasil e, o que parecia um sonho um dia, hoje é minha realidade, e posso lhes dizer com toda certeza que não foi fácil chegar até aqui. Nesse tempo arrisquei-me em um novo país, uma nova cidade, uma nova linguagem, uma cultura diferente e novos amigos.

Hoje estou muito agradecida a DEUS, pela maneira como ele atua em minha vida, pelas contínuas surpresas, por me ajudar a compreender que o trabalho é importante, mas a vida e a felicidade são ainda muito mais importantes e que tudo tem um por que... Tudo tem um sacrifício, mas tudo isso leva a uma coisa só: experiência.

Nada na vida conquistamos sozinhos. Sempre precisamos de outras pessoas para alcançar os nossos objetivos. Muitas vezes um simples gesto pode mudar a nossa vida e contribuir para o nosso sucesso:

Agradeço aos meus avôs pelo amor, pela paciência e por aqueles momentos valiosos, cheios de lindas e inspiradoras histórias de vidas, histórias que me deixaram com muito orgulho deles.

Aos meus pais, por seus sábios conselhos de vida, pelo amor incondicional, paciência e apoio constante, pelos sacrifícios e esforços a favor da minha superação profissional, pelas constantes palavras de confiança e força necessárias para realizar os meus sonhos.

Aos meus tios, Manuel (Maño), William, Ignacio (Nacho), Orlando, Melquiades, Jaime, Nolys, Luz Mary, Mercy, Segry, Candelária, Carolina, Emperatriz, Darcy, Yasmina, por todos aqueles momentos de felicidade que compartilhamos juntos, pelos conselhos, pela ajuda, por estarem sempre ao meu lado sem importar a distância.

Especialmente à minha tia Mercy, pelo ensinamento, ajuda e paciência. Obrigada pela criação, pelos valores, pela crença e toda a compreensão, obrigada por me fazer sentir uma filha a mais para você.

Agradeço imensamente a meu tio Manuel, porque foi uma pessoa digna de admirar, correta, organizada, mas nunca sem perder a sensibilidade, obrigada pelos inesquecíveis ensinamentos.

A meu velho, querido e inesquecível amigo Carlos Simon. Aquelas Semana Santas foram muito divertidas, que Deus tenha você num lugar muito privilegiado.

A meu querido irmão Jesus Armando, pelo amor, incentivo e amizade.

A minha amada sobrinha Alejandra, que trouxe tanta luz e gosto na minha vida.

A minha primeira geração de primos, Maria Del Mar (minha irmã de coração), Luz Helena (Luchi), Camila, Nolys, Ingrid, Maria A (La Niña), Angélica (Angy), Mara, Juliet, Ange, Ângela, Liliana (Lilo), Paula, Viviana, Lucia, Marcela, Willian, Javier, Jhon, Melquiades, Mariano (El Niño), Orlando (Nano), Jose Gabriel, Geney, são muitos os momentos de cumplicidade, de felicidade, e de brincadeiras que compartilhamos juntos.

Como esquecer a minha segunda geração de primos, Sergio de Jesus, Jesus David, Juan Jose, Gabriela, Sara, Emily, Lucas, Melissa e Santiago, sinal de novas oportunidades e novos começos para a nossa família.

Agradeço de todo o meu coração a Fernely, pelo amor, apoio, força, conselhos, por acreditar em mim, por estar incondicionalmente ao meu lado em toda esta etapa. Foram muito valiosas e reconfortantes as suas palavras sempre que precisava delas.

Agradeço a acolhida sempre calorosa e cordial dos meus tios Jairo e Patrícia e a seus filhos Jairo e Maria Paula.

A minhas queridas e memoráveis amigas de segredos, de cumplicidade, amigas que compartilharam grandes e belos momentos, são muitas as lembranças, obrigada pela amizade, compreensão e apoio... Eilyn, Gretty, Gloria, Lorena Mestra, Mariam, Maricela!!!

Deus na sua infinita sabedoria, fez com que eu conhecesse umas das pessoas que com o passar do tempo tornou-se uma grande e boa amiga. Amiga de trabalho, de quarto, de lágrimas, de esforços, e de alegrias. Minha querida Magna nunca esqueça a grande experiência de amizade e ajuda que nos une... Obrigada minha querida!

A Lorena Cintra, minha primeira amiga brasileira. Obrigada pela ajuda, pela compreensão, pela paciência na hora de me explicar a fácil e simples gramática do português (é muito difícil). Como esquecer uma pessoa com tantas qualidades, estou muito agradecida.

Pessoas que me deram a mão e me ajudaram nos momentos que mais precisei, Armando Mercado, obrigada pelos conselhos; Jose Luis e Julio Perez, obrigada pela amizade incondicional; Daniel, obrigada pela guia e apoio.

A Universidade Federal de Viçosa, pela grande oportunidade de realizar um sonho e a todos os funcionários do DZO, especialmente a Fernanda e Rosana pela atenciosa colaboração.

A minha querida Coorientadora, conselheira e amiga Márcia, muita obrigada mesmo!!! Você foi chave e uma peça muito importante no meu mestrado.

A meu orientador, Marcelo Teixeira Rodrigues pela valiosa contribuição neste trabalho, pela ajuda, ensinamentos e apoio.

Ao professor Ricardo Mendonça Vieira, pela ampla ajuda, pelas análises estatísticas, pelos conselhos, pela grande paciência, força e enorme generosidade.

Evanete, obrigada pela ajuda e carinho, sempre me lembrarei de uma pessoa tão linda e bela como você.

Ao professor Augusto César de Queiroz, por ter aceitado de maneira tão ampla e disposta o meu convite de participar da banca e por dar dicas fundamentais no meu trabalho.

Aos professores Cláudio Borela e Thea Medeiros Machado, pelos ensinamentos, apoio, força, e conselhos.

A meu querido amigo Paulo, obrigada pelo apoio, pela amizade, pelos momentos de alegrias que compartilhamos, foi ótimo te conhecer.

A meus queridos amigos, Eusébio, Faider, Rafael Vergara, Jose Perez, Javier Bravo, Geraldo, obrigada pela amizade e ajuda.

A todos os funcionários do capril, Paulo, Zé Manoel, Gledson, especialmente a Anderson, pela ajuda incondicional, paciência, auxílio e amizade.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição do DZO, especialmente a Fernando, Monteiro, Mario, Aline, pela colaboração e ajuda.

Aos senhores (as) Gabriel, Jhovany, Jayer, Diva, Pastora, Teresa, Darys, Bruna, pelo apoio.

A todos os meus colegas de trabalho, que direta o indiretamente aportaram seu grão de areia para a realização deste trabalho: Gilson, Tadeu, Rogério, Jessica, Karine, Ana, Luiz, Ronan, Camila.

Agradeço a todos os meus companheiros colombianos por me fazer sentir em minha terra e trazer com eles um pouco da minha querida e bela Colômbia.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	3
Importância do aleitamento	3
Suplementação lipídica para ruminantes	4
Crescimento	5
Taxas de deposição dos tecidos corporais	6
MATERIAL E MÉTODOS	8
RESULTADOS	18
DISCUSSÃO	30
CONCLUSÕES	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Composição do leite fornecido	10
Tabela 2-	Fornecimento da dieta líquida aos animais do experimento	11
Tabela 3-	Composição bromatológica do feno de capim-Tifton e do concentrado	12
Tabela 4-	Forma geral dos modelos não lineares	16
Tabela 5-	Valores de p das variáveis estudadas	19
Tabela 6-	Consumo de matéria seca, fibra em detergente neutro e matéria mineral em função da idade (t), com regressões ajustadas pelo modelo de Gompertz.	20
Tabela 7-	Consumo de gordura bruta, carboidratos não fibrosos, com regressões ajustadas pelo modelo de Brody e proteína bruta, ajustada pelo modelo linear simples, em função da idade (t) dos animais.	21
Tabela 8-	Peso vivo (PV) e peso de corpo vazio (PCVZ), com regressões ajustadas pelo modelo de Brody seguido do modelo exponencial simples, em função da idade (t) dos animais.	22
Tabela 9-	Deposição de gordura bruta (GB), proteína bruta (PB) e matéria mineral (MM) no peso de corpo vazio, com regressões ajustadas pelo modelo de Brody seguido do modelo exponencial simples, em função da idade (t) dos animais.	23
Tabela 10-	Coefficiente de digestibilidade dos nutrientes e consumo de energia digestível (ED kJ/dia)	29

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Consumo acumulado de matéria seca (CMS) dos animais alimentados com dietas contendo 24,2 (a); 34,4 (b); 44,3 (c); 65,6 (d); 82,1 g.kg⁻¹ de gordura na MS (e) em função da idade, ajustado pelo modelo de Gompertz. 24
- Figura 2- Consumo acumulado de gordura bruta (CGB) dos animais alimentados com dietas contendo 24,2 (a); 34,4 (b); 44,3 (c); 65,6 (d); 82,1 g.kg⁻¹ de gordura na MS (e) em função da idade, ajustado pelo modelo de Brody. 25
- Figura 3- Consumo acumulado de proteína bruta (CPB) dos animais alimentados com dietas contendo 24,2 (a); 34,4 (b); 44,3 (c); 65,6 (d); 82,1 g.kg⁻¹ de gordura na MS (e) em função da idade, ajustado pelo modelo linear simples. 26
- Figura 4- Peso do corpo vazio (PCVZ) dos animais alimentados com dietas contendo 24,2 (a); 34,4 (b); 44,3 (c); 65,6 (d); 82,1 g.kg⁻¹ de gordura na MS (e) em função da idade, ajustado pelo modelo de Brody e modelo exponencial simples. 27

RESUMO

GUEVARA SAEZ, Carmen Elena, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2012. **Desempenho de cabritos alimentados com dietas contendo diferentes teores de gordura.** Orientador: Marcelo Teixeira Rodrigues; Coorientadora: Márcia Maria Cândido da Silva.

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar dietas com diferentes teores de inclusão de gordura no leite de cabra na alimentação de cabritos durante a fase de aleitamento e estudar seu efeito no desempenho e na conversão alimentar, nos períodos de aleitamento e pos-aleitamento. O experimento foi conduzido no Setor de Caprinocultura, do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa. Foram avaliadas cinco dietas líquidas a base de leite de cabra variando em concentração de gordura (24,2; 34,4; 44,3; 65,6; e 82,1 g.kg⁻¹na matéria seca), em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial, com 12 repetições por dieta líquida inicialmente. Utilizando-se 60 cabritos (Machos) recém-nascidos da raça Saanen e Alpina. A partir do sétimo dia de vida, iniciou-se o período experimental propriamente dito, onde cada cabrito foi confinado em gaiolas de metabolismo individual, e começaram a receber 1,5 L/Leite/dia divididos em duas refeições 08h00 e 15h00 até os 15 dias de vida; do dia 16 até o dia 52 de vida foi oferecido 2L/Leite em duas refeições, a partir do dia 53 e até o dia 67 de vida os animais começaram a receber 1L/Leite na parte da tarde; sendo que, a partir do dia 37 de vida foi fornecido capim-Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) ad libitum como volumoso e 10 g.kg⁻¹ PV de ração concentrada do tipo comercial para cada animal. Foi realizado um abate referencia aos sete dias de vida e quatro abates ao longo do experimento: 37, 67, 142 e 195 dias de vida, sendo que em cada abate foram escolhidos 10 animais aleatoriamente (dois animais por tratamento), Todos os procedimentos estatísticos foram programados no SAS (9.0) através do PROC NLIN adotando 0,05% de probabilidade para o erro Tipo I. Houve diferença ($p < 0,001$) no consumo de matéria seca, consumo de proteína, consumo de gordura e no consumo de carboidratos não fibrosos na fase de aleitamento. Houve efeito ($p < 0,001$) para a deposição de gordura bruta, proteína bruta e matéria mineral no corpo do animal, durante a fase de aleitamento. No entanto, após a substituição pela dieta sólida, verifica-se, no médio prazo, a redução dessa diferença.

ABSTRACT

GUEVARA SAEZ, Carmen Elena, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2012. **Performance of goat kids fed diets containing different levels of fat.** Advisor: Marcelo Teixeira Rodrigues; Co-advisor: Márcia Maria Cândido da Silva.

The objectives of the present study were to evaluate diets with different inclusion levels of fat in the milk from goats in the feeding of goat kids during the suckling phase and to study their effect on performance and feed efficiency during the suckling and weaning periods. The experiment was conducted in the Goat Farming Sector of the Department of Animal Sciences in the Center of Agrarian Sciences of Universidade Federal de Viçosa. Five liquid diets based on goat milk, with varied concentrations of fat (24.2, 34.4, 44.3, 65.6 and 82.1 g.kg⁻¹ in the dry matter) were utilized in a completely randomized design in a factorial arrangement with 12 replications per liquid diet, initially. Sixty male newborn kids of the Saanen and Alpine breeds were used for the experiment. The experimental period started from the seventh day of life, where each kid was confined in individual metabolism cages and started receiving 1.5 L milk/day divided in two meals, at 08h00 and 15h00 until 15 days of age; 2 L milk/day in two meals from the 16th to the 52nd day of age; and 1 L milk/day in the afternoon from the 53rd to the 67th day. From the 37th day of life, kids were fed Tifton-85 grass (*Cynodon dactylon*) ad libitum as roughage and 10 g.kg⁻¹ LW concentrate commercial feed were supplied to each animal. A reference slaughter was performed at seven days of life and four slaughters throughout the experiment (37, 67, 142 and 195 days of life), where 10 animals were randomly chosen (two animals per treatment) for each session. All statistical procedures were programmed on SAS (9.0) through procedure PROC NLIN, adopting 0.05 probability for type I error. There was difference ($p < 0.001$) for the intake of dry matter, protein, fat and non-fibrous carbohydrates in the suckling phase. There was effect ($p < 0.001$) for deposition of crude fat, crude protein and mineral matter in the body of the animal, in the suckling phase. However, after the replacement for solid diet, this difference is reduced in the long term.

INTRODUÇÃO

A quantidade do leite ingerida nas primeiras semanas de vida é de fundamental importância, pois esta influencia o crescimento do cabrito, embora essa contribuição do leite decresça gradualmente à medida que o cabrito se desenvolve, e a partir disto o crescimento passa a ser regulado pelos consumos de alimentos sólidos e leite. Por ser a fase mais importante de uma criação especializada, pois dela depende a capacidade de expressão máxima do potencial genético, devem-se suprir adequadamente as necessidades nutricionais com alimentos líquidos de elevado valor nutricional (AFRC, 1993; NRC, 2001).

Na tentativa, de obter maior desempenho dos animais e menor custo de produção, têm sido utilizadas algumas estratégias na alimentação, entre elas, a inclusão de fontes de gordura na alimentação de ruminantes com o objetivo de aumentar a concentração energética da dieta, melhorar a utilização de nutrientes e a eficiência de conversão de alimentos para a produção de carne e/ou leite. Várias fontes de lipídios têm sido pesquisadas para a inclusão na alimentação animal, entre elas a gordura animal, sementes oleaginosas e óleos vegetais, tal como o óleo de soja.

No entanto, modificação na dieta líquida (leite integral ou colostro) de pré-ruminantes, principalmente em função da inclusão de diferentes níveis de gordura, pode ocasionar transtornos metabólicos, porém, alterações estruturais no aparelho digestivo podem acarretar respostas fisiológicas diferenciadas que refletirão no desempenho animal (Campos & Silva., 1986).

Londoño-Hernandez et al. (1999) e Sahlu et al. (1992) relataram que o colostro enriquecido com óleo de soja em substituição ao leite de cabra resultou em alta incidência de diarreia nos cabritos, e perda de pêlo nas três primeiras semanas de vida dos animais,

respectivamente. Além disso, os animais apresentaram valores médios para massa corporal 13% inferiores a aqueles que foram alimentados com leite integral de cabra.

Desta maneira, os alimentos consumidos pelos animais nas fases de pré-ruminante e ruminante, em virtude de sua qualidade e quantidade ingerida, representam importante fator no desempenho animal (Pyatt et al., 2005), além de ser o item de maior impacto no custo final de produção. Melhorias na eficiência do uso de alimentos permitem estratégias de formulações de rações balanceadas para maximização da produção animal.

Como visto anteriormente as tentativas de inclusão de óleos em dietas lácteas tem provocado na fase de aleitamento transtornos metabólicos, o que tem tornado essa fonte pouco viável, no entanto, ha carência de estudos que relacionem a composição da gordura a ser adicionada com a composição natural da gordura do leite integral de cabra, sem causar modificações nos componentes e se nas proporções dos nutrientes com o objetivo de elevar o conteúdo energético da dieta líquida, obter melhores resultados quanto à digestibilidade, menor incidências de diarreias e conseqüentemente maior desenvolvimento dos animais durante a fase de crescimento,

Em atenção às considerações anteriores, os objetivos do presente trabalho foram avaliar dietas com diferentes teores de inclusão de gordura do leite de cabra oriundo do desnate do leite integral de cabra, na alimentação de cabritos durante a fase de aleitamento e estudar seu efeito no desempenho, na conversão alimentar e na composição corporal, nos períodos de aleitamento e pos-aleitamento. A avaliação do desempenho foi feita medindo-se o consumo e a digestibilidade dos nutrientes.

REVISÃO DE LITERATURA

Importância do aleitamento

Em sistemas de produção de caprinos leiteiros, há vários fatores que devem ser controlados visando à maximização da produtividade e redução dos custos de produção.

A quantidade de leite ingerida nas primeiras semanas de vida influenciará o crescimento do cabrito, pois nesta etapa, a alimentação é uns dos fatores determinantes na formação e manutenção de um rebanho economicamente produtivo devido à alta relação que existe entre alimentação e desenvolvimento ponderal dos mesmos até a fase adulta (Susin, 1990).

Por ser a fase mais importante de uma criação especializada, pois dela depende a capacidade de expressão máxima do potencial genético, devem-se suprir adequadamente as exigências nutricionais com alimentos líquidos de elevado valor nutricional (AFRC, 1993, NRC, 2001). Embora, essa contribuição do leite decresça gradualmente à medida que o cabrito se desenvolve, e a partir disto o crescimento passa a ser regulado pelos consumos de alimentos sólidos e leite.

No entanto, modificação na dieta líquida (leite integral ou colostro) de pré-ruminantes, principalmente em função da inclusão de diferentes níveis de gordura, podem ocasionar transtornos metabólicos e alterações estruturais no aparelho digestivo, os quais por sua vez, podem acarretar respostas fisiológicas diferenciadas que será refletido no desempenho animal (Campos & Silva., 1986).

Suplementação Lipídica para Ruminantes

Na tentativa, de obter maior desempenho dos animais e menor custo de produção, têm sido utilizadas algumas estratégias na alimentação, entre elas, a inclusão de fontes de gordura na dieta para ruminantes com o objetivo de aumentar a concentração energética da dieta, melhorar a utilização de nutrientes e a eficiência de conversão de alimentos para a produção de carne e/ou leite. Pois, a deficiência de energia retarda o crescimento, aumenta a idade à puberdade, reduz a fertilidade, diminui o ganho de peso e a produção de leite (Resende et al., 1996).

Várias fontes de lipídios têm sido pesquisadas para a inclusão na alimentação de ruminantes, entre elas a gordura animal, sementes oleaginosas e óleos vegetais, como o óleo de soja. Isto, porque a inclusão de óleo em rações para ruminantes apresenta efeitos desejáveis, como a inibição da produção de metano, aumento na eficiência da síntese microbiana e aumento de ácido linoleico conjugado (CLA) no leite e na carne, que tem sido considerado um importante agente anticarcinogênico. Porém, o óleo também apresenta efeitos indesejáveis, como a redução na digestibilidade da matéria seca (MS) e a redução na relação acetato: propionato, com consequente diminuição da gordura do leite.

No entanto, o ecossistema ruminal tem dificuldade em lidar com dietas que tenham elevado valor de gordura, sendo o valor crítico de teor de gordura na dieta de, no máximo, 6% de extrato etéreo na MS. Valores acima disso podem dificultar a degradação ruminal.

Huber em 1969 observou resultados satisfatórios quanto ao crescimento de bezerros e digestibilidade da gordura quando o tamanho da partícula de gordura adicionada em sucedâneos do leite foi reduzido por meio da homogeneização ou da adição de lecitina.

Campos & Silva em 1986, relataram que a formação de coágulos pela caseína do leite previne a diarreia em pre-ruminantes, mas quando as dietas continha gordura adicional o N proteico passava mais rapidamente pelo abomaso, o que levou à sugestão de que a inclusão de gordura resultava em coágulos menos firmes. Assim, a eficiente utilização dos alimentos depende do suprimento adequado de energia.

A idade dos animais também influencia as suas necessidades energéticas. Segundo Sampelayo et al. (2003), cabritos até 20 dias de vida tem uma necessidade em energia metabolizável (EM) de 573 kJ/g/kg^{0,75} e ao passo de 20 a 40 dias de vida esta diminui e cai para 418 kJ/g/kg^{0,75}. Assim, partindo da premissa de que o consumo diário de leite é calculado

dividindo-se a necessidade diária de EM (Mcal/dia) pelo valor calórico do leite, fica claro que a necessidade diária de leite será menor à medida que este alimento for mais energético.

Crescimento

O crescimento se refere ao incremento no tamanho ou no peso do animal e envolve uma alteração na aparência e na composição, fato que se atribui a diferenciação celular, que é a principal razão de interesse para as ciências da carne. É necessário diferenciar o peso verdadeiro, que é causado pelo acréscimo de massa celular, do peso ocasional, causado pela ingestão de água ou comida (WARRISS, 2000).

É importante resaltar, que nas primeiras semanas de vida o desenvolvimento do animal é dependente da quantidade do leite ingerida. Essa contribuição do leite diminui gradualmente à medida que o cabrito se desenvolve, a partir disto o crescimento passa a ser regulado pelos consumos de alimentos sólidos e leite.

Em sistemas de produção de caprinos leiteiros, há vários fatores que devem ser controlados visando à maximização da produtividade e redução dos custos de produção. Portanto, quando os cabritos são separados das mães após o nascimento e alimentados artificialmente, existe a possibilidade do abate precoce, a fim de produzir carcaças com peso entre sete e oito quilos. Estas carcaças apresentam grande demanda em restaurantes e no consumo doméstico, havendo também mercado diferenciado para carcaças um pouco mais pesadas, em torno de 11 kg, que podem ser obtidas confinando-se os animais após a desmama (Colomer-Rocher et al., 1987). No entanto, Yáñez (2002) ao estimar a curva de crescimento de cabritos Saanen de 5 a 35 kg de PV, concluiu que é mais econômico comercializar carcaça de 9 kg para animais não castrados e com mais de 12 kg para animais castrados.

Contudo, a curva de crescimento de mamíferos apresenta uma fase inicial de crescimento mais acelerado e um ponto de inflexão associado à puberdade (Owens et al., 1993), sendo que os melhores índices de conversão alimentar e ganho de massa são conseguidos com animais jovens, com até 30% da massa de animais adultos (Lu, 1988), portanto, para a obtenção de elevados ganhos diários de massa, seria desejável aproveitar essa fase, onde os resultados econômicos seriam mais significativos.

Verifica-se, deste modo, que o crescimento animal é condicionado por vários fatores que se inter-relacionam, os quais devem ser considerados nos estudos de desempenho e composição corporal. A composição corporal do animal está relacionada à composição química do corpo vazio (Greenhalgh, 1986), que é obtido pela diferença entre o peso vivo (PV) e peso dos conteúdos do trato gastrintestinal, vesícula biliar e bexiga (Lofgreen, et al., 1962).

Segundo Macari et al. (2007), o crescimento é um fenômeno complexo, embasado nos processos de síntese e degradação dos tecidos, por meio de enzimas que regulam o metabolismo e que dependem de diversos fatores, tais como:

Genéticos: hierarquia de crescimento, potencial de crescimento (tamanho, forma) e sexo do animal;

Hormonais: síntese e secreção hormonal, número de receptores hormonais e síntese de enzimas reguladoras do metabolismo;

Metabólicos: partição de nutrientes, concentração e qualidade de metabolitos no tecido;

Do meio ambiente: temperatura, quantidade e qualidade da dieta, e estresse de qualquer natureza;

Outros: fatores de crescimento específico para cada tipo de tecido (por exemplo, mecânicos, no caso dos tecidos ósseo e muscular).

Taxas de deposição dos tecidos corporais

Nos primeiros estádios de vida, as taxas de deposição dos diferentes tecidos constituintes do corpo animal são de tal forma pré-estabelecidas (fisiológica e cronológica), a prioridade de crescimento é do tecido ósseo, posteriormente do tecido muscular e por fim do tecido adiposo. Todo este processo é definido como crescimento e é caracterizado pelo aumento da massa tecidual, seja pela produção e multiplicação de novas células (hiperplasia), ocorrendo na fase pré-natal, ou pelo aumento do tamanho das células existentes (hipertrofia), ocorrendo na fase pós-natal (Owens et al., 1993).

Destes tecidos, o de maior custo para deposição é o adiposo, que ocorre à medida que a massa corporal aumenta, quando há elevação do valor energético do ganho e conseqüentemente das exigências energéticas. A máxima deposição de tecido adiposo ocorre após o máximo desenvolvimento muscular, sendo esse fato o que dificulta a terminação de animais super precoces e, em caprinos, esta deposição se caracteriza principalmente pelo acúmulo de gordura visceral (Pereira Filho et al., 2005). Assim, as mensurações dessas alterações que ocorrem durante o crescimento animal são de extrema importância na determinação das exigências nutricionais (Henrique et al., 2006)

A alteração de deposição dos diferentes tecidos e mudança na partição de nutrientes ao longo da vida do animal estão relacionadas a uma complexa regulação hormonal. Pelo menos nove hormônios e seus receptores são reguladores da partição de nutrientes, atuando sobre a síntese das enzimas reguladoras dos processos de anabolismo e catabolismo dos diferentes tecidos. Todo este processo é controlado pelo sistema nervoso, especialmente o eixo hipotálamo pituitária, podendo ser modificado pelas alterações do meio ambiente e da dieta.

Do ponto de vista zootécnico, o conhecimento da deposição dos tecidos no corpo do animal está intimamente relacionado às suas exigências nutricionais. Além disso, os valores relativos às proporções de gordura e proteína por unidade de ganho no corpo variam conforme a raça e cruzamentos, sexo, idade do animal e taxa de ganho ou perda de peso (Carstens, 1991; CSIRO, 2007).

A carne caprina procedente de raças leiteiras, como a Saanen, em geral apresenta menor cobertura muscular em relação às raças produtoras de carne, porém, quando manejados adequadamente, podem atingir ganhos de peso satisfatórios e boa conformação da carcaça (Pereira Filho et al., 2005). Em termos qualitativos, além de conter menores teores de gordura quando comparados aos bovinos e ovinos (Warmington & Kirton, 1990) apresenta também pouca gordura de cobertura, elevada razão ácidos graxos insaturados: saturados, concentração reduzida de colesterol e fonte proteica de elevado valor biológico (Madruga et al., 1999), tornando-se atrativa aos consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 60 cabritos (machos) recém-nascidos, os quais foram devidamente identificados, pesados e alimentados com colostro tratado até os três primeiros dias de vida. Do 3º ao 7º dia, os animais receberam leite de cabra integral de acordo com o manejo normal do setor. A partir do sétimo dia de vida, iniciou-se o período experimental propriamente dito, onde cada cabrito foi confinado em gaiolas de metabolismo individual suspensas com 0,375m² (0,50x0,75m), com piso em material plástico. Cada gaiola foi equipada com suporte externo para acoplar a mamadeira para o fornecimento do leite até os 68 dias de vida.

Foram avaliadas cinco dietas líquidas a base de leite de cabra com teores crescentes de gordura (24,2; 34,4; 44,3; 65,6; 82,1 g.kg⁻¹MS). A dieta com o teor mais baixo de gordura (24,2 g.kg⁻¹MS) foi considerada como controle negativo por conter uma percentagem de gordura mais baixo (leite semidesnatado) que o encontrado normalmente no leite integral (34,4 g.kg⁻¹). As demais dietas foram calculadas para exceder os teores de gordura no leite de cabra (44,3 g.kg⁻¹; 65,6 g.kg⁻¹; 82,1 g.kg⁻¹). A gordura utilizada para a obtenção dos teores finais da dieta consistia de um creme de leite¹ que continha em média 700 g.kg⁻¹MS.

Para a obtenção dos teores de gordura no leite acima propostos, foi utilizado o leite produzido no setor de caprinocultura do departamento de Zootecnia que foi encaminhado ao laticínio da Universidade Federal de Viçosa, onde se procedeu ao desnate do leite, cujo teor de gordura após o desnate ficou em torno de 10 g.kg⁻¹MS. Após este procedimento, o leite foi

¹ Oriundo do desnate do leite integral de cabra. Cedido pela empresa Caprilat, Nova Friburgo-RJ. O creme de leite foi armazenado em sacolas plásticas com capacidade de 5L e, mantidas em câmara frigoríficas a -20°C, até o uso.

armazenado em botijões plásticos com capacidade de 50 L e mantido em câmara frigorífica a -20°C, até o uso.

Diariamente, o leite desnatado foi descongelado a temperatura ambiente procedendo-se então a reconstituição para o teor de gordura desejado em cada tratamento. Para tal, elaborou-se uma planilha no programa Excel, onde se inseria o teor de gordura do leite desnatado (10 g.kg⁻¹MS), o teor de gordura do creme (creme oriundo do desnate do leite integral de cabra contendo 700 g.kg⁻¹MS), o teor de gordura do leite reconstituído desejado e a quantidade diária de litros a ser preparada (Equação I).

$$\begin{bmatrix} V_{LD} \\ V_C \end{bmatrix} = \frac{1}{G_{LD} - G_C} \begin{bmatrix} G_{LD} & 1 \\ G_C & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G_F V_F \\ V_F \end{bmatrix} \quad \text{Equação I.}$$

Onde:

V_{LD} = Volume do leite desnatado

V_C = Volume do creme

G_{LD} = % de Gordura do leite desnatado

G_C = % de Gordura do creme

G_F = % Gordura final do leite reconstituído

V_F = Volume final do leite reconstituído

Como forma de homogeneizar e garantir que os teores seriam atingidos, antes do preparo do leite reconstituído, para cada tratamento, tanto o leite quanto o creme eram aquecidos separadamente, e em seguida, tomados uma amostra de leite desnatada e uma amostra de creme que eram analisados quanto ao teor de gordura, utilizando a técnica do ácido-burômetro de Geber.

De posse dos teores reais de gordura (do leite e da nata), procedia-se a reconstituição para cada dieta, e logo após a reconstituição do leite de cada tratamento também, foi retirada uma amostra para análise do teor de gordura oferecido.

O experimento foi dividido em fases, do 7º ao 37º dias de vida, considerou-se a fase 1 onde os animais só recebiam leite como alimento líquido exclusivo. A segunda fase teve duração de 30 dias, do 38º ao 68º dias de vida, onde os animais recebiam tanto o leite quanto alimentos sólidos. A terceira fase iniciou a partir dos 68º dias de vida, onde os animais já estavam desmamados. O manejo em cada uma das fases experimentais ocorreu da seguinte forma:

Logo após o nascimento, os animais foram separados das mães procedendo-se a cura do umbigo com iodo a 10%, pesagem e identificação. O colostro fornecido foi tratado termicamente e oferecido nas primeiras seis horas de vida em mamadeiras individuais. Os cabritos receberam leite de cabra pasteurizado *ad libitum* do terceiro ao sexto dia de vida, não excedendo um litro diário.

Aos sete dias de idade inicia-se a primeira fase do experimento com uma duração de 30 dias. Nesta fase, os cabritos recebiam exclusivamente a dieta líquida preestabelecida para cada tratamento (Tabela 1).

Tabela 1. Composição do leite fornecido

Itens	Níveis de inclusão gordura (g.kg ⁻¹ MS)				
	24	34	44	65	82
Extrato seco total	107,6	122,0	130,1	150,8	168,4
Proteína Bruta	29,2	24,1	23,8	17,3	17,5
Gordura Bruta	24,2	34,4	44,3	65,6	82,1
Lactose	47,4	57,6	56,9	64,6	65,8
Matéria mineral	6,8	5,8	5,2	3,3	3,0

Estes foram aleitados em mamadeiras individuais, com controle da ingestão, as 08h00 e 15h00 horas, a uma temperatura de 37°C. O consumo individual diário de matéria seca (CMS) foi obtido pela diferença entre a quantidade de leite oferecido (Tabela 2) e a sobra do leite nas mamadeiras.

Ainda nesta etapa, realizou-se um ensaio de digestibilidade nos últimos seis dias experimentais com coleta total de fezes em quatro unidades experimentais de cada tratamento escolhidos aleatoriamente.

Tabela 2. Fornecimento da dieta líquida aos animais do experimento

Idade (dias)	Tipo de aleitamento	Litros/animal/dia		
		Manhã	Tarde	Total (L)
0 – 3	Colostro	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	-
4 – 6	Leite integral de cabra	0,5	0,5	1,0
7 – 15	Leite de cabra + gordura	7,5	7,5	1,5
16 – 52	Leite de cabra + gordura	1,0	1,0	2,0
53 – 68	Leite de cabra + gordura	0,0	1,0	1,0

A segunda fase iniciou-se aos 38 dias de idade e finalizou com a desmama aos 68 dias de vida. Durante este período experimental foi oferecido aos animais além da dieta líquida estabelecida, feno de capim-Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) *ad libitum* triturado com tamanho de partícula de 3 cm e ração concentrada do tipo comercial, a base de fubá de milho (*Zea mays* L.) e farelo de soja (*Glycine max* L.) na proporção de 10 g.kg⁻¹ de massa corporal dos animais (Tabela 3).

Tabela 3. Composição bromatológica do feno de capim-Tifton e do concentrado

Item	Feno de Capim Tifton (g.kg ⁻¹)	Concentrado (g.kg ⁻¹)
Matéria Seca	895,4	880,1
Proteína Bruta	90,1	196,8
Gordura Bruta	10,2	13,4
Fibra em Detergente Neutro	771,1	141,0
Matéria Orgânica	955,9	960,5
Carboidratos Totais	855,5	750,4
Carboidratos não Fibrosos	84,4	609,4
Matéria Mineral	44,0	39,5
Lignina	77,2	23,5

O volumoso e o concentrado foram oferecidos duas vezes ao dia, as 8h30 e 16h30, permitindo-se 10% de sobras. As sobras do volumoso e do concentrado foram previamente retiradas e pesadas pela manhã, como forma de medir o consumo diário por animal. A água foi fornecida *ad libitum*, em baldes plásticos, e renovada duas vezes ao dia.

Nos últimos 15 dias deste período o consumo de leite foi diminuído, restringindo a mamada a um litro de leite/dia no período da tarde, com o objetivo de preparar-lhes para a desmama e aumentar a dependência por forragem.

Aos 61 de vida foi realizado um ensaio de digestibilidade com coleta total de fezes e seis dias de coleta em quatro unidades experimentais por tratamento escolhidos aleatoriamente.

A terceira fase iniciou logo após o desaleitamento e finalizou quando os animais atingiram a maturidade com aproximadamente 195 dias de idade. Nesta fase os animais

receberam feno de capim-Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) *ad libitum*, ração concentrada 10 g.kg⁻¹/PV e água a vontade.

Os cabritos foram pesados logo após o nascimento e em intervalos de sete dias até o final do período experimental. As pesagens foram realizadas, pela manhã, antes do fornecimento do leite, com o objetivo de avaliar o desempenho corporal dos animais durante o aleitamento e pos-aleitamento.

Para determinação da composição corporal foram realizados abates ao longo do período experimental. No início da primeira fase (sete dias de idade) cinco cabritos foram abatidos (grupo referência). Ao final da primeira fase e da segunda fase foram abatidos mais dois animais por tratamento escolhidos aleatoriamente, ainda na terceira fase foram realizados dois abate em cada tratamento aos 142 dias de vida e no final do experimento procedeu-se o abate dos demais animais. A relação média entre o peso do corpo vazio (PCVZ) e peso vivo (PV) determinado nos animais referência foi utilizada para as estimativas do peso do corpo vazio inicial (PCVZi) dos animais remanescente. Do mesmo modo, a composição média corporal dos animais do grupo referência (concentração de proteína, gordura e energia) foi utilizada como estimativa da composição corporal inicial dos 60 animais restantes.

Antes do abate, os animais foram pesados, e submetidos a jejum de alimentos sólidos e água por 18 horas e novamente pesados para obtenção do peso vivo inicial (PVi) e peso vivo final (PVf). Posteriormente ao procedimento de abate, seguiram-se a esfolagem e a retirada de pés, cabeça e rabo que, juntamente com o sangue, foram identificados e pesados separadamente. O couro foi pesado e em seguida cortado em tiras e amostrado aproximadamente 200g para futuras análises; o trato gastrointestinal foi pesado cheio, esvaziado, lavado e após o escoamento da água, foi novamente pesado; o fígado e vesícula biliar foram pesados, depois foi esvaziado o conteúdo da vesícula biliar y pesado novamente; a bexiga foi pesada cheia, depois esvaziado o conteúdo e novamente pesado. Todo isto, para calcular o peso corporal vazio final (PCVZf) que é calculado subtraindo-se do peso vivo final (PVf) os conteúdos do trato gastrointestinal, bexiga e vesícula biliar. Todos os órgãos (sistema reprodutor, traqueia + pulmão + língua + esôfago, fígado, coração, rins, baço, bexiga, omaso, abomaso, rúmen + retículo, diafragma, intestino grosso e delgado, gordura omental, perirenal, mesentérica e do coração) mais a cabeça foram pesados e congelados. As patas foram amostradas (dianteira e traseira direita), As carcaças obtidas foram divididas em duas meias carcaças, procedendo-se, em seguida, à tomada do peso da carcaça quente (PCQ). As meias carcaças foram

armazenadas em câmara fria a -20 °C foi utilizada a meia carcaça direita para determinação da composição química.

Em seguida, a meia carcaça e órgãos foram moídos em moedor de carne industrial e homogeneizados. A massa moída da carcaça e dos órgãos foi misturada proporcionalmente, ou seja, a massa moída de órgãos foi dividida por dois e homogeneizada com a massa moída da meia carcaça direita e patas, e em seguida tomada uma amostra de aproximadamente 200 g. As referidas amostras, juntamente com as amostras de couro foram liofilizadas e obtida a matéria seca gordurosa (MSG). Posteriormente, estas amostras foram submetidas a um processo de extração de gordura com éter de petróleo, em seguida, as amostras foram moídas em moinho de bola e armazenadas em francos de vidro com tampa de polietileno, para serem analisados o teor de matéria seca desengordura (MSD), nitrogênio total (NT), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM). As análises dos teores de nitrogênio total foram feitas em aparelho micro-Kjeldahl e as de extrato etéreo, em aparelho Goldfish, conforme a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2009). O conteúdo de proteína foi determinado nitrogênio total, utilizando-se o fator 6,25. O conteúdo total de gordura da amostra foi obtido somando-se a gordura removida no pré-desengorduramento com o extrato etéreo residual. A determinação do teor de água, gordura, proteína e matéria mineral do corpo vazio (CVZ) foram realizadas em função da proporcionalidade e do teor de água, gordura, proteína e matéria mineral dos componentes analisados separadamente (couro e órgãos + carcaça), totalizando 100% do PCVZ.

Durante as três fases do experimento, semanalmente, foram coletadas amostras dos alimentos oferecidos (leite, feno e concentrado) e das sobras, as quais foram armazenadas -20°C para posteriores análises laboratoriais. Durante as semanas dos ensaios de digestibilidade, amostras das sobras foram obtidas diariamente, constituindo uma amostra composta ao final do sexto dia.

As amostras de leite foram acondicionadas em bandejas de alumínio identificadas e armazenadas -20° C, posteriormente, foram liofilizadas, para facilitar as análises de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB) e Cinza (CZ). As amostras de volumoso e concentrado foram acondicionadas em sacos plásticos identificados, armazenadas no congelador, a -20° C, para posterior moagem em moinho tipo *Willey* com peneira de 1 mm e armazenadas em frascos de vidro com tampas de polietileno, para posteriores análises.

Os alimentos, as sobras e as fezes foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), segundo metodologias descritas por Silva & Queiroz (2009). Para as determinações da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina em detergente ácido (LDA) pelo método sequencial, utilizou-se a metodologia proposta por Van Soest et al. (1994). Na determinação da proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) foi empregada metodologia proposta por Licitra et al. (1996). E de, conforme descrito por Pereira & Rossi Jr. (1995).

Os teores de carboidratos totais $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ foram estimados segundo Sniffen et al., (1992) e os teores de carboidratos não-fibrosos $CNF(\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%Cinzas + \%FDNcp)$ foram obtidos como sugerido por Weiss (1999).

Foram ajustados os modelos Brody, Gompertz e exponencial simples (Tabela 4) para se estimar o consumo de nutrientes, crescimento do animal e os parâmetros da curva, em que Y é a variável estudada no tempo t ; A , o valor assintótico, sendo esse parâmetro interpretado como o valor final o valor médio a maturidade das variáveis estudadas; B , uma constante de integração. O valor de B é estabelecido pelos valores iniciais de Y e t . O k é interpretado como taxa de maturação, ou seja, indicador da velocidade com que o animal se aproxima do seu tamanho adulto. O parâmetro m é que dá forma à curva e, conseqüentemente, determina em que proporção do valor assintótico (A) ocorre o ponto de inflexão da curva.

Tabela 4. Forma geral dos modelos não - lineares

Modelo	Forma geral
Brody	$y = A - Be^{-kt} + \varepsilon$
Gompertz	$y = y_0 \left[\frac{m_0}{k} (1 - e^{-kt}) \right] + \varepsilon$
Exponencial simples	$y = y_0^{kt} + \varepsilon$
Brody e Exponencial simples	se $0 \leq t \leq t' \therefore y = A - Be^{-kt} + \varepsilon$ se $t \geq t' \therefore y = y_0^{kt} + \varepsilon$

Foi ajustado o modelo de Gompertz para explicar o CMS, CMM e CFDN; o modelo de Brody para explicar o CGB e CCNF; e para explicar o crescimento e a deposição de GB, PB e MM no corpo do animal foram ajustados o modelo de Brody seguido do modelo Exponencial simples; sendo que, cada modelo foi ajustado conforme ao perfil da natureza dos dados.

Os parâmetros dos modelos foram estimados pelo método de Newton, programado no procedimento PROC NLIN do SAS (9.0). Os critérios utilizados para seleção do modelo que melhor descreveu a curva de crescimento foram: análises da inspeção gráfica do perfil exibido pelas curvas estimadas e observadas, e, percentual de convergência (C%) – considerando a existência ou não de convergência.

As análises das dietas foram analisadas separadamente tendo em conta a dieta líquida e a dieta líquida mais a dieta sólida.

Depois de selecionado o modelo, calculou-se a taxa de crescimento, consumo e deposição de nutrientes no corpo, obtida a partir da primeira derivada do modelo ajustado, em relação ao tempo (dy / dt). A taxa de crescimento é, na realidade, o ganho de peso obtido por unidade de tempo e, como, nesse caso, o tempo está em dia, representa o ganho de peso médio diário, estimado ao longo da trajetória de crescimento, de igual forma para o consumo e deposição de nutrientes no corpo.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco dietas e 12 repetições cada, totalizando 60 unidades experimentais, em arranjo fatorial.

As variáveis consumo e desempenho foram analisados segundo o seguinte modelo estatístico:

$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \tau_j + \alpha\tau_{ij} + e_{ijk}$, em que Y_{ijk} corresponde à medição efetuada sobre o k -ésimo animal, abatido na j -ésima idade após ter recebido o i -ésimo tratamento; μ é uma constante inerente ao modelo; α_i corresponde ao efeito do i -ésimo tratamento; τ_j representa a j -ésima idade de abate; $\alpha\tau_{ij}$ equivale à interação entre esses efeitos; e e_{ijk} representa o erro aleatório.

Para a variável digestibilidade, foi utilizado o seguinte modelo:
 $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + a_{ij} + \tau_k + a\tau_{ik} + e_{ijk}$, analisando de forma separada a primeira e segunda

fase: em que y_{ijk} corresponde a k -ésima medida repetida no tempo sobre o j -ésimo animal recebendo o i -ésimo tratamento; μ é uma constante inerente ao modelo; α_i corresponde ao efeito fixo do nível de inclusão de gordura no i -ésimo tratamento; a_{ij} representa o efeito aleatório do j -ésimo animal que recebeu o i -ésimo tratamento; τ_k corresponde a medição efetuada no k -ésimo tempo; $a\tau_{ik}$ representa a interação tratamento vs. tempo; e e_{ijk} representa o erro aleatório.

Os modelos lineares foram analisados por meio do programa SAS (9.0), empregando-se PROC MIXED ao nível de 0,05 de probabilidade para o erro Tipo I.

Foi usado o critério bayesiano de informação (BIC) (Burnham & Anderson, 2004) e verificado a hipótese de variâncias heterogêneas para todas as variáveis analisada.

RESULTADOS

Conforme o critério BIC adotado para as estruturas das variâncias para tratamento, idade e interação idade e tratamento, a mais verossímil foi as de variâncias heterogêneas em função da idade dos animais em todas as variáveis estudadas.

Observa-se que o PV, PCVZ, a deposição de GB, PB e MM no corpo vazio, e os consumos de MS, PB, GB, MM e CNF foram influenciados pelos efeitos de tratamento e idade; somente o CFDN não foi influenciado pelos efeitos de tratamento (Tabela 5).

Foram desenvolvidas equações para explicar o consumo acumulado de nutrientes e o crescimento do animal, sendo o modelo de Gompertz usado para prever o consumo de matéria seca (CCMS), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e consumo de matéria mineral (CMM) (Tabela 6).

O modelo de Brody usado para explicar o consumo de gordura bruta (CGB) e consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF), e para estimar o consumo de proteína bruta (CPB) foi ajustado o modelo linear simples (Tabela 7).

Para explicar o crescimento animal e a deposição de GB, PB e MM no corpo foram ajustados o modelo de Brody seguido do modelo exponencial simples (Tabela 8 e 9).

Foi utilizada uma variável dentro de cada modelo e gerada uma curva, para explicar o comportamento do consumo de matéria seca (Figura 1), consumo de gordura bruta (Figura 2) e consumo de proteína bruta (Figura 3).

Constatou-se que o crescimento do animal durante a fase de aleitamento apresentou comportamento assintótico de primeira ordem seguido de uma retomada do crescimento

exponencial na fase pós-desmama. Para explicar este fato, foram ajustadas curvas com o objetivo de ilustrar o comportamento do peso do corpo vazio (PCVZ), e da deposição de gordura bruta no corpo vazio, de cada tratamento em função da idade dos animais.

Tabela 5. Valores de p das variáveis estudadas

Variáveis	p – valores		
	Tratamento	Idade	Idade*tratamento
PV	0.033	<.001	0.405
PCVZ	0.003	<.001	0.099
GBCVZ	<.001	<.001	0.001
PBCVZ	<.001	<.001	0.006
MMCVZ	0.003	<.001	0.349
CMS	<.001	<.001	<.001
CPB	<.001	<.001	<.001
CGB	<.001	<.001	<.001
CMM	<.001	<.001	<.001
CFDN	0.108	<.001	0.005
CCNF	<.001	<.001	<.001

PV, peso vivo; PCVZ, peso do corpo vazio; GBCVZ, gordura bruta no corpo vazio; PBCVZ, proteína bruta no corpo vazio; MMCVZ, matéria mineral no corpo vazio; CMS consumo de matéria seca; CPB consumo de proteína bruta; CGB consumo de gordura bruta; CMM consumo de matéria mineral; CFDN consumo de fibra em detergente neutro; CCNF consumo de carboidratos não fibrosos.

Tabela 6 – Consumo de matéria seca, fibra em detergente neutro e matéria mineral, em função da idade (t) dos animais, com regressões ajustadas pelo modelo de Gompertz

Nível de inclusão de gordura (g.kg ⁻¹ MS)	Consumo (g/dia)		
	Matéria Seca	Fibra em Detergente Neutro	Matéria Mineral
24,2	$673,6 \exp\left[\frac{0,0757}{0,0143} \left(1 - e^{-0,0143t}\right)\right]$	$0,0161 \exp\left[\frac{0,3565}{0,0236} \left(1 - e^{-0,0236t}\right)\right]$	$203,8 \exp\left[\frac{0,0284}{0,0056} \left(1 - e^{-0,0056t}\right)\right]$
34,4	$230,4 \exp\left[\frac{0,1127}{0,0183} \left(1 - e^{-0,0183t}\right)\right]$	$0,0229 \exp\left[\frac{0,3724}{0,0254} \left(1 - e^{-0,0254t}\right)\right]$	$142,7 \exp\left[\frac{0,0378}{0,0081} \left(1 - e^{-0,0081t}\right)\right]$
44,3	$784,0 \exp\left[\frac{0,0763}{0,0148} \left(1 - e^{-0,0148t}\right)\right]$	$0,1086 \exp\left[\frac{0,2918}{0,0220} \left(1 - e^{-0,0220t}\right)\right]$	$202,6 \exp\left[\frac{0,0300}{0,0061} \left(1 - e^{-0,0061t}\right)\right]$
65,6	$1161,4 \exp\left[\frac{0,0693}{0,0150} \left(1 - e^{-0,0150t}\right)\right]$	$0,0249 \exp\left[\frac{0,3487}{0,0240} \left(1 - e^{-0,0240t}\right)\right]$	$192,6 \exp\left[\frac{0,0277}{0,0053} \left(1 - e^{-0,0053t}\right)\right]$
82,1	$302,3 \exp\left[\frac{0,1142}{0,0195} \left(1 - e^{-0,0195t}\right)\right]$	$0,0280 \exp\left[\frac{0,3568}{0,0247} \left(1 - e^{-0,0247t}\right)\right]$	$116,3 \exp\left[\frac{0,0400}{0,0084} \left(1 - e^{-0,0084t}\right)\right]$

Tabela 7 – Consumo de gordura bruta, carboidratos não fibrosos, com regressões ajustadas pelo modelo de Brody e consumo de proteína bruta ajustada pelo modelo Linear simples, em função da idade (t) dos animais

Nível de inclusão de gordura (g.kg ⁻¹ MS)	Consumo (g/dia)		
	Gordura bruta	Carboidratos não fibrosos	Proteína bruta
24,2	$851,1 - 5320,6e^{-0,0145t}$	$46243,4 - 47513,0e^{-0,0043t}$	83,5 t
34,4	$5953,5 - 6675,2e^{-0,0182t}$	$36221,1 - 37868,9e^{-0,0053t}$	80,5t
44,3	$8183,7 - 9908,1e^{-0,0232t}$	$36179,7 - 38362,7e^{-0,0062t}$	89,8t
65,6	$11744,7 - 14937,6e^{-0,0303t}$	$29735,0 - 31945,7e^{-0,0089t}$	79,5t
82,1	$14166,9 - 18001,5e^{-0,0280t}$	$25575,6 - 28495,9e^{-0,0096t}$	83,1t

Tabela 8 – Peso vivo (PV) e peso de corpo vazio (PCVZ) com regressões ajustadas pelo modelo de Brody seguido do modelo exponencial simples, em função da idade (t) dos animais.

Nível de inclusão de gordura ¹ (g.kg ⁻¹ MS)	Peso (kg)	
	Peso vivo	Peso de corpo vazio
24,2	$se(7 \leq t \leq 56,6)PV = 14,1 - 12,1e^{-0,0303t}$ $se(t \geq 56,6)PV = 8,7e^{0,0056t}$	$se(7 \leq t \leq 37)PCVZ = 9,6 - 10,8e^{-0,079t}$ $se(t \geq 37)PCVZ = 7,5e^{0,0050t}$
34,4	$se(7 \leq t \leq 79,8)PV = 22,1 - 18,9e^{-0,0103t}$ $se(t \geq 79,8)PV = 8,4e^{0,0062t}$	$se(7 \leq t \leq 50,9)PCVZ = 11,6 - 9,0e^{-0,0327t}$ $se(t \geq 50,9)PCVZ = 7,4e^{0,0057t}$
44,3	$se(7 \leq t \leq 65,8)PV = 17,6 - 14,5e^{-0,0198t}$ $se(t \geq 65,8)PV = 9,4e^{0,0057t}$	$se(7 \leq t \leq 37)PCVZ = 10,7 - 9,6e^{-0,0665t}$ $se(t \geq 37)PCVZ = 8,0e^{0,0056t}$
65,6	$se(7 \leq t \leq 64,7)PV = 16,9 - 15,6e^{-0,0258t}$ $se(t \geq 64,7)PV = 9,8e^{0,0054t}$	$se(7 \leq t \leq 60,8)PCVZ = 13,9 - 13,3e^{-0,0356t}$ $se(t \geq 60,8)PCVZ = 9,4e^{0,0044t}$
82,1	$se(7 \leq t \leq 135,4)PV = 40,5 - 36,0e^{-0,0046t}$ $se(t \geq 135,4)PV = 12,0e^{0,0042t}$	$se(7 \leq t \leq 102,3)PCVZ = 21,6 - 17,2e^{-0,0102t}$ $se(t \geq 102,3)PCVZ = 9,9e^{0,0041t}$

Tabela 9 – Deposição de gordura bruta (GB), proteína bruta (PB) e matéria mineral (MM) no peso de corpo vazio, com regressões ajustadas pelo modelo de Brody seguido do modelo exponencial simples, em função da idade (t) dos animais.

Nível de inclusão de gordura (g.kg ⁻¹ MS)	Deposição (g/dia)		
	Gordura bruta	Proteína bruta	Matéria mineral
24,2	$se(7 \leq t \leq 37)GB = 339,3 - 479,9e^{-0,0809t}$ $se(t \geq 37)GB = 250,9e^{0,0062t}$	$se(7 \leq t \leq 37)PB = 743,4 - 1029,7e^{-0,087t}$ $se(t \geq 37)PB = 581,5e^{0,0051t}$	$se(7 \leq t \leq 37)MM = 169,0 - 223,8e^{-0,0838t}$ $se(t \geq 37)MM = 130,5e^{0,0053t}$
34,4	$se(7 \leq t \leq 37)GB = 439,0 - 663,4e^{-0,0864t}$ $se(t \geq 37)GB = 333,7e^{0,0057t}$	$se(7 \leq t \leq 37)PB = 780,2 - 818,6e^{-0,0694t}$ $se(t \geq 37)PB = 573,1e^{0,0061t}$	$se(7 \leq t \leq 69,4)MM = 277,3 - 248,2e^{-0,0202t}$ $se(t \geq 69,4)MM = 145,5e^{0,0057t}$
44,3	$se(7 \leq t \leq 37)GB = 700,3 - 1496,4e^{-0,1237t}$ $se(t \geq 37)GB = 618e^{0,0028t}$	$se(7 \leq t \leq 37)PB = 885,2 - 1105,7e^{-0,0766t}$ $se(t \geq 37)PB = 655,2e^{0,0061t}$	$se(7 \leq t \leq 68,3)MM = 288,6 - 280,1e^{-0,026t}$ $se(t \geq 68,3)MM = 170,0e^{0,0051t}$
65,6	² $GB = 911,7 - 1307,6e^{-0,0567t}$	$se(7 \leq t \leq 80,9)PB = 1398,6 - 1533,5e^{-0,0313t}$ $se(t \geq 80,9)PB = 1002,4e^{0,00299t}$	$se(7 \leq t \leq 105)MM = 361,7 - 377,1e^{-0,0215t}$ $se(t \geq 105)MM = 244,5e^{0,0026t}$
82,1	$se(7 \leq t \leq 93,5)GB = 1136,5 - 1236,8e^{-0,0262t}$ $se(t \geq 93,5)GB = 798,5e^{0,0027t}$	$se(7 \leq t \leq 84,2)PB = 1503,9 - 1368e^{-0,0182t}$ $se(t \geq 84,2)PB = 830,8e^{0,0045t}$	$se(7 \leq t \leq 82,1)MM = 315,8 - 279,2e^{-0,0164t}$ $se(t \geq 84,1)MM = 162,6e^{0,0049t}$

²Na dieta com nível de inclusão de gordura 65,6 g.kg⁻¹MS, a deposição de gordura no corpo vazio foi ajustado somente pelo modelo de Brody

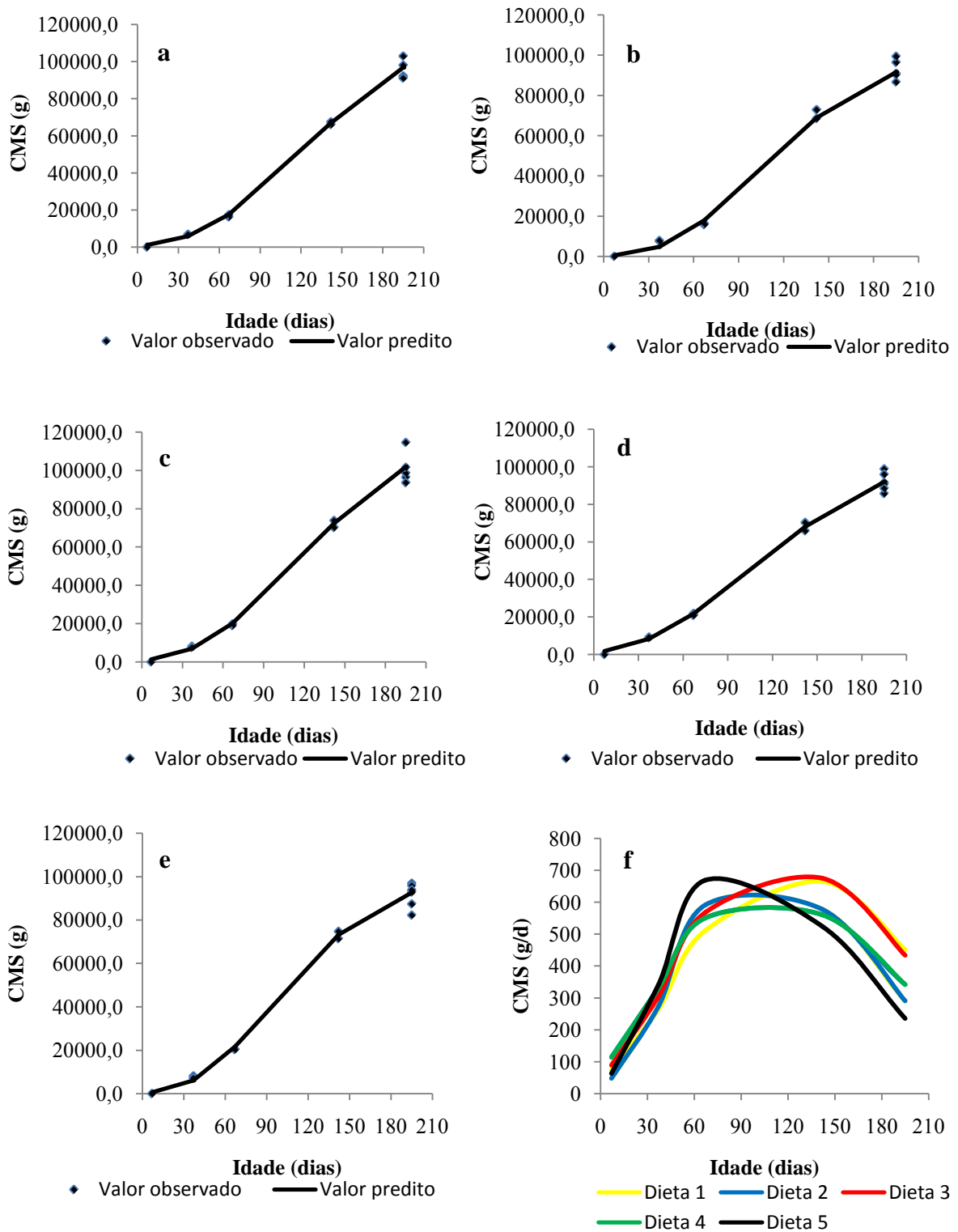


Figura 1- Valores observados e preditos do consumo acumulado de matéria seca (CMS) dos animais alimentados com dietas contendo 24,2 (a); 34,4 (b); 44,3 (c); 65,6 (d); 82,1 g.kg⁻¹ de gordura na MS (e); e consumo médio diário de MS (f) em função da idade, ajustado pelo modelo de Gompertz.

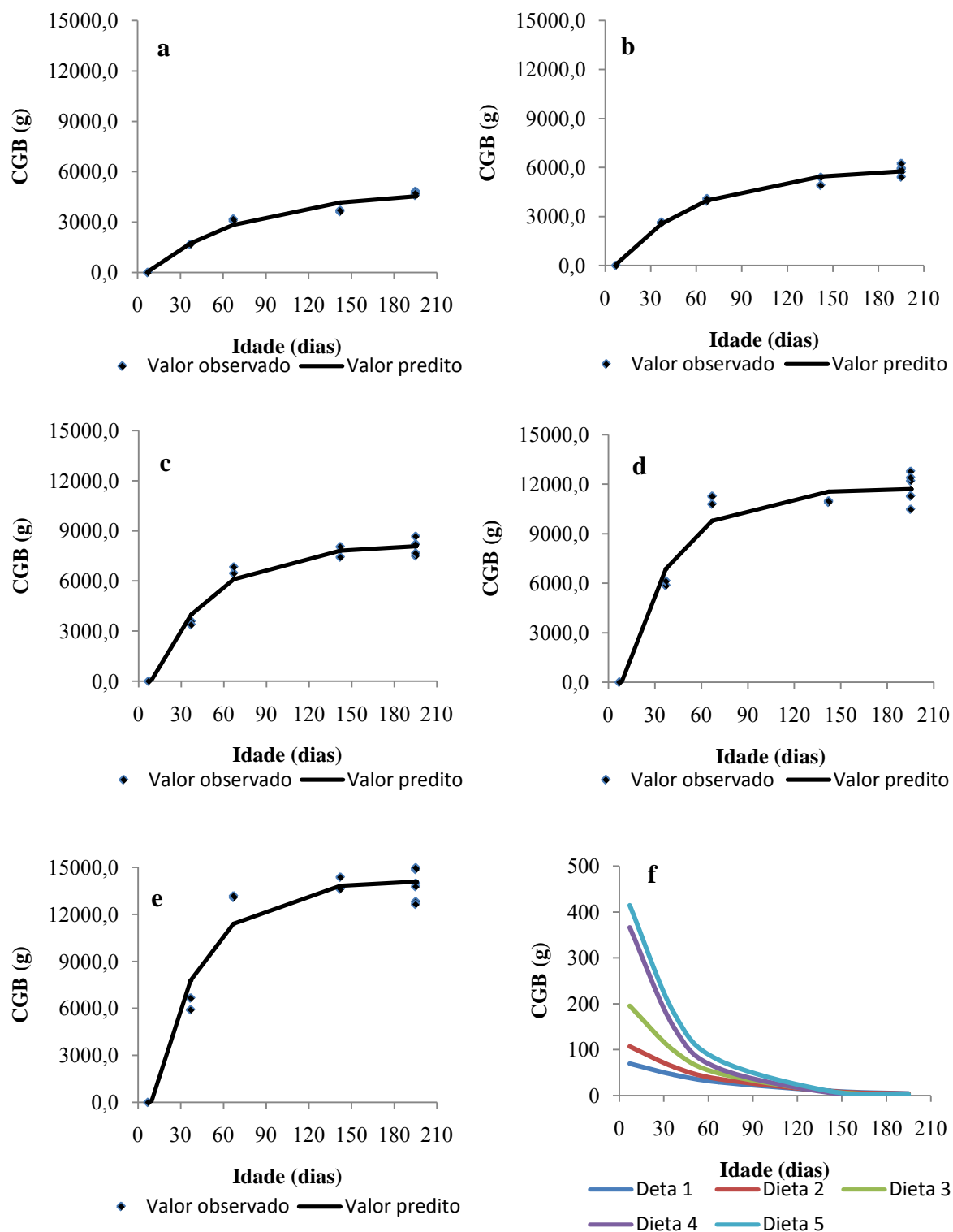


Figura 2- Valores observados e preditos do consumo acumulado de gordura bruta (CGB) dos animais alimentados com dietas contendo 24,2 (a); 34,4 (b); 44,3 (c); 65,6 (d); 82,1 g.kg⁻¹ de gordura na MS (e); e consumo médio diário de GB(f) em função da idade, ajustado pelo modelo de Brody.

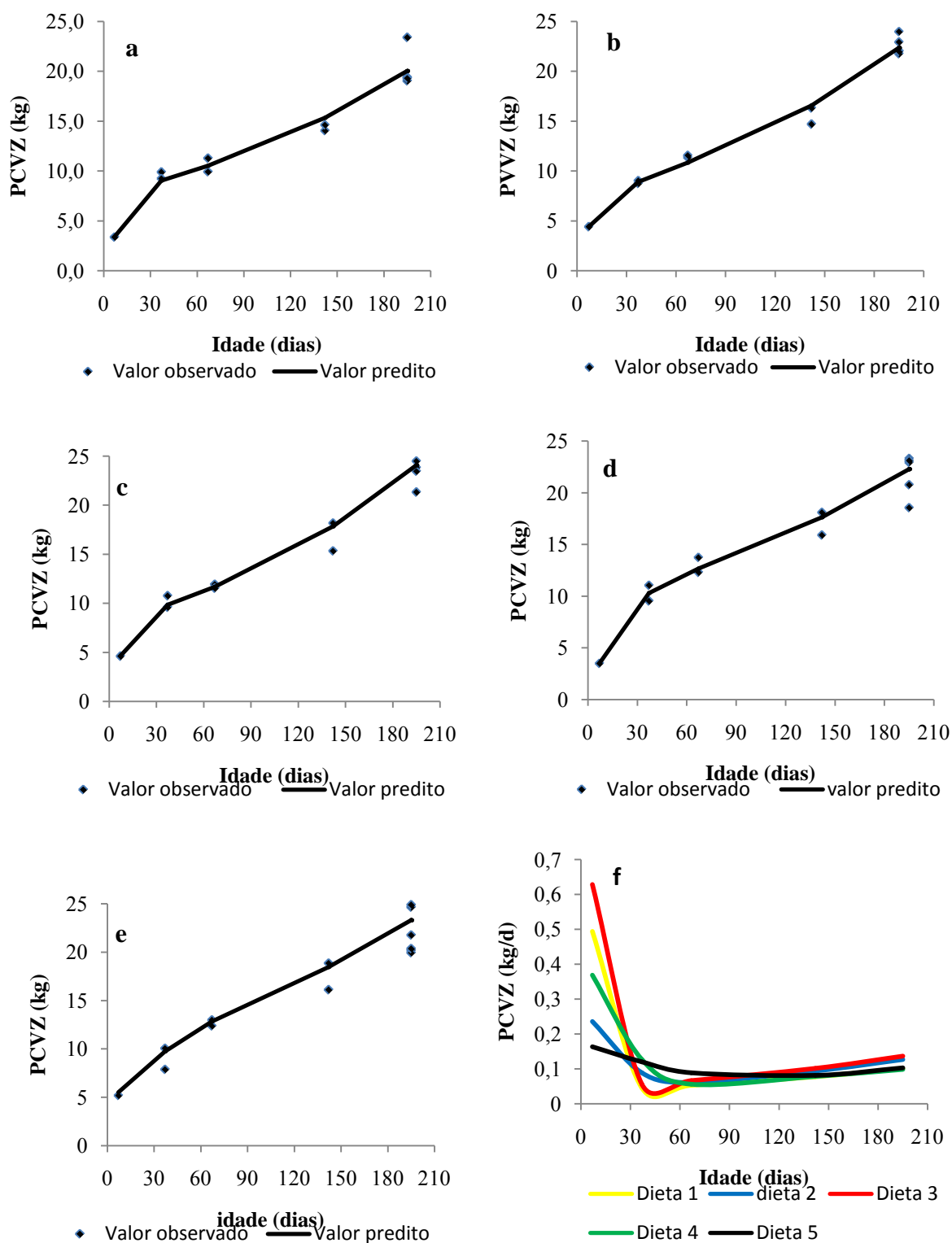


Figura 4- Valores observados e preditos do peso de corpo vazio acumulado (PCVZ) dos animais alimentados com dietas contendo 24,2 (a); 34,4 (b); 44,3 (c); 65,6 (d); 82,1 g.kg⁻¹ de gordura na MS (e); e PCVZ em kg/dia, em função da idade, ajustado pelo modelo de Brody e modelo exponencial simples.

Para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes da primeira fase experimental (Tabela 10):

Os resultados do coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS) não foram influenciados pelos níveis crescentes de inclusão de gordura nas dietas ($p=0,213$), no entanto, observou-se uma relativa diminuição à medida que os teores de gordura na dieta aumentaram.

Houve diferença significativa ($p=0,015$) para os coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo (CDEE), expressando comportamento linear ($p=0,001$) $y=2,084+0,005x$;

Não houve diferença ($p=0,085$) para o coeficiente de digestibilidade da proteína (CDPB). No entanto, quando aumentaram os níveis de inclusão de gordura consequentemente houve relativo aumento no coeficiente de digestibilidade da proteína.

Os resultados dos coeficientes de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos (CDCNF) e dos carboidratos totais foram influenciados ($p=0,007$) pelos níveis crescentes de inclusão de gordura, apresentado o mesmo comportamento quadrático $y=1,8366+0,0232x-0,00017x^2$.

O consumo de energia digestível foi influenciado ($p<0,001$) pelos teores de inclusão gordura na dieta, apresentando comportamento quadrático $y=10,8909+0,5969x-0,00218x^2$

Para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes da segunda fase experimental (Tabela 10):

Não foi verificada significância ($p=0,680$) para o coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo (CDEE) ($p=0,175$), coeficiente de digestibilidade da proteína (CDPB) ($p=0,704$), coeficiente de digestibilidade dos carboidratos totais (CDCT) ($p=0,508$), coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) ($p=0,818$)

O coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos foi significativo ($p=0,028$) apresentando comportamento linear $y= 2,759+0,001x$

O consumo de energia digestível (CED) houve significância ($p<0,001$) e verificou-se também comportamento quadrático $y=15,9783+0,2885x+0,0011x^2$.

Tabela 10. Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes e consumo de energia digestível (ED kJ/dia)

ITEM	Nível de inclusão de Gordura (g.kg-1)					p-valor	Lin	Quad	Cub	
	24,2	34,4	44,3	65,6	82,1					
Fase 1	MS	922,3±31,0	923,4±30,8	917,9±31,8	895,5±35,4	875,7±38,2	0.213	-	-	-
	EE	798,6±35,7	819,7±27,0	839,2±21,5	878,1±23,0	905,0±30,0	0.015	0,001	0,754	0,984
	PB	845,7±15,1	818,0±91,7	875,0±19,6	868,5±20,3	845,1±31,8	0,085			
	CNF	832,6±29,3	880±16,6	909,9±17,8	936,0±3,3	928,7±21,9	< 0,001	< 0,001	0,007	0,1256
	CT	832,6±29,3	880±16,6	909,9±17,8	936,0±3,3	928,7±21,9	< 0,001	< 0,001	0,007	0,1256
	ED	24,1±0,5	28,9±0,3	33,1±0,4	40,7±0,4	45,2±0,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,4505
Fase 2	MS	820,1±13,4	825,8±13,3	814,7±13,6	814,4±13,6	821,4±13,4	0.680	-	-	-
	EE	982,9±8,2	979,2±9,0	990,7±6,0	989,5±6,4	987,2±7,1	0.175	-	-	-
	PB	952,8±9,6	957,8±9,1	950,6±9,8	950,4±9,8	956,1±9,3	0,704	-	-	-
	CNF	968,3±5,8	970,1±4,5	971,8±3,6	975,2±4,1	977,8±5,6	0,029	0,028	0,108	0,115
	CT	880,8±23,9	905,6±21,6	892,2±22,9	899,9±22,2	902,7±21,9	0,508	-	-	-
	FDN	676,7±80,8	694,6±79,6	634,6±83,2	658,6±81,9	685,2±80,2	0,818	-	-	-
	ED	22,3±0,5	24,6±0,3	26,6±0,4	30,2±0,4	32,3±0,5	< 0,001	< 0,001	0,009	0,576

MS, matéria seca (g.kg-1); EE, extrato etéreo (g.kg-1); PB, proteína bruta (g.kg-1); CNF, carboidratos não fibrosos (g.kg-1); CT, carboidratos totais (g.kg-1); FDN, fibra em detergente neutro (g.kg-1); ED, energia digestível (kJ/dia).

DISCUSSÃO

Houve diferença entre dietas líquidas para o consumo de matéria seca em função da idade (Figura 1), assim, a dieta com menor nível de gordura ($24,2 \text{ g.kg}^{-1}$) proporcionou menor consumo de matéria seca na fase 1 e 2 do experimento devido a que a dieta líquida oferecida foi um leite desnatado com baixo teor de gordura, porém na fase 3 os animais pertencentes a este tratamento apresentaram um acréscimo no consumo de matéria seca como forma de suprir as deficiências nutricionais que não foram atendidas durante a fase de aleitamento, isto concorda com o observado por Mancio et al. (2005) em que animais que receberam menor oferta de leite por dia, tiveram maior consumo de volumoso e concentrado, demonstrando que o menor consumo durante a fase de aleitamento está associado ao aumento da ingestão de alimentos sólidos.

No entanto, a dieta líquida com o teor mais elevado de gordura no leite apresentou em princípio o maior consumo de matéria seca até a desmama, pelo fato de estar consumindo um leite com maior teor de matéria seca (pois o creme que foi adicionado além de conter gordura, também continha proteínas, lactose e minerais) em relação às demais dietas líquidas, mas após a desmama, estes animais começaram a diminuir o consumo de matéria seca, provavelmente pelo estresse causado pela mudança abrupta da dieta. Gouveia et al. (1988) observou que animais recebendo maior quantidade de leite foram desaleitados aos 45 dias com baixo consumo de concentrado, maiores estresses e maiores incidências de diarreias. Por outro lado, a dieta com $44,3 \text{ g.kg}^{-1}$ de gordura na MS do leite, foi observado menor variância no CMS ao longo do período experimental.

A ingestão de gordura foi influenciada pelas diferentes dietas como já se esperava, observando-se aumento no consumo de gordura na medida em que se elevava o teor

energético da dieta (Figura 2), esta ingestão de gordura foi diminuída a partir da fase 2 onde os animais passaram a receber dieta líquida somente pela tarde, observa-se após a desmama a redução no consumo de gordura pela mudança da dieta.

O consumo de proteína bruta (Figura 3) também foi influenciado pelas dietas líquidas oferecidas, apresentando comportamento linear, ou seja, os animais ajustaram o consumo de Nitrogênio em relação ao consumo de matéria seca observado em cada tratamento. Isto foi observado por Fonseca et al (2008) onde o consumo de PB apresentou resposta linear aos níveis de proteína bruta da dieta.

Houve efeito significativo para o CCNF, observando-se aumento proporcional ao incremento do teor de gordura na dieta líquida durante a fase de aleitamento, no entanto, com a mudança da dieta o animal diminuiu o consumo deste devido a mecanismos regulatórios pelos elevados teores de gordura. No entanto, os animais pertencentes à dieta com 24,4 g.kg⁻¹ de gordura na MS, mantiveram o consumo de CNF, isto provavelmente pelo aumento no consumo de matéria seca após a desmama como mecanismo compensatório.

Houve efeito no CFDN em função da idade, nota-se que os animais pertencentes ao grupo três e quatro (44,3 e 65,6 g.kg⁻¹ de gordura na MS) apresentaram maior consumo acumulado em relação aos demais tratamentos, embora o consumo médio diário tenha diminuído um mês após a desmama.

Para explicar o crescimento dos animais de cada tratamento em função da idade (Figura 4) foram ajustados dois modelos, isto porque os animais apresentaram durante a fase de aleitamento um padrão de crescimento assintótico de primeira ordem, seguido de uma retomada do crescimento exponencial após a desmama. Isto pode ser explicado pelo fato dos animais serem desmamados e começarem a se adaptar as novas dietas oferecidas.

Observa-se maior ganho em peso para os animais que receberam o teor 44,3 g.kg⁻¹ de gordura, com ganho médio diário (GMD) 191,5 g/dia na fase 1, e 150,3 g/d na fase 2. No entanto, após a substituição da dieta líquida pela dieta sólida, observou-se a redução destas diferenças entre os tratamentos, verificando-se que o aumento de gordura no leite não influencia o desempenho dos cabritos pós-desmama. Bueno et al. (1999) relataram que em dietas com um valor energético elevado é possível conseguir ganhos médios diários em torno de 198g em caprinos da raça Saanen. Bueno et al. (2002) observaram ganhos médios de

132g/dia em cabritos machos inteiros. Hashimoto et al. (2007) obtiveram GMD de 102g/d em cabritos recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho.

Do mesmo modo, a deposição de gordura bruta, proteína bruta e matéria mineral no corpo vazio foram maiores naquelas dietas líquidas que receberam elevados teores de gordura oferecida durante a fase de aleitamento, mas, com a mudança da dieta no período pós-desmama, estas diferenças foram anuladas.

Verifica-se na primeira fase que o CDMS diminuiu à medida que os teores de gordura na dieta líquida aumentaram, esta diminuição pode ser causada por mecanismos regulatórios de ingestão específicos ou por limites metabólicos de utilização de gordura, tanto para oxidação como para armazenamento nos tecidos, embora esta diminuição não fosse significativa. Yamamoto et al. (2005), Silva et al. (2007) e Vargas et al. (2002) também obtiveram em seus estudos resultados de diminuição do consumo quando adicionaram óleo à dieta de cordeiros, cabras lactantes e vacas leiteiras respectivamente. Yamamoto et al. (2005) atribuem à redução do consumo ao maior teor energético, o que limita a ingestão de matéria seca.

No entanto, o CDEE aumentou significativamente com o aumento dos teores de gordura na dieta líquida, apresentando comportamento linear, isto concordou com o observado por Modesto et al., (2002) em bezerros jovens, constatando que a digestão da gordura é bastante eficiente, como mostrado pela alta digestibilidade (940 a 970g.kg^{-1}) da gordura do leite, que varia de 30 a 90g.kg^{-1} , teores similares aos utilizados neste estudo.

Observou-se, que o CDCNF e o CDCT foram influenciados pelos teores crescentes de gordura na dieta líquida, devido a que altos teores de carboidratos que provocam alta incidência de diarreias, o que poderia estar comprometendo a digestibilidade destes nutrientes, isto foi observado por Huber et al., (1961) quando alimentou bezerros com soluções contendo lactose ($4,4$ g/kg de peso vivo).

Embora, o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes fosse maior na segunda fase em relação à primeira fase do experimento, não foi observada diferença estatística entre dietas líquidas, apenas foi verificado efeito no CDCNF, apresentando comportamento linear, isto pode ser explicado pelo fato de ter diminuído a oferta da dieta líquida e em substituição ter aumentado a oferta da dieta sólida (feno e concentrado).

CONCLUSÕES

Com o aumento da gordura no leite o animal deposita no corpo vazio maior quantidade de gordura bruta, proteína bruta e matéria mineral, durante a fase de aleitamento. No entanto, após a substituição da dieta líquida pela dieta sólida, verifica-se, no meio prazo, a redução dessas diferenças, até mesmo a anulação das diferenças no desempenho dos animais no período pós-desmama.

A inclusão de gordura no leite de cabra durante a fase de aleitamento não influencia o desempenho dos cabritos pós-desmama.

O padrão de crescimento dos animais sofre inflexão com a mudança da dieta líquida para dieta sólida o que demanda a combinação de um modelo de crescimento assintótico de primeira ordem durante a fase de aleitamento seguido de crescimento exponencial que vai da desmama até a maturidade.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC (1993). Energy and Protein Requirement of Ruminant. **Wallingford, UK: CAB International**, p.159, 1993.
- BUENO, M. S.; SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A. et al. Avaliação de carcaças de cabritos abatidos com diferentes pesos vivos. **Revista Nacional da Carne**, n.273, p.72-79, 1999.
- BUENO, M.S.; FERRARI, Jr.E.; BIANCHINI, D. et al. Effect of replacing corn with dehydrated citrus pulp in diets of growing kids. **Small Ruminant Research**, v. 46, p.179-185, 2002.
- BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R.; Multimodel Inference: Understanding AIC and BIC in Model Selection. **Sociological Methods Research**., v.33, p.261, 2004.
- CAMPOS, O. F.; SILVA, A.G. Fontes alternativas de proteína no sucedâneo do leite para bezerros: Revisão de literatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.10, p.1089-1099, 1986.
- CARSTENS, G. E.; JOHNSON, D.E.; ELLENBERGER, M.A. et al. Physical and chemical components of the empty body during compensatory growth in beef steers. **Jornal of Animal Science**, v.69, p.3251-3264, 1991.
- COLOMER-ROCHER, F.C.; MORAND-FEHR, P.; KIRTON, A.H. Standard methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. **Livestock Production Science**, v.17, p.149-159, 1987.

- COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION - CSIRO PUBLISHING (2007). Nutrient requirements of domesticated ruminants. **Collingwood**, Australia. p.270, 2007.
- FONSECA, C.E.M.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Digestão dos nutrientes e balanço de compostos nitrogenados em cabras alimentadas com quatro níveis de proteína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, vol.60, no.1, 2008.
- GOUVEIA, L.J.; QUEIROZ, A.C.; ESPESCHIT, C.J.B. et al. Efeito do manejo alimentar sobre a idade à desmama em caprinos leiteiros mestiços. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ,1998. p. 211-213, 1998.
- GREENHALGH, J.F.D. Recent studies on the body composition of ruminants. **Proceeding Nutrition Society**, v.45, n.1, p.119-130, 1986.
- HASHIMOTO, J.H.; ALCALDE, C.R.; ZAMBOM, M.A. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em cabritos Boer x Saanen em confinamento recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.36, n.1, p.174-182, 2007.
- HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A.A.M.; LEME, P.R. et al. Ganhos de peso, taxas de deposição e composição química corporal de tourinhos Santa Gertrudes confinados, recebendo alto concentrado e níveis crescentes de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1178-1185, 2006.
- HUBER, J. T. Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf. **Journal of Dairy Science.**, v.52, n.8, p.1303-1315, 1969.
- HUBER, J. T.; JACOBSON, N.L.; ALLEN, R.S. Digestive enzyme activities in the young calf. **Journal of Dairy Science.**, v. 44, n. 8, p. 1494-1501, 1961.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

- LOFGREEN, G.P.; HULL, J.L.; OTAGAKI, K.K. Estimation of empty body weight of beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.21, n.1, p.20-24, 1962.
- LONDOÑO-HERNANDEZ, F.I.; MANCIO, A.B.; BARROS, E.E.L. et al. Utilização de seis fontes alimentares para cabritos em crescimento. 1. Avaliação de alopecia e diarreia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1370-1374, 1999.
- LU, C.D. Grazing Behavior and Diet Selection of Goats. **Small Ruminant Research**, v.1, p.205-216, 1988.
- MACARI M.; FURLAN RL.; GONZALES E.; SARTORI JR. 2007. Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. In: Crescimento e metabolismo muscular. Jaboticabal, FUNEP:UNESP :279-297.
- MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; ARAÚJO, E.M. et al. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, n.3, p.374-379, 1999.
- MANCIO, B.A.; TONISSI, R.H.; GOES, B.; BARROS, E.E.L., et al. Desempenho produtivo de cabritos alimentados com diferentes dietas líquidas, associadas com promotor de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.34 n.4, 2005.
- MODESTO, E.C.; MANCIO, A.B.; MENIN, E. et al. Desempenho produtivo de bezerros desmamados precocemente alimentados com diferentes dietas líquidas com utilização de promotor de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.429-435, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC (2001). Ruminant requirements of dairy cattle. **National Academy of Sciences**, Washington, D.C., 7.rev. 381p. 2001
- OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3138-3150, 1993.
- PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.188-196, 2005.

- PYATT, N.A.; BERGER, L.L.; FAULKNER, D.B. et al. Factors affecting carcass value and profitability in early-weaned Simmental steers: I. Five-years average pricing. **Journal of Animal Science**, v.83, n.12, p.2918-2925, 2005.
- RESENDE, K.T., RIBEIRO, S.D.A., DORIGAN, C.J. et al. Nutrição de caprinos: Novos sistemas e exigências nutricionais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedad Brasileira de Zootecnia, 1996. p.77-99.
- SAHLU, T.; CARNEIRO, H.; SHAER, H.M. Production performance and physiological responses of angora goats kids fed acidified replacer. **Journal of Dairy Science**, v.75, n.6, p.1643-1650, 1992.
- SANZ SAMPELAYO, M. R.; ALLEGRETTI, L.; GIL EXTREMERA, F., et al. Growth, body composition and energy utilisation in pre-ruminant goat kids: Effect of dry matter concentration in the milk replacer and animal age. *Small Ruminant Research*, v.49, n.1, p.61-67, 2003.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise dos Alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3^a ed., Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. p.235, 2009.
- SILVA, M.M.C. ; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. et al. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.36, n.1, p.257-267, 2007.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, D.J.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and proteinsystem for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p. 3562-3577, 1992.
- SUSIN, I. Manejo de caprinos jovens de raças leiteiras. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 1990, Campinas. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1990. p.157-170.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

- VARGAS, L. H.; LANA, R.P.; JHAM, G.N. et al. Adição de Lipídios na Ração de Vacas Leiteiras: Parâmetros Fermentativos Ruminais, Produção e Composição do Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.31, n.1, 2002.
- WARMINGTON, B.G.; KIRTON, A.H. Genetic and non-genetic influences on growth and carcass traits of goats. **Small Ruminant Research**, v.3, p.147-165, 1990.
- WARRISS, P. D.,. **Meat Science. An introductory text.** CABI publishing, Bristol, p.20-37, 2000.
- WEISS, W.P. **Energy prediction equations for ruminant feeds.** In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61. 1999, Ithaca. Proceedings... Ithaca: Cornell University.
- YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, M. et al. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.34, no.2, 2005.
- YÁÑEZ, E.A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais.** 2002. 85p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.