

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS**

**AVALIAÇÃO DE PROTOCOLOS PARA ESTIMATIVA DO
CONSUMO VOLUNTÁRIO POR CAPRINOS EM PASTO NATIVO**

Autor: Helton Grégory Santos Arcanjo
Orientador (a): Prof^a.Dr^a. Dulciene Karla de Andrade Silva

**Garanhuns-PE
Estado de Pernambuco
Abril – 2014**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS**

**AVALIAÇÃO DE PROTOCOLOS PARA ESTIMATIVA DO
CONSUMO VOLUNTÁRIO POR CAPRINOS EM PASTO NATIVO**

Autor: Helton Grégory Santos Arcanjo
Orientador (a): Prof^a.Dr^a. Dulciene Karla de Andrade Silva

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco-Área de Concentração: Produção de Ruminantes.

**Garanhuns-PE
Estado de Pernambuco
Abril - 2014**


**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGENS**

**AVALIAÇÃO DE PROTOCOLOS PARA ESTIMATIVA DO
CONSUMO VOLUNTÁRIO POR CAPRINOS EM PASTO NATIVO**

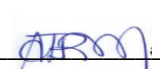
Autor: Helton Grégory Santos Arcanjo
Orientador (a): Prof^a.Dr^a. Dulciene Karla de Andrade Silva

TITULAÇÃO: Mestre em Ciência Animal e Pastagens
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

APROVADO em 26 de Fevereiro de 2014



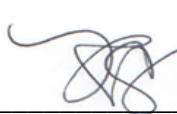
Prof. Dr. Marco Aurélio Delmondes
Bomfim, D. Sc.
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS
(Coorientador)



Prof. Dr. André Luiz Rodrigues
Magalhães, D. Sc. - PPGCAP/UFRPE
(Coorientador)



Prof. Dr. Diego Barcelos Galvani, D. Sc.
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS



Prof^a. Dr^a. Dulciene Karla de Andrade
Silva, D. Sc. - PPGCAP/UFRPE
(Orientadora)

EPÍGRAFE

“A ciência nunca resolve um problema sem criar pelo menos outros dez”.

George Bernard Shaw

A CABRA

Elegante e Astuciosa

Vivo em Toda Circunstância

Pra Mim Léguas Não é Distância

Minha Ânsia é Curiosa

Bela, Arisca e Teimosa

Resultado da Evolução

Meu Viver, Adaptação,

Seleta por ser Granfina,

Nessa Selva Nordestina

Que eu Chamo de Sertão

Gabriel Almeida

Aos

meus pais, Alcides Manoel Arcanjo (in memoriam) e Maria José dos Santos Arcanjo, por todo esforço a mim destinados, cujos foram extremamente significativos para a minha formação, bem como por compreenderem minha ausência em casa.

Aos

meus irmãos, Scherlla de Fátima Santos Arcanjo e Kleber Fagner Santos Arcanjo, por sustentarem a barra em casa enquanto estive ausente e auxílio financeiro .

Aos

meus sobrinhos Kleber Gustavo (Paizão), Maria Eduarda (Duda) e Lucas Eduardo (Paizinho).

A

Minha Avó Beatriz (Vó Biata) pelo amor a mim destinado de forma contínua.

Aos

Meus cunhados Lili e Mário, por acreditarem em meu potencial.

Ofereço e Dedico

AGRADECIMENTOS

Em primeira instância agradeço a **DEUS** (pai de infinita bondade), por estar sempre ao meu lado, guiando-me pelo caminho da verdade e da coragem, por me conceder saúde, sabedoria, bons amigos e uma excelente **FAMÍLIA**.

A **NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS** que como mãe, roga por nós pecadores agora e até na hora de nossa morte, amém.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns/ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens (UFRPE/UAG/PPGCAP) por ser veículo disseminador do conhecimento, qualificação de profissionais, visando promover o desenvolvimento socioeconômico da região.

Ao órgão financiador CAPES e Banco do Nordeste do Brasil (BNB) pelo investimento de ordem financeira.

A minha mãe, **Maria José dos Santos Arcanjo**, que sempre me ajudou ao longo de toda minha trajetória acadêmica, destinando dentro do possível, sem cessar, tudo que eu precisava e estava a seu alcance. Lembro-me que sempre que podia iria visitá-los, sendo que ao retornar a Garanhuns ela **SEMPRE** estava na porta de casa me abençoando com seu olhar até o ponto do ônibus. **MUITO OBRIGADO MÃE**.

A meu pai, **Alcides Manoel Arcanjo** (*in memoriam*) por todos os conselhos, incentivos, credibilidade e confiança, destinados a mim. Poucos foram os momentos ao seu lado, mas prazerosos. Infelizmente a sua estadia entre nós foi breve, mas seu legado permanece em meu coração fazendo-me um homem de caráter. **MUITO OBRIGADO PAI**, tenho certeza que estás a vibrar por mim.

Aos meus irmãos, **Scherlla de Fátima Santos Arcanjo** e **Kleber Fagner Santos Arcanjo** por todo apoio, sejam eles de natureza financeira ou afetiva em todos

os momentos e incondicionalmente, que os considero meus segundos Pais. Não menos importante, meus agradecimento se estendem aos meus cunhados **Elisângela** (Lili) e **Mario**.

Aos meus queridos e amados sobrinhos **Kleber Gustavo** (Paizão), **Maria Eduarda** (Duda) e **Lucas Eduardo** (Paizinho) pelos momentos de alegria e descontração, **TITIO GOSTA MUITO**.

A minha única e melhor avó materna Beatriz (**VÓ BIATA**) que sempre acreditou em mim e me apoiou em todos os momentos com seus ensinamentos, sem dúvida aprendi muito com sua experiência de vida.

As minhas queridas amigas, cuidadoras e protetoras **Dona Vicentina** e **Dete**, que juntas têm me auxiliado ao longo dos últimos anos.

A minha orientadora, a professora **Dulciene Karla de Andrade Silva**, por ter sido a **primeira pessoa** da Universidade que acreditou em mim, e se tornou uma grande **AMIGA**. Tudo que sei e sou no contexto intelectual, deve-se ao incentivo, paciência e confiança investidos em mim, que foram e serão imprescindíveis na minha carreira acadêmica, vida pessoal, sobretudo profissional. Destino à senhora a minha total admiração. **OBRIGADO POR TUDO!**

Ao meu coorientador e professor Dr. **André Luiz Rodrigues Magalhães** por todos os ensinamentos a mim destinados de forma ininterrupta. **GRANDE AMIGO** de todos os momentos, suas conversas, conselhos e sugestões foram bem vindas, e sempre me deixando tranquilo e elevando a qualidade dos trabalhos. Professor André, eu não sou Roberto Carlos, mas posso dizer o senhor é o **CARA**.

Ao professor **Marco Aurélio Delmondes Bomfim**, por ter aceitado ser meu coorientador. A distância não foi obstáculo para o senhor efetuar com propriedade sua função, e contribuir significativamente no trabalho.

A Professora Heloísa Saliba, pela ajuda na realização das análises dos indicadores externos.

A Fazenda Riacho do Papagaio, por todo auxílio na realização das análises dos indicadores internos.

Aos professores **Omer** (TIO), por sanar as dúvidas surgidas no momento da realização das análises laboratoriais, **Kleber Regis** pelos trabalhos estatísticos, Antônia Sherlânea e Alberício Andrade pelas pertinentes considerações para a melhoria do trabalho.

Aos Amigos Liberato, Nathallia e Kelly (velhos amigos), com essas as coisas são diferentes, mesmo que eu junte todas as letras do alfabeto ainda não são suficientes para definir ou expressar minha gratidão, sendo fundamentais na minha vida. Por todo apoio, parceria, convívio, paciência, amizade verdadeira e por todos os valorosos momentos juntos compartilhados. É importante salientar, que mesmo em face de tempestades, turbulências e/ou oscilações emocionais sempre nos apoiamos e vivemos juntos e incondicionalmente como **VERDADEIROS IRMÃOS**.

A minha namorada, **JULYANA RODRIGUES** pelo total apoio em todos os momentos. Por você modifico o ditado: “Por trás de um grande homem, sempre tem uma grande mulher”, pois pensando em você quando reescrevo essa frase com uma modificação: “Ao lado de um grande homem, sempre tem uma grande mulher”.

A potência psicológica **Felipe Douglas**, pela amizade e certeza de que com ele posso contar em todos os momentos, pois ele tem “Estabilidade Norte Americana”.

A **Ricardo** e **Amanda** por todo auxílio, companhia e bons momentos compartilhados em Piranhas-AL, assim como também, pela amizade hoje existente (novos irmãos).

Ainda agradeço com gratidão a Rayane, Andreli, Iago Cintra, Ewerton (CAJÚ), pelos vários dias e noites de trabalho no laboratório, de forma irrestrita. Assim como,

Diogo, Gustavo, Danilo, Wanderson, Alison (Irmão), Andressa (Pirulito), Vitória (Menina Vitória) e Natália Moraes.

A Secretaria de Agricultura (SEAGRI) por permitir a execução do experimento no atual Centro de Difusão Tecnológico de Caprinos e Ovinos, situado na cidade de Piranhas – AL.

Aos senhores **Chico, Côca, Betão e Denival**, funcionários do centro pelo apoio ao longo do período experimental.

A Dr. José Augusto da clínica de bovinos por todo auxílio e preocupação.

A Rinaldo e Kedes por todo auxílio na condução do experimento e realização de análises.

Ao **Sr. Cláudio**, pela disponibilidade e confiança em ceder às chaves dos laboratórios, inúmeros cafezinhos e palavras de fé, bem como a **Dona Paula**.

Aos terceirizados: **Jair, Wilson**, Cida, Carla, através dos quais agradeço aos outros funcionários.

Aos vigilantes, pela confiança a mim destinada a **Gildo, Tony, Jackson, Clóvis, Bira, Sueli e Sr. Valter**.

Enfim, a todos (as) que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização desse trabalho, meus agradecimentos com sinceridade a todos.

BIOGRAFIA

Helton Grégory Santos Arcanjo, filho de Alcides Manuel Arcanjo e Maria José dos Santos Arcanjo, nasceu na cidade de Vitória de Santo Antão-PE, em 21 de Julho de 1986, mas residiu na cidade de Glória do Goitá – PE.

Estudou na Escola Cenecista D. Miguel de Lima Valverde, onde concluiu o ensino médio, em adição fez curso preparatório para vestibular na cidade do Recife-PE no Grupo Gênese de Ensino (GGE) até meados do ano 2006. Em Agosto do mesmo ano, foi aprovado no vestibular da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns, no tão sonhado curso de **ZOOTECNIA**. Desde então desenvolveu trabalhos de cunho científico na qualidade de monitor de química orgânica, bolsista PIBIC e PIC, sendo os dois últimos ao longo de todo o curso de graduação.

Em Agosto de 2011 recebeu o título de Bacharel em Zootecnia e no mesmo mês prestou seleção para o Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens (PPGCAP) e foi aprovado. Iniciou os trabalhos como mestrando, tendo como área de concentração produção de ruminantes e subárea nutrição e avaliação de alimentos para ruminantes, com foco para a **CAPRINOCULTURA**.

Por fim, submeteu-se a defesa do trabalho de dissertação para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal e Pastagens no dia 26 de Fevereiro de 2014.

ÍNDICE

Lista de Figuras.....	xii
Lista de Tabelas	xiii
Resumo	xvi
Abstract.....	xvii
1 INTRODUÇÃO GERAL	18
2 REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 Caracterização da região semiárida brasileira	20
2.2 Produção de caprinos a pasto em condições de semiaridez.....	21
2.3 Consumo	25
2.3.1 Estimativa do consumo a pasto.....	29
3 Indicadores.....	31
3.1 Internos	33
3.2 Externos	35
4 BIBLIOGRAFIA CITADA.....	36
5 OBJETIVOS	42
5.1 Geral.....	42
5.2 Específicos.....	42
ARTIGO CIENTÍFICO – Avaliação de protocolos para estimativa do consumo	
voluntário por caprinos em pasto nativo.....	43
Resumo	43
Abstract.....	44
1. Introdução.....	45
2. Material e Métodos	46

2.1 Área experimental.....	46
2.2 Animais e período experimentais	48
2.3 Tratamentos experimentais	48
2.4 Manejo experimental	49
2.5 Análises laboratoriais.....	52
2.6 Delineamento experimental e análises estatísticas	54
3. Resultados.....	54
4. Discussão.....	64
4.1 Composição químico-bromatológica da dieta selecionada por caprinos sob pastejo em pasto nativo	64
4.2 Estimativas da digestibilidade e do consumo de matéria seca através dos indicadores internos.....	66
4.3 Estimativas da produção de matéria seca fecal através dos indicadores externos.....	72
5 Conclusões	75
Referências	76
APÊNDICE	80
ANEXO I	130
ANEXO II.....	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localização geográfica do Centro de Difusão Tecnológica de Caprinos e Ovinos	47
Figura 2 Animais sob pastejo (à esquerda) e em baias coletivas (à direita).	49
Figura 3 Dosagem (à esquerda) e fornecimento dos indicadores externos (à direita).....	50
Figura 4 Animal provido de bolsa coletora (à esquerda) e coleta de fezes (à direita).....	51
Figura 5 Estimativa do consumo de matéria seca por meio da matéria seca indigestível (MSi) como predito e da digestibilidade <i>in vitro</i> (DIVMS) como observado, por caprinos sob pastejo em pasto nativo.....	56
Figura 6 Estimativa do consumo de matéria seca por meio da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como predito e da digestibilidade <i>in vitro</i> (DIVMS) como observado, por caprinos sob pastejo em pasto nativo	57
Figura 7 Estimativa do consumo de matéria seca por meio da fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) como predito e da digestibilidade <i>in vitro</i> (DIVMS) como observado, por caprinos sob pastejo em pasto nativo.	57
Figura 8 Estimativa do consumo de matéria seca por meio da equação preconizada por Bomfim como predito e da digestibilidade <i>in vitro</i> (DIVMS) como observado, por caprinos sob pastejo em pasto nativo.....	57
Figura 9 Estimativa do consumo de matéria seca, por meio de diferentes métodos.	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição químico-bromatológica da dieta (extrusa) em relação aos diferentes turnos de coleta por meio da extrusa.....	55
Tabela 2	Parâmetros da regressão dos valores observados de consumo, em função dos preditos usando as diferentes variáveis para a estimativa do consumo de matéria seca (CMS) de caprinos sob pastejo em pasto nativo.	59
Tabela 3	Medição da acurácia e estimativa do consumo de matéria seca (CMS) por meio dos indicadores internos, baseado no percentual de peso corporal em caprinos sob pastejo em pasto nativo.	59
Tabela 4	Medidas de precisão (Viés) entre os indicadores internos para estimativa do consumo de caprinos em pastejo em pasto nativo.....	60
Tabela 5	Estimativas do consumo de matéria seca (g/kg) utilizando diferentes métodos.....	61
Tabela 6	Valores médios de produção fecal obtidos pelos métodos de coleta total, óxido de cromo, dióxido de titânio e LIPE [®]	63

LISTA DE FIGURAS DO ANEXO

Figura 1 Caprino experimental ingerindo serrapilheira.	144
Figura 2 Animais experimentais com bolsa.	144
Figura 3 Animais experimentais conduzidos ao pasto.	144
Figura 4 Animal sob pastejo na caatinga.	145
Figura 5 Animal experimental ingerindo macambira.	145
Figura 6 Animal fistulado ingerindo folhas de catingueira.	146
Figura 7 Animal pastejando na caatinga.	146
Figura 8 Caprino selecionando brotos de forragem arbustiva na caatinga.	147
Figura 9 Caprinos escalando para ingerir brotos de algaroba.	147

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

Tabela 1 Valores brutos dos indicadores externos e produção de matéria seca fecal.	81
Tabela 2 Composição químico-bromatológica da extrusa.....	85
Tabela 3 Valores brutos dos indicadores internos nas fezes e estimativa de consumo de matéria seca.	89

RESUMO

Com o conhecimento da oscilação da qualidade e quantidade do pasto nativo em função da época do ano, aliado ao desconhecimento e impossibilidade de determinar o consumo de matéria seca de caprinos, buscou-se com esse experimento estimar o consumo a pasto por esses animais. O experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar os indicadores externos óxido de cromo (Cr_2O_3), dióxido de titânio (TiO_2) e Lignina insolúvel purificada e enriquecida (LIPE[®]), como os internos matéria seca indigestível (MSi), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) e fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) para estimativa da digestibilidade aparente da matéria seca, produção de matéria seca fecal e estimativa do consumo de matéria seca por caprinos mantidos em pasto nativo no semiárido. Foram utilizados 20 animais, machos, sem padrão racial definido, castrados, com peso corporal médio de $26 \pm 8,4$ kg, sendo cinco animais fistulados no rúmen e 15 não fistulados. O experimento teve duração de 30 dias, 15 destinados à adaptação e 15 ao fornecimento dos indicadores e das coletas (fezes e extrusa). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), e os resultados submetidos ao teste de Tukey a 5% para comparação de médias. Os indicadores internos foram submetidos à análise descritiva com a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) por meio da análise de regressão. De posse dos resultados, as estimativas do consumo de matéria seca considerando a DIVMS, por meio dos indicadores internos foram mais acuradas e precisas quando se fez uso da MSi e FDNi, não sendo observado o mesmo para a FDAi e pela equação. Ainda os indicadores internos, a DIVMS e as equações foram utilizados para a estimativa do consumo de matéria seca, porém diferenças significativas ($P < 0,05$) foram observadas para as equações. Já as estimativas da produção fecal por meio dos indicadores externos diferiram significativamente ($P > 0,05$) do resultado da coleta total. Os indicadores TiO_2 , Cr_2O_3 e LIPE[®] apresentaram estimativa diferente estatisticamente ($P > 0,05$) da coleta total, assim como o TiO_2 dos outros indicadores. O LIPE[®] e o Cr_2O_3 subestimaram a produção fecal. Em relação aos horários e métodos de coleta, não foram observadas diferenças estatísticas ($P > 0,05$), para nenhum indicador e/ou método utilizado. Portanto, mesmo em condições de pastejo nativo os indicadores internos mostraram ser uma ferramenta relevante na obtenção de dados sobre digestibilidade e consumo de matéria seca. Podendo assim, estabelecer planos de suplementação para caprinos quando em pastejo em pasto nativo.

¹Comitê Orientador: Prof.^a. Dr.^a. Dulciene Karla de Andrade Silva – UAG/UFRPE (orientadora); Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães – UAG/UFRPE (coorientador); Prof. Dr. Marco Aurélio Delmondes Bomfim – EMBRAPA/Caprinos e Ovinos (coorientador).

Palavras-chaves: acurácia, caatinga, digestibilidade, pastejo, precisão, semiárido

ABSTRACT

Considering all the knowledge about the variation of native grasses quality and quantity is dependent on the time of year, plus the unknowing and inability in determine the dry matter intake of goats, it sought with this research estimate the pasture intake by these animals. The experiment was conducted to evaluate the external markers chromium oxide (Cr_2O_3), titanium dioxide (TiO_2) and insoluble lignin purified and enriched (LIPE[®]), such as internal markers: indigestible dry matter (MSi), neutral detergent fiber indigestible (NDFi) and acid detergent fiber indigestible (ADFi) to estimate the dry matter apparent digestibility, fecal dry matter production and estimated dry matter intake by goats kept on native pasture in the semiarid region. It worked with 20 castrated males without defined breed, with average body weight of 26 ± 8.4 kg, when five of all were rumen fistulated and 15 did not. The field activity lasted 30 days, 15 days to adapt the animals and the other 15 to providing indicators and collect samples (feces and extrusa). The statistic experimental design was completely randomized (CRD), and the results submitted to the Tukey test at 5% for comparison of means. The internal markers were submitted to descriptive analysis with *in vitro* digestibility of dry matter (DM) through regression analysis. And then, the results presented that estimates of dry matter intake considering IVDMD, through internal markers were more precise and accurate when used MSi and NDFi, and the opposite being observed for ADFi and the equation. Although about the internal markers, IVDMD and equations were used to estimate the dry matter intake, but significant differences ($P < 0.05$) were observed for the equations while the estimates fecal output through external markers differed significantly ($P > 0.05$) from the result of the total collection. TiO_2 , Cr_2O_3 and LIPE[®] markers presented statistically different estimate ($P > 0.05$) from total collection, as well as the TiO_2 from others markers. LIPE[®] and Cr_2O_3 underestimated the fecal output. Regarding the time and method of collection no statistical differences ($P > 0.05$), for any marker and/or method. Therefore, even on native grazing, internal markers proved to be a relevant tool in obtaining data on digestibility and dry matter intake. Can thus supply management supplementation for goats when grazing in rangeland.

¹Comitê Orientador: Prof.^a. Dr.^a. Dulciene Karla de Andrade Silva – UAG/UFRPE (orientador); Prof. Dr. André Luiz Rodrigues Magalhães – UAG/UFRPE (coorientador); Prof. Dr. Marco Aurélio Delmondes Bomfim – EMBRAPA/Caprinos e Ovinos (coorientador).

Key words: accurate, caatinga, digestibility, grazing, precision, semiarid

1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção de animais ruminantes no Brasil tem sido uma atividade promissora, pois, a condição de tropicalidade contribui significativamente para a produção de forragem, considerando o estendido fotoperíodo.

No cenário produtivo a pecuária brasileira assume posição competitiva, por deter de uma vasta extensão territorial formada por pasto, apresentando plantas forrageiras com diversas possibilidades de uso, principalmente como base da alimentação de ruminantes.

É sabido que produzir animais a pasto tem-se apresentado economicamente viável, quando comparada à produção em confinamento, onde o uso de ração concentrada é significativo e via de regra, oneram os custos totais de produção.

Diante disso, potencializar a produção de ruminantes a pasto é um desafio para pesquisadores e pecuaristas, onde a qualidade do pasto é dependente das condições edafoclimáticas, principalmente da quantidade e da distribuição das chuvas ao longo do ano. Nesse caso, existe um sincronismo e/ou relação direta entre o complexo solo-planta-animal, de forma que o consumo efetuado pelo animal apresente oscilações em decorrência da época do ano, refletindo sobre o desempenho.

Ainda assim, busca-se medir o consumo animal via pasto, a fim de estabelecer um programa eficiente e racional de alimentação que atenda as exigências nutricionais dos animais, visando bons índices produtivos.

Na região Nordeste, as pastagens nativas são predominantes e se apresentam de inúmeras formas, o que depende da localização e do clima. Dentre as formas, o semiárido nordestino trás consigo uma vegetação heterogênea, adaptada ao déficit hídrico, dinâmica, resistente e, sobretudo frágil à ação antrópica. Essas características são peculiares à caatinga, vegetação singular e rica em biodiversidade, onde sua flora apresenta potencial forrageiro, tanto por fazer parte da dieta selecionada pelos ruminantes, como por apresentar considerável valor nutricional.

A produção de pequenos ruminantes no Nordeste brasileiro é uma realidade bem estabelecida, sendo geralmente criados em sistemas extensivos de produção, tendo a caatinga como exclusivo recurso forrageiro, que mesmo apresentando grande variedade de espécies com considerável valor nutritivo, apresenta disponibilidade de massa forrageira flutuante.

Tal condição se traduz em baixa capacidade suporte, que se agrava no período da estiagem, com o desaparecimento do componente herbáceo simultaneamente ao advento da caducifolia, onde esse último perfaz mais uma fonte de alimento, a serrapilheira, bastante apreciada pelos animais.

Em face de tudo isso, a região é vocacionada para a produção de caprinos, animais prolíficos e, sobretudo capazes de fazer uso com propriedade do recurso forrageiro contido na caatinga, além de notável rusticidade.

Nos últimos anos, os produtos de origem caprina têm apresentado crescentes procura e comercialização, e isso tem impulsionado a caprinocultura. A atividade tem protagonizado a economia do semiárido.

Produzir no semiárido tem sido um gargalo quando se busca maximizar respostas satisfatórias em desempenhos, pois a estacionalidade na produção de forragem dita o consumo e conseqüentemente, a resposta animal em sistemas de produção a pasto.

Esse fato é ainda mais desafiador quando pasto nativo é a caatinga, aliada ao comportamento ingestivo desses animais em pastejo torna-se difícil determinar o consumo de matéria seca e dos nutrientes, pelos animais, sendo necessário fazer uso de protocolos de estimativas, equações e modelos matemáticos pré-estabelecidos.

Com o objetivo de obter com relativa acurácia e precisão a estimativa do consumo de matéria seca do pasto, tendo como base a produção de matéria seca fecal e digestibilidade, técnicas de estimativa do consumo vem sendo testadas em estudos com ruminantes, mesmo sendo a coleta total de fezes mais a eficiente. Porém, devido sua trabalhosa execução, tem-se buscado métodos alternativos indiretos, baseados no uso de substâncias de referência com composição química conhecida, denominados indicador externo ou interno.

Os indicadores podem fazer parte do próprio alimento (internos), como podem ser substâncias inertes administradas intencionalmente (externos) ao animal. Muitos estudos são conduzidos com animais em confinamento e os resultados obtidos, extrapolados para condições de pastejo.

Portanto, é iminente a necessidade em realizar uma sistemática avaliação de todos os protocolos em situação real, haja vista que, uma análise isolada dos fatores não fornece dados precisos e/ou informações coerente que respaldem as respostas acerca do consumo.

Dessa forma, objetivou-se avaliar protocolos para a estimativa do consumo de caprinos a pasto em áreas de vegetação nativa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterizações do semiárido brasileiro

O semiárido brasileiro tem como característica a escassez das chuvas em virtude das precipitações médias anuais serem variáveis, altas temperaturas, insolação intensa, elevada evaporação e umidade relativa do ar, respectivas da ordem de 700 mm; 25 °C; 2.800 h.ano⁻¹; 2.000 mm.ano⁻¹ e 50%, configurando a condição de déficit hídrico (TROVÃO et al., 2007). Tudo isso torna evidente a sensibilidade e fragilidade do clima, frente às variações ambientais, principalmente quando se pensa na vegetação.

Nessas condições, a caatinga é a vegetação predominante, com cobertura vegetal formada por plantas xerófitas, algumas com potencial forrageiro, entretanto com características fisioanatômicas (Andrade et al., 2012), florísticas distintas e decídua.

Em síntese, a caatinga corresponde a 86% do semiárido brasileiro; 53% do Nordeste e 9,8% do Brasil (IBGE, 2012). A vegetação é dividida em estratos arbustivos e arbóreos, pertencentes às famílias das leguminosas e euforbiáceas, geralmente de pequeno e médio porte, munidas de espinhos. Contudo, a composição botânica diversa contempla ainda as famílias das cactáceas e bromeliáceas, além de um componente herbáceo formado por gramíneas e dicotiledôneas de ciclo anual, comumente utilizada na alimentação dos rebanhos.

Santos et al. (2010), estudando o potencial forrageiro da caatinga para ruminantes relataram que parte das plantas apresentam valor nutricional aquém do requerido para atender as exigências dos animais. Tal relato pode ser justificado no período seco, o qual reflete na diminuição de forragem disponível, assim como a qualidade, porém o ambiente é muito utilizado para a produção de caprinos.

Nesse caso, à medida que a época seca se avizinha, o componente herbáceo tende a desaparecer e os estratos arbustivo e arbóreo iniciam a perda das folhas com a caducifolia. Quando no chão, as folhas compõem porção expressiva da serrapilheira que constitui uma indispensável e significativa fonte de alimento para os pequenos ruminantes, sendo muitas vezes o único suporte forrageiro disponível. Nesse entendimento, estudos (ANDRADE et al. 2012; PARENTE et al. 2009; SANTOS et al., 2011) relatam a importância da serrapilheira na alimentação animal, ciclagem de nutrientes e manutenção da microbiota no solo. Em reforço, Costa et al. (2010) estudando a presença de serrapilheira em caatinga arbórea e arbustiva, concluíram que

as plantas desse estrato possuem ciclo fenológico e fisiológico relacionados às características ambientais como as chuvas.

Em estudo sobre a variação no aporte de serrapilheira, Santos et al. (2011) no agreste de Pernambuco, encontraram variações na disponibilidade de forragem dependentes da época do ano, constituída basicamente de folhas. Em reforço, Andrade et al. (2008) reportam que o percentual de folhas caídas perfazem 60 a 80% da serrapilheira. Em contraste, na época das águas a vegetação da caatinga aumenta a produção e disponibilidade de forragem, principalmente o componente herbáceo.

Produzir forragem em regiões semiáridas apresenta-se como desafio constante para nutricionistas e pecuaristas; assim, tem-se buscado entender a dinâmica do pasto, com o intuito de lançar mão de estratégias de manejo alimentar que viabilizem a utilização da forragem disponível de forma racional.

Em face disso, a água é vista como fator limitante no semiárido, tornando difícil ou mesmo inviável o desenvolvimento da agricultura, sobretudo o cultivo de culturas tradicionais de ciclo anual, como milho e feijão (SANTOS et al., 2010). Logo, a pecuária surge como principal atividade econômica com ênfase na produção de ruminantes, especialmente os caprinos.

2.2 Produção de caprinos a pasto na caatinga

É sabido que produzir animais sob pastejo requer à existência de áreas pastejáveis, com forragens de qualidade e em quantidade Segundo o IBGE (2006), o Brasil dispõe de uma área que supera os 174 milhões de ha de pasto, o equivalente a quase 20 % do território nacional, formado por pasto nativo e cultivado, sendo o primeiro, em sua maioria, utilizado como base da alimentação dos rebanhos no semiárido nordestino.

As condições climáticas da região, especialmente no tocante as limitações hídricas, são elencadas como os principais entraves de implantação, formação e desenvolvimento do pasto cultivado. SILVA et al. (2010) relataram que sistemas de produção de ruminantes em pastejo apresentam-se mais econômicos e rentáveis.

Isso vem acarretando na decrescente produção de matéria seca (MS) do pasto, o que nem sempre é regida pelo antropismo. Dados compilados por Araújo Filho et al. (2002) quantificaram a produção de MS da caatinga em 4.000 kg/ha/ano, sendo esse total dependente de substanciais variações na disponibilidade do pasto ao longo do ano.

O mesmo não foi encontrado por Ydoyaga Santana et al. (2011), que estudando a composição botânica de uma área de caatinga em Serra Talhada-PE encontraram valores de massa forrageira para os estratos herbáceo de 6.454 kg MS/ha ano⁻¹, já os estratos arbustivo e arbóreo foram da ordem de 3.495 kg MS/ha ano⁻¹ no período chuvoso, ao passo que no período seco a massa de forragem apresentou comportamento redutor para 782 e 378 kg MS/ha ano⁻¹, respectivamente.

Segundo Moreira et al. (2006), a maior perspectiva para o desenvolvimento do semiárido está na criação de animais, o que torna a pecuária nordestina uma realidade para a região. Com a finalidade de aumentar o aporte forrageiro aos animais, práticas de manejo têm sido utilizadas com foco na maximização da produção de forragem. Para tanto, as estratégias de manipulação das plantas lenhosas da caatinga são embasadas em três principais técnicas de manejo diferentes, entretanto com a mesma finalidade: aumentar a disponibilidade de forragem. As estratégias compreendem: o rebaixamento (corte das árvores, para aumento da disponibilidade de brotos e ramos); o raleamento (remoção de espécies não forrageiras, em benefício das espécies com potencial forrageiro); e o enriquecimento (introdução de espécies forrageiras, exóticas e/ou adaptadas).

Particularidades do sistema produtivo devem ser consideradas, seja por meio da adoção de pacotes tecnológicos em concordância com a realidade do sertão (GUIM et al., 2004), ou práticas de conservação da forragem excedente na época chuvosa na forma de feno ou silagem, a fim de garantir o arraçoamento dos animais no período de reduzida oferta, sem desequilibrar o ambiente. A prática da conservação de forragem busca promover a alimentação do rebanho, na ausência de outra fonte de alimento, como também suplementar o pasto existente.

Já Carvalho Júnior et al. (2009) consideraram viável utilizar alimentos concentrados na alimentação de caprinos, visando promover suplementação do pasto nativo e maximizar o aproveitamento da dieta total, tendo em vista a oscilação anual da composição química das plantas desse ecossistema.

Em adição, Araújo et al. (2009) relataram que no período de estiagem, uma estratégia com uso crescente na caprinocultura é a intensificação no sistema de produção, baseado em uma prática de recolhimento dos animais ao aprisco ou qualquer instalação, objetivando arrasar os animais. Essa prática apresenta ganhos múltiplos, tanto favorece o descanso da área de pastejo, como resulta na obtenção de ganhos em desempenho animal satisfatório.

Na mesma ótica, Andrade et al. (2010) propuseram que para fazer uso de forma sustentável do recurso forrageiro da caatinga é preciso, em primeira instância, desenvolver estudos sobre a complexidade dos ecossistemas.

Pfister (1983), estudando o comportamento ingestivo de pequenos ruminantes sob pastejo no Nordeste brasileiro, constatou que esses animais apresentam particularidades quanto ao hábito de pastejo, que favorecem sua produção em regiões semiáridas.

De acordo com Van Soest (1994), os caprinos recebem a classificação de selecionadores intermediários de concentrado, por preferirem ramos, brotos e folhas, principalmente de leguminosas, dicotiledôneas e também espécies lenhosas (BAKKE et al., 2007), onde na caatinga são representadas pelos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo, o que confere aos animais habilidade produtiva.

Em concordância, Formiga et al. (2011), trabalhando com caprinos e ovinos em pastejo na caatinga encontraram valores percentuais para matéria orgânica de 89,89 e 93,57 da dieta selecionada por ovinos e caprinos, respectivamente. Também encontraram valores de proteína bruta (PB) no período seco na caatinga de 10,05 e 10,39% para ovino e caprino, respectivamente. Esses valores de PB são consideráveis nutricionalmente, pois superam o valor médio de 8% apontados por como o mínimo necessário para o metabolismo microbiano no rúmen (Van Soest, 1994).

Os caprinos apresentam destacável habilidade na remoção de folhas entre galhos e espinhos, devido à flexibilidade e ação conjunta da língua e lábios no momento da apreensão do alimento. Sendo assim, a heterogeneidade e a organização espacial das plantas na caatinga favorece a manifestação dessa habilidade.

Pesquisas revelam que aproximadamente 70% das espécies vegetais, pertencentes à composição botânica do semiárido, têm participação efetiva na dieta selecionada pelos ruminantes (VOLTOLINI et al., 2010). Quando mantidos em pastejo esse percentual eleva-se para 80% (ANDRADE et al., 2010), mediante surgimento do componente herbáceo.

Diante desse cenário com predicados favoráveis à caprinocultura, o Brasil é vocacionado para o desenvolvimento da atividade, ocupando posição de oitavo maior criador de caprino do mundo (RESENDE et al., 2010), concentrados no Nordeste.

A região nordeste lidera no contexto da caprinocultura com cerca de 93% do rebanho nacional, estando os maiores efetivos nos estados da Bahia e Pernambuco com 30,6% e 18,6%, respectivamente, conforme dados publicados pelo IBGE (2010). O efetivo caprino é composto em quase sua totalidade por animais do tipo nativo e sem

padrão racial definido (SPRD), constituindo-se em uma fonte de proteína de alto valor biológico para a população residente, posto que os pequenos rebanhos são utilizados em sua maioria para o consumo familiar.

Os percentuais evidenciam a predominância dos caprinos na região e ao mesmo tempo favorecem a quebra de paradigmas entre seca e produção. O crescimento da caprinocultura está atrelado a melhorias no seguimento leite, que nos últimos anos tem apresentado uma crescente demanda, bem como melhoria no consumo de carne, em torno de 0,7 kg *per capita* (Lima, 2009).

A comercialização desses produtos está em processo de transição, ou seja, deixando de ser consumido apenas pela população emergente, para fazer parte da dieta da classe média alta, sendo parte dessa mudança resultante do emprego de técnicas especializadas de manejo e processamento/preparação dos produtos.

Pimenta Filho et al. (2009) aborda que, mesmo em face de respostas positivas dos caprinocultores ao estímulo obtido pelo estabelecimento de um nicho de mercado, é preciso tornar eficiente o sistema de produção adotado, o qual aguarda por soluções eficazes. Segundo Pereira Filho et al. (2013), potencialmente a produção de caprinos no semiárido é fortalecida quando desenvolvida de maneira racional.

A rusticidade aliada à capacidade produtiva desses animais no semiárido tem despertado o interesse de vários pesquisadores (PEREIRA FILHO et al., 2013; PEREIRA, 2010), quando esses animais estão em condições de pastejo, visto que a produção animal na caatinga tem sido uma incógnita em estudos de nutrição animal, após considerar difícil estimar o consumo de matéria seca (CMS) nessas condições. Relatos afirmam que o pasto da caatinga não possui quantidade suficiente de forragem e, tampouco de nutrientes prontamente disponíveis a serem utilizados pelo organismo, acarretando em retardo ou estacionamento da deposição muscular e/ou na produção de leite, diminuindo assim o desempenho animal.

Os animais enfrentam o desafio diário na busca por fontes de alimento regulares e forneçam os nutrientes exigidos para manutenção, crescimento e reprodução (Costa et al., 2008).

O desempenho animal é reflexo da relação entre os tripés da produção, os quais se classificam em: nutrição, sanidade e genética. Em primeiro momento, a nutrição tem maior relevância, visto que se bem desenvolvida favorece os animais a expressarem suas características genéticas.

Sabendo disso, investimentos econômicos e científicos têm sido conduzidos na busca por fontes economicamente viáveis e alternativas de alimento, visando reduzir os custos de produção. Essa busca tem sido premissa para execução de estudos voltados aos sistemas de criação a pasto, na tentativa de estimar o consumo e desenvolver planos nutricionais capazes de suprir as necessidades nutricionais.

Ações devem ser destinadas ao estudo do potencial forrageiro da caatinga, visto que são escassos, porém necessários tornando-se indispensável o conhecimento desta vegetação rica em biodiversidade, com foco no potencial produtivo, seja forrageiro ou animal, assim como identificar o valor nutricional da dieta e a influência sobre o consumo dos animais.

2.3 Consumo

Uma das formas eficientes de avaliar o valor biológico dos alimentos consiste na determinação do consumo pelos animais (LANA, 2005).

O consumo provavelmente é considerado o fator de maior relevância na determinação do desempenho animal, estando relacionado ao perfil de nutrientes digestíveis presente no alimento (Bueno et al., 2007). Esse fator é altamente dependente do comportamento ingestivo do animal, aliado à qualidade da dieta fornecida. O consumo de forragem é considerado o principal fator que determina o desempenho animal em pastejo, visto que sofre influência de uma gama de fatores, decorrentes do comportamento animal e do ambiente, seja de forma isolada ou interação entre eles.

Considerando a existência desses fatores, Carvalho et al. (2007) afirmaram que a estimativa do consumo a pasto ainda persiste na baixa confiabilidade e acurácia dos resultados obtido e atribui tal persistência a inabilidade ao mensurar as respostas obtidas. Entender os mecanismos envolvidos na regulação do consumo de forragem pelos animais abrange de forma interdisciplinar o meio científico, para desvendar a complexidade da produção de ruminantes em pasto nativo.

A compreensão desses mecanismos é o ponto de partida para a estimativa do consumo, este último, em grande parte responde pela diferença entre alimentos, sendo a compreensão dificultada ainda mais, quando se busca estimar o consumo na caatinga, tendo em vista a diversidade de espécies e valor nutricional das forrageiras.

Na busca de compreender a variação anual do valor nutricional das forrageiras, Berchielli et al. (2006) classificaram a digestibilidade como a principal indicação da

qualidade do pasto. Essa informação é importante, pois, as forragens constituem a base da alimentação animal em regiões tropicais e, como a digestibilidade remete o valor nutricional do alimento é coerente entender melhor sua relação com a qualidade do pasto. Ainda nesse raciocínio, Kozloski et al. (2009) relataram que assim como a digestibilidade, o consumo é dependente da degradabilidade e taxa de passagem da digesta pelo trato gastrointestinal.

Já Domingues et al. (2010) relataram que um dos principais parâmetros considerados na avaliação dos alimentos é a ingestão de matéria seca, posto que essa variável tem relação com o enchimento causado pela fibra que configura-se em importante mecanismo de regulação física, fornecedor de quantidades significativas de nutrientes necessárias ao desempenho.

Em concordância, Azevedo et al. (2011) apontaram que além de outras variáveis, o valor nutritivo é resultante de transformações, mecânicas e/ou químicas ocorridas com o alimento enquanto no trato gastrintestinal, independente da origem.

As forragens quando disponíveis de forma *ad libitum* aos animais favorecem o consumo voluntário, sendo importante na produção animal, ainda que a massa forrageira disponível no momento não esteja adequada à máxima ingestão.

O pasto em boas condições fornece os nutrientes necessários ao desenvolvimento animal, porém na época seca sofre influência direta dos fatores ambientais em termos qualitativos, sendo essa situação um gargalo na produção regular de matéria seca da forragem.

De acordo com Silva et al. (2009), a produção animal nos trópicos é determinada pela variação no consumo de matéria seca, pois nessa fração do alimento que os nutrientes estão presentes. Como reflexo, baixos índices zootécnicos são evidentes, mesmo considerando a capacidade produtiva das forrageiras tropicais (VELÁSQUEZ et al., 2009).

Segundo Resende et al. (2008), a determinação do consumo voluntário de um dado alimento é o produto da combinação entre a capacidade física do trato digestório com a demanda energética do animal.

Decruyenaere et al. (2009) em revisão sobre os possíveis fatores que afetam o consumo de ruminantes em pastejo relataram que a qualidade da forragem se comporta de forma inversamente proporcional a ingestão pelos animais, ou seja, a medida que a fenofase avança, há uma redução no consumo de matéria seca e valor nutricional.

A qualidade de uma planta forrageira é evidenciada pela capacidade em gerar desempenho animal satisfatório, por conseguinte, abrange a composição química do alimento, digestibilidade e, por fim o consumo voluntário.

Nutricionalmente, a digestibilidade tem sido usada como parâmetro na qualidade da forragem. Na caatinga muitas vezes isso não é alcançado, pois o consumo voluntário do pasto pelos animais é limitado, condição essa encontrada nas plantas de clima tropical por apresentarem adstringência e estrutura celular de difícil ação microbiana, principalmente na época seca. Concordando com isso, Pereira et al. (2010) avaliando o consumo e digestibilidade do feno da flor-de-ceda, uma forrageira nativa típica do semiárido, concluíram que a inclusão dessa forragem na dieta de cabras leiteiras até 22% não interfere negativamente sobre a digestibilidade e o aporte de nutrientes.

Trabalhando com cabras Moxotó, suplementadas com níveis crescentes de feno de maniçoba na dieta, Araújo et al. (2009) não observaram efeito sobre o consumo de matéria seca (CMS), entretanto o de nutrientes digestíveis totais (NDT) e o coeficiente de digestibilidade (CD) apresentaram comportamento decrescente.

Neste entendimento, Mertens (2010), revisando os fatores que influenciam o consumo de forragem pelo animal, relatou que existem três principais mecanismos controladores do consumo, o fisiológico, onde o consumo de alimento é regulado por meio da composição da dieta em sintonia com a exigência do animal, ou seja, considera-se o balanço nutricional, assim como se a concentração de energia da dieta for superior à demanda do animal; o físico na capacidade da dieta em promover a distensão do rúmen, devido a maior presença de materiais menos digestíveis; e o psicogênico que considera a resposta do animal a fatores inibidores ou estimulantes ao consumo, relacionados à composição dos alimentos e/ou ao ambiente sem haver relação da presença de energia e fibra.

Segundo Mertens (1994), o desempenho animal tem relação com o consumo de nutrientes, sejam eles digestíveis ou metabolizáveis, entretanto 60 a 90% das modificações em desempenho são explicadas por variações no consumo, restando 40 a 10% de responsabilidade da digestibilidade.

As plantas do semiárido apresentam em sua composição compostos provenientes de transformações metabólicas, onde carboidratos solúveis são convertidos a saponinas, terpenoides, ceras e em sua maioria a taninos. Esses compostos secundários resultam da resposta da planta às condições semiáridas, favorecendo a sobrevivência em meio ao estresse hídrico e ao pastejo intenso (Andrade et al., 2010).

Alonso-Díaz et al. (2010), estudando as plantas taniníferas do estrato arbóreo consumidas por pequenos ruminantes, relataram que existem alguns fatores positivos com relação à presença de taninos, pois podem se ligar às proteínas evitando a ação microbiana no rúmen, favorece o aporte de proteína não degradada no rúmen (PNDR) ao animal. Enquanto para as plantas, Lamy et al. (2011) relatam que a presença desse composto responde pela sustentação e proteção.

Não menos importante, Stobbs (1973) ao avaliar o efeito estrutural de plantas tropicais sobre o consumo aponta o tamanho do bocado, oferta de forragem, condição do pasto, taxa e tamanho do bocado como os principais fatores influenciadores. O tamanho do bocado é dependente da massa de forragem que esteja momentaneamente disponível ao animal; além das características estruturais do pasto, como relações folha/colmo no caso de gramíneas e folha/haste no caso de leguminosas. Densidade, altura do pasto e tempo de pastejo também são parâmetros relevantes a serem considerados na estimativa do consumo a pasto por ruminantes.

Segundo Forbes (1993), os ruminantes possuem a capacidade de regular a densidade de nutrientes ingeridos via dieta, assemelhando-se aos não ruminantes, especificamente em valor energético.

Nessa vertente, Ferreira et al. (2009) citaram que os alimentos ingeridos pelos animais em pastejo ou mesmo em confinamento e a determinação do valor nutricional, tem despertado de forma desafiadora a atenção dos nutricionistas.

O valor nutricional é definido a partir do consumo, digestibilidade e, principalmente da eficiência de utilização do alimento ingerido (FREITAS et al., 2002) de maneira acurada e precisa. Para tanto, metodologias têm sido avaliadas na perspectiva de estimar e/ou determinar a produção de matéria seca fecal (PMSF), na tentativa de estimar a digestibilidade e o consumo de matéria seca (CMS) da dieta.

A pasto, essas determinações tornam-se limitadas, mediante ausência de controle do consumido e ingerido pelo animal (Berchielli et al., 2005), o que dificulta a elaboração de dietas balanceadas para ruminantes (Detmann et al., 2004) criados a pasto, agravando-se se o pasto for nativo, devido a predominância de uma diversidade de espécies de forrageiro. Somado a isto, a composição e disponibilidade variável do pasto ao decorrer do ano tem constituído um entrave para a estimativa do consumo e digestibilidade das forragens.

Contudo, Berchielli et al. (2006) informaram que contínuos esforços tem sido despendidos na área da ecofisiologia das plantas forrageiras e interação com a atividade

de pastejo, visando obter informações claras sobre a relação de causa/efeito no ambiente de pastejo. Métodos foram e tem sido desenvolvidos e adaptados para estimar o consumo do pasto, porém ainda apresentam vulnerabilidade em meio às condições ambientais.

A fragilidade dos métodos deve-se à limitação quanto à execução e a condição ambiental, sendo muitas vezes apropriados para uma situação específica, ou seja, a utilização e/ou sucesso de um método irá depender do que se deseja estudar e obter como resposta.

2.3.1 Estimativa do consumo a pasto

Sistemas extensivos de produção têm sido à base da produção de ruminantes no Brasil, tendo o pasto muitas vezes como a única fonte de alimento disponível aos animais. Essa condição torna-se mais expressivo na região nordeste, principalmente no semiárido, devido a forte predominância da visão cultural e inaplicabilidade de técnicas de manejo produtivo e determinação do consumo.

Medidas diretas ou estimativas do consumo de matéria seca (CMS) do pasto têm despertado o interesse da comunidade científica, a qual tem desenvolvido ou adaptado técnicas e/ou métodos para esse fim. Nesse cenário, a amostragem do pasto tem sido o ponto de partida, por meio do corte da planta rente ao solo, pastejo simulado, não tão menos importante o uso de animais fistulados, seja no esôfago ou no rúmen. Essas formas de amostragem buscam entender a dinâmica comportamental da planta e dos nutrientes na célula, visando determinar a digestibilidade e, posteriormente estimar o consumo. No que tange ao pasto, a estrutura espacial é importante fator a se considerar em estudos de consumo, essa relação determinará a disponibilidade de forragem e possibilitará prever a quantidade de nutrientes ingeridos via pasto. Em adição, várias outras maneiras de estimativa do consumo tem sido utilizadas.

A mais para esse fim e em pastejo respalda-se no princípio de que a excreção fecal é o oposto da digestibilidade, mas apresenta relação diretamente com a quantidade de alimento ingerida pelo animal.

A digestibilidade se traduz em principal parâmetro na avaliação da composição nutricional do alimento (Casali et al., 2008), ou seja, é o produto da ação conjunta do alimento e do animal em termos digestivos, que resulta na disponibilidade de nutrientes

para o metabolismo. Esse parâmetro retrata a capacidade do alimento em ser digerido por enzimas produzidas por microrganismos ruminais, durante o processo de fermentação.

Ainda nesse entendimento, a variável animal é peça de fundamental importância a se considerar na estimativa do consumo de matéria seca, posto que o comportamento ingestivo dos animais difere entre indivíduos da mesma espécie e/ou estágio fisiológico, mesmo estando em condições similares de pastejo. Tem-se observado avanços na compreensão da dinâmica do sistema produtivo, considerando aspectos relativos à interface planta/animal (REIS & DA SILVA, 2006).

Observa-se uma evolução no tocante ao entendimento dos fenômenos envolvidos com a capacidade dos ruminantes em selecionar forragem, na tentativa de compor sua dieta com valor nutricional superior ao do pasto. Sintonizados nesses avanços, Provenza et al. (2007) estudando o valor da composição química e física das plantas, afirmaram que tais progressos são relacionados aos fatores reguladores. Esses autores reforçaram que, geralmente a ingestão de alimentos se deve ao esvaziamento do trato gastrointestinal e também saciedade.

Entendendo esses progressos, a coleta total de fezes é considerada uma forma mais precisa para quantificar a produção de matéria seca e estimar a digestibilidade do alimento, considerando medidas de excreção fecal e consumo. Entretanto, o método de coleta total de fezes tem perdido espaço para os métodos indiretos por ser um método laborioso e impraticável em condições de pastejo, o que se faz necessários usar os métodos indiretos.

Os métodos indiretos baseiam-se no uso de indicadores, além de fundamentar-se na relação existente entre a quantidade fornecida e recuperada nas fezes.

É comum a utilização do método direto com animais confinados em gaiolas metabólicas, ao passo que, para estimativas a pasto o método indireto tem se mostrado mais eficiente e menos laborioso, mesmo com dificuldades na administração, determinação e quantificação. Contudo, quando bem planejado e conduzido o método direto nos dar respostas palpáveis com pequenos ruminantes sob pastejo, pois possibilita a real produção de matéria seca fecal.

Neste sentido, Glindemann et al. (2009) trabalhando com ovinos relataram que a determinação do consumo por meio da coleta total de fezes de animais em pastejo torna-se complexo e muitas vezes impraticável, reforçando assim a necessidade da utilização de métodos indiretos, fundamentados na produção de matéria seca fecal

(PMSF) e na indigestibilidade da dieta. Mesmo assim, diante das limitações relatadas acima, no que tange a determinação da digestibilidade, faz-se necessário lançar mão de estratégias embasadas no uso de indicadores (Cezimbra, 2010; Kozloski et al., 2009).

Classificam-se como indicadores as substâncias inertes de composição química conhecida, capazes de contribuir para a não manipulação de expressiva quantidade de amostras, permitindo assim, a obtenção de informações acuradas (Ferreira et al., 2009) e até mesmo precisas acerca da produção de matéria seca fecal (PMSF).

Para ser considerado um bom indicador, além de outros atributos, a substância em uso deve percorrer todo trato gastrointestinal sem sofrer nenhum tipo de ação enzimática, influência e/ou modificação de caráter bioquímico em sua composição. Nesse caso, os indicadores internos e externos são largamente usados em ensaios de nutrição animal, principalmente quando se pretende estimar o consumo a pasto.

Em concordância, Marcondes et al. (2006) relataram que os indicadores, independente de serem internos ou externos, são ferramentas eficientes na geração de dados sobre consumo e digestibilidade.

É importante salientar que a digestibilidade da dieta é estimada a partir dos indicadores, seja no alimento ou nas fezes (Rodríguez et al., 2006).

Dados referentes ao consumo ainda são escassos na literatura, especialmente quando se refere a sistemas de produção de caprinos em pasto nativo no semiárido.

3 Indicadores

O princípio que rege um bom indicador baseia-se no fato que, à medida que transita no trato gastrointestinal sua concentração aumenta, por remoção dos constituintes dos alimentos digeridos. Os indicadores podem ser administrados junto ao alimento ou não, seja na boca e/ou em algum segmento do trato digestório do animal, sendo posteriormente recuperados nas fezes. Dessa forma, qualquer que seja o tipo do indicador, após determinado tempo ele começa a ser excretado nas fezes, podendo ser sincronizada ou não, pois algumas vezes passa mais rápido pelo trato gastrointestinal do que as partículas do alimento, devido à incompleta mistura com a digesta.

A excreção tem início com a saturação do ambiente ruminal, o que dependendo da composição da dieta leva menos ou mais tempo para ser excretado a partir do fornecimento até a plena recuperação nas fezes (100%).

Morais et al. (2010) buscando estimar a produção fecal e o fluxo duodenal de matéria seca em estudos de nutrição animal, inferem que fazer uso de indicadores possibilita estimar parâmetros, tais como coeficientes de digestibilidade, produção fecal, ingestão de alimentos e taxa de passagem.

Berchielli et al. (2005), revisando os principais indicadores em estudos de nutrição, relatam ser importante considerar algumas propriedades fundamentais, como: atóxico, metabolizado e muito menos ter função fisiológica, além da influência sobre motilidade e secreções intestinais. A maior limitação para uso dos indicadores depende do comportamento das partículas do alimento e, quando aderidos à porção fibrosa existe a possibilidade de modificar algumas características de natureza físico-química.

Já para Barros et al. (2009), a utilização de indicadores confere simplicidade aos métodos de medição em experimentos, além de acompanhar os aspectos bioquímicos ocorridos no metabolismo dos nutrientes.

Em concordância, Undi et al. (2008) relatam que os indicadores são ferramentas coerentes no progresso da estimativa do consumo de matéria seca do pasto pelos animais. Se bem que, de forma indireta, a determinação dos indicadores expressa o valor nutricional da dieta, podendo assim gerar informações acerca da qualidade do alimento.

Muito embora todas estas características descritas estejam bem elucidadas, nota-se que inexistem um indicador com composição única para todas as situações experimentais propostas (Detmann et al., 2007), bem como para o tipo de alimento (volumoso e concentrado) disponível. Tal fato fundamenta-se na variabilidade entre os resultados já encontrados, tendo em vista a existência de um possível indicador específico, no caso dos alimentos volumosos (Berchielli et al., 2005) especificamente as frações indigestíveis.

Em adição, Ítavo et al. (2002) comparando indicadores relatam que o erro consequente da amostragem é minimizado, caso uma fração indigestível seja identificada. Nessa perspectiva, Van Soest (1994) apontou a recuperação de frações indigestíveis do alimento como ponto de partida para o uso de marcadores internos em estudos de digestibilidade.

Além disso, a utilização dos indicadores externos e internos em ensaios de consumo é uma realidade, que aliada ao sistema de criação permite fazer considerações sobre a produção de caprinos sob pastejo na caatinga; porém, flutuações relacionadas à recuperação e limitações dos indicadores têm influenciado a obtenção de respostas

condizentes com a realidade sobre a indigestibilidade. Segundo Sampaio et al. (2011), a indigestibilidade aparente é um início para estimar a digestibilidade da dieta.

A utilização de indicadores é uma alternativa válida, quando se tem a pretensão de quantificar a produção de matéria seca fecal dos animais sob pastejo e, a partir daí ter condições de estimar o consumo e a digestibilidade do alimento.

3.1 Indicadores Internos

São constituintes indigestíveis presentes na fração fibrosa dos alimentos, principalmente volumoso. Quando ingeridos, os indicadores internos não são digeridos pelas enzimas produzidas por microrganismos ruminais, pois encontram-se arranjados formando um complexo de difícil acesso na parede celular. Além disso, estão uniformemente distribuídos na dieta, condição favorável a total recuperação nas fezes, tornando viável sua utilização.

A recuperação da fração indigestível é ponto de partida para a estimativa da digestibilidade da dieta (BARROS et al., 2007), sendo importante na nutrição animal, pois indica o quanto de nutrientes está disponível ao ruminante (Van Soest, 1994). Dentre os indicadores comumente usados, destacam-se a matéria seca indigestível (Detmann et al., 2001), lignina em detergente ácido indigestível, fibra em detergente neutro indigestível e fibra em detergente ácido indigestível (SILVA et al. 2009).

As técnicas para a avaliação da digestibilidade baseiam-se na escolha da metodologia, que classificam-se em *in situ* e *in vitro*. A *in situ* consiste na incubação da amostra que se deseja estudar no rúmen, podendo ser acondicionada em sacos de tecido não-tecido (TNT), nylon e/ou Ankon[®], e necessita de animais fistulados no rúmen. Já a *in vitro* tem a finalidade de evitar diretamente o uso de animais fistulados. Porém, tenta simular o processo de fermentação ocorrido no rúmen. A utilização dessa técnica tem relação direta com o tempo de incubação, sendo esse variável em função da composição do material incubado e do que se deseja obter como resultado.

Em relação aos tempos de incubação, relatos da literatura têm apresentado horas variáveis 96; 144; 196; 264 e 288 horas (Rodrigues et al., 2010; Zeoula et al., 2002; Casali et al., 2008).

Em estudo de digestibilidade, Dias et al. (2007) recomendaram a utilização da FDN_i e FDA_i, por fácil manipulação e menor custo. Esse último é válido em relação aos externos, bem como por estar presente no alimento.

Ferreira et al. (2009), avaliando os indicadores internos encontraram valores de 75, 81 e 75, 77, para FDNi e coleta total de fezes, respectivamente. Esses resultados confirmam o potencial dos indicadores internos, quando comparados aos resultados obtidos por meio da coleta total de fezes.

Na mesma linha de pesquisa, Detmann et al. (2007) verificaram que a FDNi apresentou recuperação total, condição essa atribuída pelo autor a maiores concentrações desse indicador nas amostras experimentais (alimento, sobras e fezes), ao passo que a FDAi apresentou limitações. Diante disso, as concentrações desses indicadores são variáveis, o que é consequência da composição da dieta selecionada, o que depende do valor nutricional das forragens, ou seja, dependem das fenofases da planta.

Trabalho conduzido por Rodrigues et al. (2010) com vistas a obter respostas acuradas e precisas sobre a estimativa da digestibilidade em ovinos afirmou que a FDAi apresentou maior recuperação, quando comparada aos demais indicadores internos e externo, lignina em detergente ácido indigestível (LDAi), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) e óxido de cromo (Cr_2O_3).

O mesmo resultado foi encontrado por Brito et al. (2007), trabalhando com bovinos sob pastejo, onde os valores da FDAi foram mais coerentes que os do óxido de cromo, em relação a estimativa das digestibilidades parciais e total dos nutrientes.

Já Zeoula et al. (2002) encontraram resultados coerentes com a coleta total para FDNi e cinza insolúvel em ácido (CIA), onde a recuperação de matéria seca fecal foi de 100%.

Discordando desses autores, Silva et al. (2009) inferem que os indicadores internos FDNi e FDAi não fornecem estimativas confiáveis da excreção fecal, digestibilidade de matéria seca (DMS) e da fibra em detergente neutro (FDN).

Ainda como indicador interno os *n*-alcanos surgem para estimar a digestibilidade e consumo de forragens por animais sob pastejo, sendo muito usado em estudos de nutrição animal (Bezabih et al., 2012).

Portanto, diante dessas informações, faz-se necessária a condução de estudos que permitam a padronização das metodologias e reconhecimento de suas limitações, pois a variação das respostas é considerável.

3.2 Indicadores Externos

É importante ter em mente que o uso de indicadores externos é mais apropriado para estimar a produção fecal e a partir daí o consumo de forragem pode ser então estimado, principalmente em condições de pastejo. São substâncias indigeríveis adicionadas ao alimento, ou podem ser administrados via oral, pela fístula, ou ainda por meio de dispositivos de liberação controlada (FIGUEIREDO, 2011).

Vários indicadores externos são utilizados, tendo como principais representantes: óxido de cromo (Cr_2O_3), dióxido de titânio (TiO_2) e a lignina purificada e enriquecida (LIPE[®]).

O óxido de cromo (Cr_2O_3) foi considerado por Ferreira et al. (2009) o indicador externo mais usado em ensaios de consumo, para a estimativa da produção fecal. Todavia, existem limitações quanto seu uso, tais como incompleta mixagem com a digesta, oscilações na excreção nas fezes, o que possivelmente remete a erros analíticos.

Em relação à excreção do óxido de cromo nas fezes, o tempo, a dieta e o número de doses diárias são fatores determinantes para obtenção de um platô de concentração e, consequente eficiência na recuperação do indicador.

Segundo Lima et al. (2008) o óxido de cromo quando fornecido em dose única diária tende a subestimar a excreção fecal e, o consumo de matéria seca fecal do animal.

Kozloski et al. (2006) trabalhando com bovinos em pastejo, avaliando o tempo necessário ao longo do dia para o advento da excreção, observaram que no horário da manhã a produção fecal foi superestimada, ao passo que no da tarde foi subestimada. Sendo assim, o horário de fornecimento e excreção apresentam-se intimamente ligados ao tipo de resposta a ser obtida (Detmann et al., 2001). Estes autores recomendaram fornecer o óxido de cromo, para estimar a produção fecal de animais a pasto, por apresentar maiores precisões nas estimativas.

Mesmo sabendo que a excreção depende de uma gama de fatores, Rodriguez et al. (2006) encontraram tempo em torno do sexto a sétimo dia de fornecimento.

O dióxido de titânio tem sido utilizado em ensaios de nutrição de ruminantes, quando a finalidade é a estimativa da produção fecal, principalmente em condições de pastejo. Esse indicador apresenta todas as propriedades apresentadas por todos os indicadores externos, porém sua determinação é mais prática do que o óxido de cromo.

Ferreira et al. (2009) relataram que o dióxido de titânio apresentou estimativas de produção fecal próximas ao resultado real obtido por meio da coleta total de fezes.

Resultado semelhante foi encontrado por Glindemann et al. (2009) em estudos com ovinos, confirmando o potencial desse indicador na obtenção necessários a estimativa do consumo de matéria seca.

Além dos indicadores externos supracitados, uma nova opção tem sido utilizada: a lignina purificada e enriquecida (LIPE®). Saliba et al. (1999) verificaram que esse indicador apresenta propriedades físico-químicas bastante estáveis e uma grande consistência estrutural, mostrando-se inalterado ao transitar ao longo do trato gastrintestinal, sendo assim totalmente recuperado nas fezes. Nesse mesmo sentido, Rodriguez et al. (2006) apontaram esse indicador eficiente para estimar a produção fecal e digestibilidade.

O uso desse indicador requer menor tempo de adaptação dos animais, além de ser recuperado nas fezes quase 100%, porém sensível a alterações no consumo. A eficiência como indicador está relacionada à presença da lignina na composição do indicador, pois esse composto fenólico quando na ausência de oxigênio não sofre ação digestiva.

Portanto, busca-se identificar quais dos protocolos apresentam maior eficiência na estimativa do consumo de matéria seca do pasto nativo por caprinos.

4 BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALONSO-DÍAZ, M.A.; TORRES-ACOSTA, J.F.J.; SANDOVAL-CASTRO C.A. et al. Tannins in tropical tree fodders fed to small ruminantes: A friendly foe?. **Small Ruminant Research**, v.89, p.164-173, 2010.
- ANDRADE, R.L.; SOUTO, J.S.; SOUTO, P.C. et al. Deposição de serrapilheira em área de caatinga na RPPN “Fazenda Tamanduá”, Santa Terezinha - PB. **Revista Caatinga**. v.21, p.223-230, 2008.
- ANDRADE, A.P.; COSTA, R.G.; SANTOS, E.M. et al. Produção animal no semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e com qualidade, na estação seca. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.4, p.01-14, 2010.
- ANDRADE, A.P.; SILVA, D.S.; BRUNO, R.L.A. et al. Paradigmas do uso sustentável da caatinga para a produção de pequenos ruminantes. In: VII Congresso Nordeste de Produção Animal, Maceió-AL, p.29, 2012.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R. et al. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.11-19, 2002.
- ARAÚJO, M.J.; MEDEIROS, A.N.; CARVALHO, F.F.R. et al. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em cabras Moxotó recebendo dietas com diferentes

- níveis de feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1088-1095, 2009.
- AZEVÊDO, J.A.G.; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S. et al. Consumo, digestibilidade total, produção de proteína microbiana e balanço de nitrogênio em dietas com subprodutos de frutas para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1052-1060, 2011.
- BAKKE, I.A.; BAKKE, O.A.; ANDRADE, A.P. et al. Forage yield and quality of a dense thorny and thornless “jurema preta” stand. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.341-347, 2007.
- BARROS, E.E.L.; FONTES, C.A.A.; DETMANN, E. et al. Avaliação do perfil nictemeral de excreção de indicadores internos e de óxido crômico em ensaios de digestão com ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.2102-2108, 2007.
- BARROS, E.E.L.; FONTES, C.A.A.; DETMANN, E. et al. Vícios na estimativa da excreção fecal utilizando indicadores internos e óxido crômico em ensaios de digestão com ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.2015-2020, 2009.
- BERCHIELLI, T.T.; OLIVEIRA, S.G.; GARCIA, A.V. Aplicação de técnicas para estudo em ingestão, composição da dieta e digestibilidade. **Archives of Veterinary Science**, v.10, p.29-40, 2005.
- BERCHIELLI, T.T.; OLIVEIRA, S.G.; CARRILHO, E.N.V.M. Comparação de marcadores para estimativas de produção fecal e de fluxo de digesta em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.986-995, 2005.
- BERCHIELLI, T.T.; RODRIGUEZ, N.M.; OSÓRIO NETO, E. et al. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.
- BESABIH, M.; PELLIKAAN, W.F.; TOLERA, A. et al. Estimation of feed intake and digestibility in cattle consuming low-quality tropical roughage diets using molasses-based n-alkane boluses. **Animal Feed Science and Technology**. v.177, p.161-171, 2012.
- BRITO, R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; RESENDE, K.T. et al. Avaliação de indicadores para estimativa das digestibilidades parciais de total de dietas em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.445-45, 2007.
- BUENO, I.C.S.; VITTI, D.M.S.S.; ABDALLA, A.L. et al. Consumo voluntário, digestibilidade aparente e cinética digestiva de três forrageiras em ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, p.713-722, 2007.
- CARVALHO JÚNIOR, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, R.M. et al. Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F1 Boer × SRD terminados em pastagem nativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1301-1308, 2009.
- CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, p.335-342, 2008.
- CEZIMBRA, I.M. **Indicadores na estimativa do fluxo de nutrientes no duodeno, produção fecal, consumo de concentrado e volumoso por bovinos**. 2010. 65p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- COSTA, C.; MEIRELLES, P.R.L; SILVA, J.J. Evolução das pastagens cultivadas e do efetivo bovino no Brasil. **Revista de Veterinária e Zootecnia**. v.15, p.8-17, 2008.

- COSTA, C.C.A.; CAMACHO, R.G.V.; MACEDO, I.D., et al. Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na flona de Açú-RN. **Revista Árvore**, v.34, p. 259-265, 2010.
- CARVALHO, P.C.F.; KOSLOSKI, G.V.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p.11-170, 2007.
- DECRUYENAERE, V.; BULDGEN, A.; STILMANT, D. Factors affecting intake by grazing ruminants and related quantification methods: a review. **Biotechnology, Agronomy, Society and Environment**. v.13, p.559-573, 2009.
- DETMANN, E.; SOUZA, E.A.; GARCIA, R. et al. Avaliação do vício de “tempo longo” de indicadores internos em ensaio de digestão com ruminantes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.59, p.182-188, 2007.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F. Avaliação da técnica de indicadores na estimação do consumo por ruminantes em pastejo. In: **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**. p.40-57, 2004.
- DETMANN, E., VALADARES FILHO, S.C., PAULINO, M.F. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1600-1609, 2001.
- DIAS, M.; DETMANN, E.; LEÃO, M.I. et al. Indicadores para estimativa da digestibilidade parcial em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.3, p.689-697, 2007.
- DOMINGUES, A.R.; SILVA, L.D.F.; RIBEIRO, E.L.A. et al. Intake, ruminal parameters and plasmatic urea concentration in beef cattle fed diets with different levels of sunflower cake in substitution to the cotton meal. **Semina: Ciências Agrárias**. v.31, p.1059-1070, 2010.
- FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MARCONDES, M.I. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.568-1573, 2009.
- FIGUEIREDO, M.R.P. **Indicadores externos de digestibilidade aparente em ovinos**. 2011. 96p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- FORMIGA, L.D.A.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; OLIVEIRA, N.S. et al. Nutritive value of herbaceous vegetation of caatinga enriched and grazed by sheep and goats. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.12, p.403, 2011.
- FORBES, J.M. **Voluntary feed intake - Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism**. 1993. University of Cambridge, Cambridge, p.479-494.
- FREITAS, D.; BERCHIELLI, T.T.; SILVEIRA, R. N. et al. Produção fecal e fluxo duodenal de matéria seca e matéria orgânica estimados por meio de indicadores. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1521-1530, 2002.
- GLINDEMANN, T; TAS, B.M; WANGS, C. Evaluation of titanium dioxide as an inert marker for estimating faecal excretion in grazing sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v.152, p.186–197, 2009.
- GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E.C.; SOUSA, M.F. Padrão de fermentação e composição química bromatológica de silagens de jitirana lisa (*Jacquemontia glaba Choisy*) e jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia L.B. Smith*) frescas e emurchecidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.2214-2223, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [2006]. Censo Agropecuário, Brasil. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos>> Acesso: 10/02/2014.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [2010]. Geociência - Área Territorial, Brasil. <http://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_territoria > Acesso: 10/02/2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [2012]. Mapas de Biomas e de Vegetação, Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia>> Acesso: 10/02/2014.
- ÍTAVO, L.C.V., VALADARES FILHO, S.C., SILVA, F.F. et al. Comparação de indicadores e metodologia de coleta para estimativas de produção fecal e fluxo de digesta em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1833-1839, 2002.
- KOZLOSKI, G.V.; PEREZ NETTO, D.; OLIVEIRA L. et al. Uso de óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo: variação das estimativas em função do horário de amostragem. **Revista Ciência Rural**. v.36, p.599-603, 2006.
- KOZLOSKI, G.V., MESQUITA, F.R., ALVES, T.P. et al. Avaliação do uso de frações indigestíveis do alimento como indicadores internos de digestibilidade em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p. 1819-1823, 2009.
- LAMY, E.; RAWEL, H.; SCHWEIGERT, F.J., et al. The effect of tannins on mediterranean ruminant ingestive behavior: the role of the oral cavity. **Molecules**. v.16, p.2766-2784, 2011.
- LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal: mitos e realidades**. 2005. 344p. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- LIMA, M. L. **Aceitabilidade da carne caprina no hábito alimentar e percepção sobre o impacto ambiental na produção de caprinos no nordeste entre estudantes universitários**. 2009. 112p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- LIMA, J.B.M.P.; GRAÇA, D.S.; BORGES, A.L.C.C. et al. Uso do óxido crômico e do LIPE[®] na estimativa do consumo de matéria seca por bezerras de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p.1197-1204, 2008.
- MARCONDES, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; BRITO, A.F. Uso de diferentes indicadores para estimar a produção de matéria seca fecal e avaliar o consumo individual de concentrado e volumoso em novilhas. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 43, 2006, João Pessoa-PB. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM). MEDEIROS AN, SILVA T M, ALVES AR., 2011. Inovações no manejo nutricional de ovinos e caprinos. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. Maceió-AL, p. 23-27.
- MERTENS, D.R. 1994. **Regulation of forage intake**. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) Forage quality evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America. p.450-493.
- Mertens, D.R., **NDF and DMI – has anything changed?**. Mertens Innovation & Research LLC. p.15, 2010.
- MOORE, J. E.; SOLLENBERGER, L. E. **Techniques to predict pasture intake**. In: Simpósio Internacional sobre Produção Animal em Pastejo. Viçosa, p. 81 - 96, 1997.
- MORAIS, J.A.S.; BERCHIELLI, T.T.; OLIVEIRA, S.G. et al. Diferentes procedimentos na determinação de indicadores internos para estimativa de produção fecal e fluxo duodenal de matéria seca em bovinos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.32, p.213-218, 2010.
- PAIXÃO, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; LEÃO, M.I. et al. Variação diária na excreção de indicadores interno (FDAi) e externo (Cr₂O₃) digestibilidade e

- parâmetros ruminais em bovinos alimentados com dietas contendo ureia ou farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.739-747, 2007.
- PARENTE, H.N. **Avaliação da vegetação e do solo em áreas de caatinga sob pastejo caprino no cariri da Paraíba**. 2009. 134p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- PEREIRA FILHO, M.J.; SILVA, A.M.A.; CÉZAR, M.F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 14, p.77-90, 2013.
- PEREIRA, G.F.; ARAÚJO, G.G.L.; MEDEIROS, A.N. et al. Consumo e digestibilidade do feno de flor-de-seda em dietas para cabras leiteiras. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.11, p.19-90, 2010.
- PEREIRA, K.P. **Metabolismo proteico e desempenho de caprinos na caatinga**. 2010. 140 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- PFISTER, J.A.,. **Nutrition and feeding behavior of goats and sheep grazing deciduous shrub-woodland in northeastern Brazil**. 1983. 130p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Utah State University, Utah.
- PIMENTA FILHO, E.C.; MORAIS, S.A.N.; COSTA, R.G. et al. Correlações entre pluviosidade e características produtivas em caprinos no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.1785-1789, 2009.
- PROVENZA, F.D.; VILLALBA, J.J.; HASKEL, J. et al. The value to herbivores of plant physical and chemical diversity in time and space. **Crop Science Society of America**. v.47, p.382-398, 2007.
- RESENDE, K.T.; SILVA, H.G.O.; LIMA, L.D. et al. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, p.161-177, 2008.
- RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; BIAGIOLI, B., et al. Progresso científico em pequenos ruminantes na primeira década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.369-375, 2010.
- REIS, R.A.; DA SILVA, S.C. Consumo de forragens. In: *Nutrição de Ruminantes*. FUNEP, Jaboticabal. 2006. 79-109p.
- RODRIGUES, P.H.M.; GOMES, R.C.; SIQUEIRA, R.F. et al. Acurácia, precisão e robustez das estimativas da digestibilidade aparente da matéria seca determinada com o uso de indicadores em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.1118-1126, 2010.
- RODRÍGUEZ, N. M.; SALIBA, E. O. S.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. Uso de indicadores para a estimativa de consumo a pasto e digestibilidade. In: *SIMPÓSIO DA 43ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ*, 43, 2006. João Pessoa-PB. **Anais...** João Pessoa, SBZ, 2006, p.263-282.
- SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M.; GONÇALVES, L. C. et al. Caracterização microscópica das ligninas dos resíduos agrícolas de milho e de soja submetidos a fermentação ruminal e seus efeitos sobre a digestibilidade da fibra. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 51, n. 1, p. 89-96, 1999.
- SAMPAIO, C.B.; DETMANN, E.; VALENTE, T.N.P. et al. Evaluation of fecal recovering and long term bias of internal and external markers in a digestion assay with cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.174-182, 2011.
- SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B. et al. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.204-215. 2010.

- SANTOS, P.S.; SOUZA, J.T.; SANTOS, J.M.F.F. et al. Diferenças sazonais no aporte de serrapilheira em uma área de caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**. v.24, p.94-101, 2011.
- SARMENTO, J.L.R.; TORRES, R.A.; LÔBO, R.N.B. Modelos de regressão aleatória na avaliação genética do crescimento de ovinos da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.1723-1732, 2010.
- SILVA, F.F.; AGUIAR, M.S.M.A.; VELOSO, C.M. et al. Produção fecal e digestibilidade estimada por indicadores internos comparados a coleta total. **Revista Archivos de Zootecnia**. v.58, p.741-744, 2009.
- SILVA, N.V.; COSTA R.G.; FREITAS C.R.G. et al. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**. v.4, p.233-241, 2010.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures - Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**. v.24, p.821-829, 1973.
- TROVÃO, D.M.B.M.; FERNANDES, P.D.; ANDRADE, L.A. et al. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.11, p.307-311, 2007.
- UNDI M.; WILSON C.; OMINSKI K.H. et al. Comparison of techniques for estimation of forage dry matter intake by grazing beef cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, 2008.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 1994. 498p. New York: Cornell University Press.
- VELÁSQUEZ, P.A.T.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A., et al. Cinética da fermentação e taxas de degradação de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte estimadas pela técnica de produção de gases *in vitro*. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.1695-1705, 2009.
- VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C. et al. Características produtivas e qualitativas do capim-elefante pastejado em intervalo fixo ou variável de acordo com a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.1002-1010, 2010.
- YDOYAGA SANTANA D.F.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F. et al. Caracterização da caatinga e da dieta de novilhos fistulados, na época chuvosa, no semiárido de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, p.69-78, 2011.
- ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N.; DIAN, P.H.M. et al. Recuperação fecal de indicadores internos avaliados em ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.4, p. 1865-1874, 2002.

5 OBJETIVOS

5.1 Geral

Estabelecer um protocolo de estimativa do consumo voluntário, utilizando indicadores internos e externos baseados na coleta total de fezes de caprinos sob pastejo em pasto nativo.

5.2 Específicos

- Determinar quais dos indicadores internos matéria seca (MSi), fibra em detergente neutro (FDNi) e fibra em detergente ácido (FDAi) indigestíveis é o mais acurado e preciso para estimar a digestibilidade da dieta.
- Determinar quais dos indicadores externos: óxido crômico (Cr_2O_3), dióxido de titânio (TiO_2) e lignina insolúvel purificada e enriquecida (LIPE[®]) se mostra mais eficiente para estimar a produção de matéria seca fecal (PMSF) de caprinos mantidos em pasto nativo;
- Determinar o padrão de excreção dos marcadores externos para estabelecer protocolos de coleta de fezes.

Avaliação de protocolos para estimativa do consumo voluntário por caprinos em pasto nativo

Resumo

Objetivou-se estimar por meio do uso dos indicadores internos matéria seca indigestível (MSi), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) e fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) a digestibilidade da dieta selecionada por caprinos sob pastejo em pasto nativo. Estimar a produção de matéria seca fecal, por meio dos indicadores externos óxido de cromo (Cr_2O_3), dióxido de titânio (TiO_2) e lignina insolúvel purificada e enriquecida (LIPE[®]). Utilizou-se 20 caprinos, castrados, sem padrão racial definido, com idade aproximada de 12 meses e peso corporal (PC) médio de 26 kg \pm 8,4. Os animais foram mantidos a pasto, sendo suplementados apenas com sal mineral comercial e água *ad libitum*. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. A duração do experimento foi de 30 dias, sendo 15 destinados à adaptação dos animais ao manejo experimental e 15 ao fornecimento dos indicadores e coletas de fezes e extrusa. As amostras foram processadas no Laboratório de Nutrição Animal e na Central de Laboratórios de Garanhuns, LANA e CENLAG, da Unidade Acadêmica de Garanhuns/Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Para as análises químico-bromatológicas, bem como a determinação dos indicadores internos. Os indicadores externos foram determinados no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Os dados obtidos foram tratados no SAS (2002) utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias. Dos indicadores internos, a MSi e FDNi apresentaram as melhores respostas na estimativa da digestibilidade, ao passo que o mesmo não foi observado para a FDAi. Já para os externos, apenas o TiO_2 se aproximou mais da coleta total (CT) de fezes, obtendo-se valores médios de 355gMS/dia e 430gMS/dia, respectivamente. Para a estimativa do consumo de matéria seca (CMS), nenhum indicador interno foi eficiente como a CT, ou seja, todos diferiram estatisticamente ($P < 0,05$), mas apresentaram melhores respostas quando comparados a equações preconizadas Bomfim et al. (2011) e NRC (2007). Portanto, a digestibilidade de caprinos em pasto nativo pode ser melhor estimada através da MSi e FDNi, assim como o TiO_2 pode ser uma alternativa a CT de fezes para estimar a produção de matéria seca fecal (PMSF), porém a CT ainda continua sendo a forma mais eficiente.

Palavras-chave: coleta de fezes, digestibilidade, caatinga, semiárido

Assessment protocols to estimate voluntary intake by goats in rangeland

Abstract

This research goal was estimate digestibility of the selected diet by the animals, through the use of internal markers indigestible dry matter (MSi), indigestible neutral detergent fiber (NDFi) and indigestible detergent fiber acid (ADFi), estimate the faecal dry matter production through the external markers chromium oxide (Cr_2O_3), titanium dioxide (TiO_2) and insoluble purified and enriched lignin (LIPE[®]). It worked up with 20 castrated males goats without defined genetic breed (SPRD) with approximately 12 months of age, average body weight (BW) at about $26 \pm 8,4$ kilograms. The animals were kept exclusively on pasture and also supplemented with commercial mineral salt and water *ad libitum*. The experimental statistical design was completely randomized (CRD). The experiment lasted 30 days, which 15 days were the adaptation of animals to experimental handling and the other 15 to external markers supply and extrusa collections. Samples were processed in the Animal Nutrition Lab (LANA- Garanhuns Academic Campus) and Garanhuns Central Labs (CENLAG) for bromatological and chemical analyzes and the determination of internal markers. External markers were determined at Animal Nutrition Lab of Animal Science Department, Federal University of Minas Gerais - UFMG. The data were processed in SAS (2002) using the Tukey test 5% for comparison of means. Internal markers MSi and NDFi presented the best responses in digestibility estimative, whereas ADFi did not. Considering the external markers, only TiO_2 was near to results for feces total collection (TC), with average values of 355g DM/day and 430g DM/day respectively. To dry matter intake estimative (DMI), no internal markers was effective as CT, verified by statistically difference ($P < 0.05$); but presented better results when compared equations suggested by Bomfim et al. (2011) and NRC (2007). Therefore, the digestibility of goats on native pasture can be better estimated by MSi and NDFi, as well as TiO_2 can be an alternative to feces CT in estimate the output fecal dry matter (PMSF), but CT still remains the more efficiently method.

Keywords: caatinga, digestibility, feces collection, semiarid

1. Introdução

O Brasil ocupa a oitava posição no ranking nacional de maior criador de caprinos do mundo (Resende et al., 2010). Tal posição se deve ao efetivo caprino de aproximadamente 9,385 milhões de animais (IBGE, 2010), criados em sua maioria sob regime extensivo de produção no semiárido brasileiro.

A caprinocultura apresenta relevância no cenário socioeconômico para a região, especialmente para a população residente na zona rural. Muitas vezes, esses animais utilizam o pasto nativo como exclusivo suporte forrageiro, quando em período de estiagem apresenta capacidade de suporte reduzida, embora apresente variedade de espécies de plantas forrageiras.

Diante disso, o consumo do pasto tem sido limitado e/ou oscilante anualmente, acarretando em desempenhos insatisfatórios atribuídos, em parte, à inabilidade em mensurar o consumo real do pasto, sendo necessário lançar mão de recursos que viabilizem estimativas.

Estimar o consumo animal sob pastejo ainda é difícil quando se comparado a animais em pastejo no pasto cultivado ou confinamento. Segundo Bezabih et al. (2012), o consumo e digestibilidade dos alimentos que compõe a dieta são difíceis de serem determinados com precisão em animais sob pastejo, sendo necessário utilizar outros meios. Métodos baseados na produção de matéria seca fecal (PMSF), digestibilidade e consumo de matéria seca (CMS) são utilizados, que podem ser diretos ou indiretos. De acordo com Glindemann et al. (2009) o método direto, representado pela coleta total é apontado como a forma precisa para determinar a produção fecal. Entretanto, inviável para estudos com animas sob pastejo por ser

considerado laborioso e impraticável, por essas razões foi substituído por métodos indiretos; baseados nos indicadores externos e internos.

Indicadores externos são substâncias inertes fornecidas aos animais e têm como principal premissa, total recuperação nas fezes, sendo os mais usados o óxido de cromo (Cr_2O_3), dióxido de titânio (TiO_2) e a lignina insolúvel purificada e enriquecida (LIPE[®]). Já os internos são frações indigestíveis do alimento e frações fibrosas, os quais têm como principais representantes a matéria seca indigestível, fibra em detergente neutro indigestível e fibra em detergente ácido indigestível (Detmann et al., 2007), respectivamente. Até o presente momento nenhum trabalho preocupou-se em avaliar a precisão e acurácia desses indicadores na estimativa do consumo de pasto por caprinos em pasto nativo.

Assim, busca-se estimar o consumo de matéria seca do pasto por meio do fornecimento de indicadores internos e externos, na busca de elaborar planos alimentares que possibilitem o atendimento das demandas nutricionais dos animais; fazendo uso de forma racional dos recursos forrageiros da caatinga para potencializar a produção de caprinos a pasto.

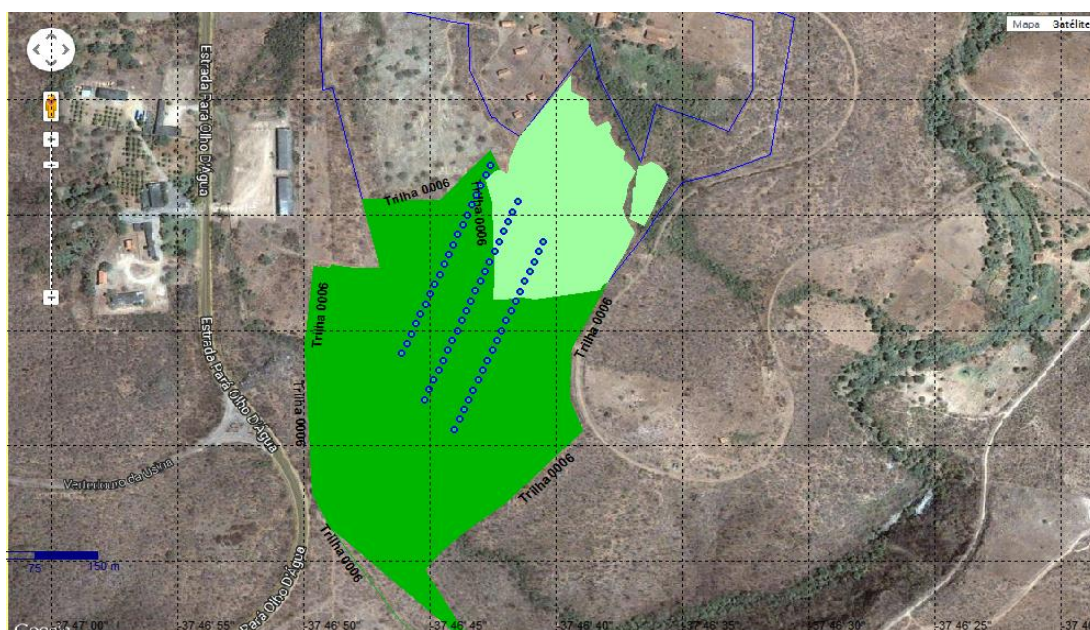
2. Material e Métodos

2.1 Área Experimental

O experimento foi realizado entre os meses de janeiro a fevereiro de 2013 no Centro de Difusão Tecnológica de Caprinos e Ovinos, pertencente à Secretaria de Agricultura (SEAGRI) do Estado de Alagoas, no município de Piranhas-AL, situado na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião Alagoana do Sertão do São Francisco.

O local tem coordenadas geográficas de posição: latitude $9^{\circ}37'26''S$ e longitude $37^{\circ}45'25''O$ (Figura 1), além de predominar o clima semiárido (BShW) segundo classificação climática de Köppen. Em média registra-se precipitação pluviométrica anual média de 431,8 mm, geralmente concentrando-se nos meses de novembro a abril. Sobretudo nos meses de janeiro, é comum a existência de chuvas torrenciais, reforçando a condição de irregularidade na distribuição das chuvas, assim como é comum à ocorrência de elevadas temperaturas, com médias de $25^{\circ}C$, tendo registros de alta amplitude térmica diariamente. Tais condições foram ocorridas ao longo do período experimental.

A área de pasto utilizada era formada pela vegetação da caatinga, correspondendo à aproximadamente 27 ha destinado ao pastejo contínuo dos animais experimentais.



Fonte: Paulo 2013.

Figura 1 - Localização geográfica do Centro de Difusão Tecnológica de Caprinos e Ovinos

2.2 Animais e período experimentais

Foram utilizados 15 caprinos, machos, castrados, sem padrão racial definido (SPRD), com peso corporal (PC) médio de aproximadamente $21 \pm 1,7$ kg e com cerca de 12 meses de idade. Além desses, cinco animais adultos foram utilizados, fistulados no rúmen para a coleta de amostras de extrusa representativas das dietas selecionadas pelos animais no pasto durante todo período experimental, com peso corporal (PC) médio de $32,46 \pm 4,47$ kg, totalizando 20 animais.

O período experimental teve duração de 30 dias, sendo 15 de adaptação dos animais ao manejo experimental e tratamento contra endoparasitos e ectoparasitos. Os últimos 15 dias experimentais destinaram-se ao fornecimento dos indicadores externos aos animais (diariamente), bem como realização das coletas de amostras (pasto, extrusa e fezes).

2.3 Tratamentos experimentais

Os tratamentos consistiram: na coleta total de fezes (controle) com uso de bolsas coletoras permanentes confeccionadas em tecido, sendo personalizada, ou seja, feita por animal. Uma coleta pulso e/ou intermediária diretamente da ampola retal. Indicadores externos: óxido de cromo (Cr_2O_3), dióxido de titânio (TiO_2) e lignina insolúvel purificada e enriquecida (LIPE[®]), todos para estimativa da produção de matéria seca fecal (PMSF). Já os indicadores internos matéria seca indigestível (MSi), fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) e fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) para estimativa da digestibilidade.

2.4 Manejo experimental

Os animais foram mantidos com acesso irrestrito à caatinga, a água e sal mineral comercial diariamente ao longo de um intervalo de tempo de 8h00 (manhã) as 16h00 (tarde). Quando recolhidos, foram alocados em baias coletivas, providas de piso ripado em madeira (Figura 2), na busca de manter a integridade física das bolsas coletoras por meio da urina dos animais e consequente contaminação das amostras de fezes.



Fonte: Arcanjo, H.G.S. (2013).

Figura 2 - Animais sob pastejo (à esquerda) e em baias coletivas (à direita).

Os indicadores externos foram fornecidos em cápsulas gelatinosas, por via oral (Figura 3), duas vezes ao dia acontecendo do 15° ao 30° dia experimental, fornecendo pela manhã das 6h00 às 7h00, respeitando esse espaço de tempo e a tarde no horário das 16h00 às 17h00. A coleta de fezes foi realizada simultaneamente ao fornecimento dos indicadores. Todos os animais receberam de forma igual todos os indicadores nas seguintes quantidades diárias: óxido de cromo (Cr_2O_3) 4g; dióxido de titânio (TiO_2) 4g; e lignina insolúvel purificada e enriquecida (LIPE[®]) 0,25g, na busca de estimar a produção fecal e consumo de matéria seca.



Fonte: Arcanjo, H.G.S. (2013).

Figura 3 - Dosagem (à esquerda) e fornecimento dos indicadores externos (à direita).

A coleta de fezes foi realizada após o fornecimento dos indicadores externos, no horário das 7h00 às 8h00 pela manhã e 17h00 às 18h00 à tarde, com o auxílio de bolsas coletoras confeccionadas em tecido (Figura 4), acopladas no posterior dos animais de maneira permanente ao longo de todo experimento.

As bolsas confeccionadas foram providas de zíper contínuo, que favoreceram a remoção das fezes e higienização (Figura 4), sendo então desnecessária a remoção das bolsas. Em relação às fezes, foram realizadas quatro coletas diárias com a finalidade de evitar a perda de material fecal, bem como possíveis distorções das patas traseiras em função do peso das bolsas quando cheias. A coleta de fezes foi realizada em quatro momentos, sendo dois momentos na ampola retal (manhã e tarde) e dois na bolsa (manhã e tarde).

Todo material fecal coletado foi pesado para obtenção da produção diária total de fezes (kg) e devidamente identificado.



Fonte: Arcanjo, H.G.S. (2013).

Figura 4 - Animal provido de bolsa coletora (à esquerda) e coleta de fezes (à direita).

A extrusa ruminal é utilizada para conhecer a composição da dieta selecionada pelos animais, quando em pastejo. Sabendo disso, realizou-se coletas de extrusa durante o experimento, alternando os turnos (manhã e tarde) e dias (dia sim, dia não). A alternância de horários visou minimizar possíveis injúrias físicas aos animais, durante a realização das coletas e limpeza das fístulas.

Os animais fistulados quando contidos, tinha início a evacuação do conteúdo ruminal em reservatório plástico devidamente identificado, para posterior pastejo por tempo pré-estabelecido de uma hora; logo após, os animais foram recolhidos e a extrusa, então, coletada e identificada por animal, dia e turno. Em seguida, o conteúdo ruminal antes colhido era devolvido ao rúmen e os animais retornavam ao pasto com os demais animais experimentais.

Finalizada as coletas, as amostras (fezes e extrusa) eram pesadas, identificadas e armazenadas em freezer com temperatura constante em -15°C foram conduzidas ao Laboratório de Nutrição Animal (LANA) e Central de Laboratórios de Garanhuns CENLAG da Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns para então processamento (pré-secagem e moagem) prévio às análises químico-bromatológicas e determinação dos indicadores.

2.5 Análises laboratoriais

A pré-secagem foi realizada em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas, para obtenção da amostra seca ao ar (ASA) de todas as amostras (fezes e extrusas) experimentais. Terminado a pré-secagem, iniciou-se a moagem em moinho tipo Willey, com o uso de peneiras com crivos de 1 mm, para as amostras destinadas às análises químicas, e peneiras com crivo de 2 mm para a determinação da digestibilidade, tanto amostras de fezes, como extrusa. O material foi acondicionado em potes de polietileno devidamente fechados e identificados.

Em seguida, teve início à realização das análises químico-bromatológicas da dieta, como determinação da matéria seca (MS) (AOAC métodos no. 934.01), proteína bruta (PB) Micro-Kjeldahl (AOAC método de no. 954. 01); extrato etéreo (EE) (AOAC método de no. 2003.06); matéria mineral (MM) (AOAC método de no. 942.05); matéria orgânica (MO) (AOAC método no. 967.05). Para a quantificação dos teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) (AOAC método de no. 973.18), utilizando metodologia proposta por Van Soest et al. (1991) adaptada por Mertens (2002), a metodologia desse último foi adotada também para a fibra em detergente neutro corrigido para cinzas (FDNcp) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca DIVMS por Tiley & Terry (1963). Assim como, nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) e para a correção da contaminação microbiana o nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN).

Os valores de carboidratos totais (CHOT) foram obtidos segundo equação proposta por Sniffen et al. (1992): $CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$. Amostras de fezes e extrusa parte foram moídas a 2 mm para serem encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade

Federal de Minas Gerais – UFMG, para determinação da concentração dos indicadores externos e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e quando a 1mm utilizadas para as análises químico-bromatológicas.

Para tanto, utilizou-se os dados referentes aos 10 últimos dias de coleta na busca de visualizar melhor o comportamento excretor dos indicadores externos nas fezes. Além disso, considerou-se os turnos (manhã e tarde) e tipos de coleta (spot e fezes), tanto para os animais fistulados como os não fistulados, assim como a extrusa.

O teor de dióxido de titânio (TiO₂) foi determinado segundo Myers et al. (2004) e o óxido de crômio (Cr₂O₃) por Detmann et al. (2012). Já a determinação do LIPE[®], utilizou-se a metodologia proposta por Saliba et al. (2012).

De posse dos resultados, a produção de matéria seca fecal (PMSF) pode ser estimada por meio da equação de Ferreira et al. (2009):

$$PMSF = \frac{QIEF \text{ (g)}/[IF] \text{ (g)}}{MS \text{ } 105^{\circ}\text{C} \text{ (g)}}$$

Em que,

PMSF = Produção de matéria seca fecal (g/kg);

QIEF = Quantidade do indicador externo fornecido (g);

[IF] = Concentração do indicador nas fezes (g);

MS = Matéria seca (g).

Para a avaliação dos teores dos componentes indigestíveis da dieta, utilizou-se a técnica de digestibilidade *in situ*. Cerca de 0,555 g de amostra, tanto fezes como extrusa (dieta) foram acondicionados em sacos de TNT (tecido-não-tecido), depois incubados no rúmen de duas vacas adultas, por um período de 288 horas. Assim, obteve-se as frações indigestíveis da matéria seca (MSi), fibra em detergente neutro

(FDNi) e fibra detergente ácido (FDAi) de forma sequencial (Casali et al., 2008), sendo as duas últimas obtidas por lavagem em solução de detergente neutro e ácido, respectivamente.

Passada por todas as etapas, o consumo de matéria seca (CMS) então foi, calculado e para isso utilizou-se a equação abaixo (Detmann et al., 2001):

$$\text{CMS} = \text{EF}/(1 - \text{DIG (g)})$$

Em que,

CMS = Consumo de matéria seca (kg/dia);

EF = Excreção fecal (kg/dia), e;

DIG = Digestibilidade da dieta (g).

2.6 Delineamento experimental e análises estatísticas

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) e os dados obtidos por meio da coleta total de fezes e através dos indicadores externos foram submetidos à análise de variância, cujas médias foram comparadas através do teste de Tukey a 5%. Já os indicadores internos foram submetidos à análise descritiva da digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) por meio da análise de regressão e com a utilização do Statistical Analysis System – (SAS, 2002)

3 Resultados

A seguir os resultados da composição químico-bromatológica da dieta selecionada por caprinos em pasto nativo, baseadas na coleta de extrusa ruminal

estão apresentados em g/kg. A composição foi apresentada em função dos horários de coleta (Tabela 1).

Observa-se uma proximidade entre os valores dos nutrientes em função dos turnos, porém alguns apresentam diferença estatística.

Tabela 1
Composição químico-bromatológica da dieta (g/kg) em relação aos diferentes turnos de coleta por meio da extrusa

Nutriente	Turno		Média(g/kg MS)	Pr>F	CV(%)
	Manhã (g/kg)	Tarde (g/kg)			
MS ¹	125	156	141	0,0239	33,61
MO ²	887	901	894	0,0050	1,88
PB ²	175	167	171	0,2022*	13,91
FDNcp ²	603	645	624	0,0172	9,66
FDA ²	425	412	419	0,5533*	17,67
LIG ²	65	64	645	0,9121*	48,93
DIVMS ²	366	367	366	0,934*	12,18
NIDN ²	249	226	238	0,047	17,45
PIDN ²	156	141	148	0,047	17,45
NIDA ²	172	169	170	0,718*	19,32
PIDA ²	107	105	106	0,718*	19,32
MSi ²	593	569	581	0,183*	10,76
FDAi ²	227	225	226	0,864*	16,90
FDNi ²	335	332	333	0,834*	15,57
CHT ²	699	678	689	0,0207	4,56

MS - Matéria seca; MO - Matéria orgânica; PB - Proteína bruta; FDNcp - Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDA - Fibra em detergente ácido; LIG - Lignina; DIVMS - Digestibilidade *in vitro* da matéria seca; NIDN-nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA-nitrogênio insolúvel em detergente ácido; NIDN - nitrogênio insolúvel em detergente neutro; PIDN - proteína insolúvel em detergente neutro; NIDA - nitrogênio insolúvel em detergente ácido; PIDN - proteína insolúvel em detergente ácido; MSi - Matéria seca indigerível, FDNi - Fibra em detergente neutro indigerível, FDAi - Fibra em detergente Ácido indigerível; CHT - carboidratos totais; *não diferem (P>0,05) pelo teste Tukey a 5%; 1-g/kgMN; 2-g/kgMS; CV-coeficiente de variação.

Observa-se que, apenas os resultados referentes aos nutrientes MS, MO, FDNcp, NIDN, PIDN e CHT apresentaram diferença significativa (P<0,05) entre os horários de coleta.

Os resultados apontam a qualidade da dieta selecionada pelos caprinos a pasto, confirmando a capacidade seletiva desses animais, mesmo sendo em pasto nativo em selecionar de forma eficiente e nutritiva.

Considerando os turnos de coleta, os dados da composição química-bromatológica da dieta apresentaram-se próximos, podendo ser indicativo que independente do horário do dia os caprinos conseguem selecionar a dieta com a composição nutricional equilibrada, uma vez que apresentam predileção por brotos das forragens. E que mesmo no período seco foi possível selecionar a dieta com aproximadamente 180 gramas de proteína bruta.

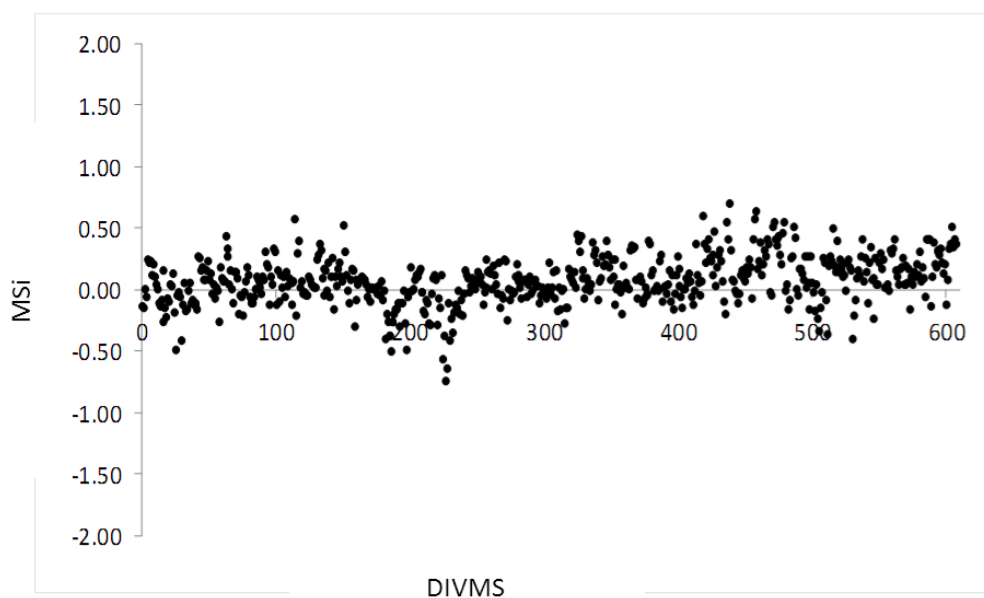


Figura 5 - Estimativa do consumo de matéria seca por meio da matéria seca indigestível (MSi) em função da digestibilidade *in vitro* (DIVMS) por caprinos sob pastejo em pasto nativo.

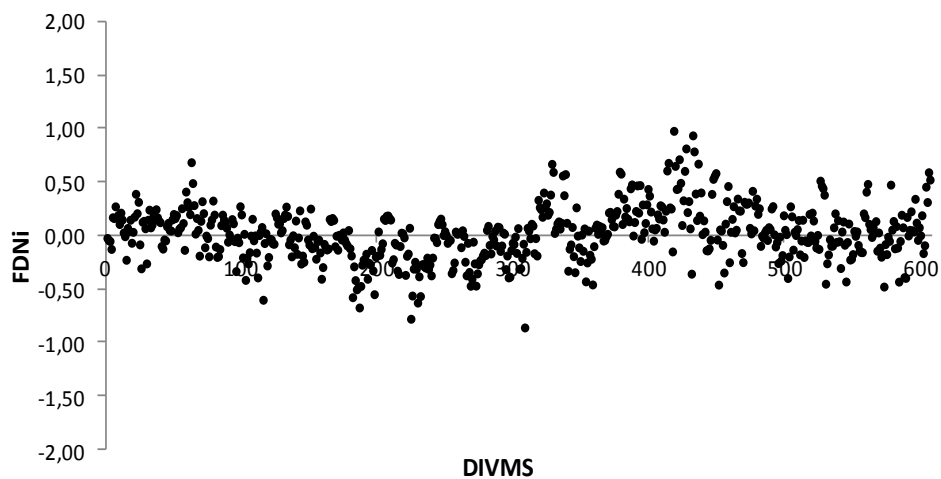


Figura 6 Estimativa do consumo de matéria seca por meio da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) em função da digestibilidade *in vitro* (DIVMS) por caprinos sob pastejo em pasto nativo.

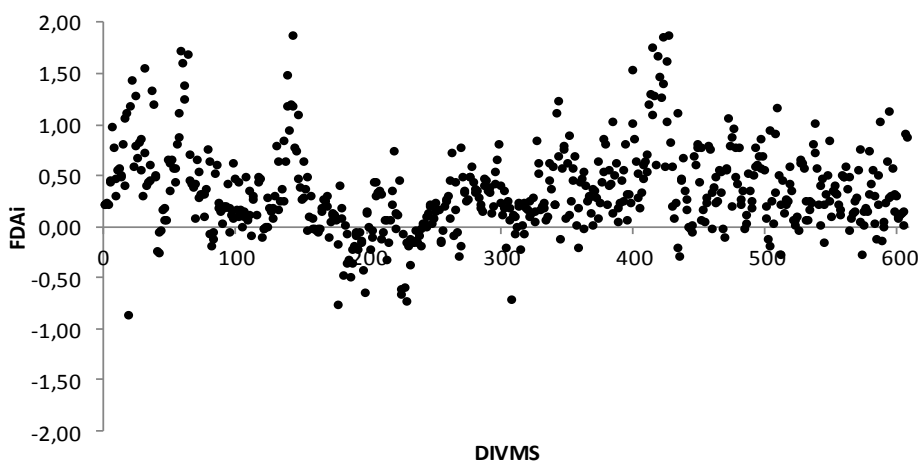


Figura 7 Estimativa do consumo de matéria seca por meio da fibra em detergente ácido indigestível (FDAi) em função da digestibilidade *in vitro* (DIVMS) por caprinos sob pastejo em pasto nativo.

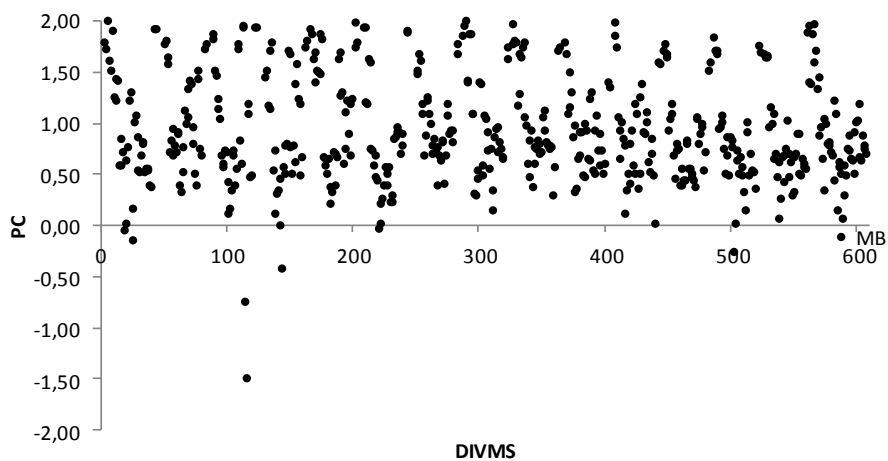


Figura 8 Estimativa do consumo de matéria seca por meio da equação preconizada por Bomfim como predito e da digestibilidade *in vitro* (DIVMS) como observado, por caprinos sob pastejo em pasto nativo.

No que se refere às estimativas de consumo de matéria seca (CMS) foram melhor preditas por meio dos indicadores internos MSi e FDNi, sendo o contrário observado para a FDAi (Figuras 5, 6 e 7).

O resultado da análise de regressão entre os valores preditos pelos indicadores internos e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) demonstram tanto pela diferença, quanto pela dispersão dos dados, que o FDAi foi o marcador que menos ajustou-se, podendo assim subestimar o consumo de matéria seca, pois observa-se diferença entre o consumo observado e o predito.

Os valores médios referentes aos indicadores internos e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) vêm confirmar o comportamento dos dados antes apresentados nas figuras 8.

A predição do consumo por meio da MSi e FDNi apresentou resultados mais acurados, tendo em vista a proximidade entre seus valores de RMSEP (quadrado médio do erro de predição), cujos valores foram de 0,20 e 0,25, respectivamente. Resposta contrária foi observada para FDAi, apresentando o valor de 0,57 (Tabela 2).

O coeficiente de determinação (R^2) dos dados de MSi e FDNi apresentou valores de 0,87 e 0,79, o que remetem confiabilidade aos resultados.

Os valores índices observados de 0,93 (MSi), 0,89 (FDNi) e 0,81 (FDAi), demonstram a existência de forte correlação positiva (r) os indicadores e a DIVMS, que pode ser classificada como direta, pois são próximos a mais um (+1).

Tabela 2

Parâmetros da regressão dos valores observados de consumo, em função dos preditos usando as diferentes variáveis para a estimativa do consumo de matéria seca (CMS) de caprinos sob pastejo em pasto nativo

Variável	Média ± DP	RMSEP	R ²	r	Viés	a	b
DIVMS	1,36±0,75	-	-	-	-	-	-
MSi	1,42±0,54	0,20	0,87	0,93	- 0,0690	0,07	0,90
FDNi	1,38±0,54	0,25	0,79	0,89	+ 0,0005	0,16	0,87
FDAi	1,71±0,75	0,57	0,66	0,81	+ 0,1262	0,38	0,57

DIVMS – Digestibilidade *in vitro* da matéria seca, MSi – Matéria seca indigerível, FDNi – Fibra em detergente neutro indigerível, FDAi – Fibra em detergente Ácido indigerível; RMSEP – quadrado médio do erro de predição; DP – desvio padrão; R² – coeficiente de determinação; r – correlação; Viés – precisão;

A MSi apresentou valores mais acurados, já os estimados por meio da FDNi apresentaram-se mais precisos (Viés) com valor de 0,0005.

Também estimou-se o CMS em função do percentual do peso corporal dos animais (Tabela 3). Observa-se que a MSi e FDNi apresentaram respostas distintas em relação a estimativa do CMS em função do % PC, porém próximos. Essas respostas podem ser visualizadas com os dados de 0,54 de desvio padrão (DP), conferindo baixa variação entre os dados.

Ainda nessa tabela, o fator que estar limitado o consumo de matéria seca (CMS) pode ser a presença de compostos secundários nas plantas do semiárido, assim como a ingestão de serapilheira, uma vez que a época da coleta compreendeu o período de transição seca-água.

Tabela 3

Medição da acurácia e estimativa do consumo de matéria seca (CMS) por meio dos indicadores internos, baseado no percentual de peso corporal em caprinos sob pastejo em pasto nativo

RMSEP (Kg/dia)	Indicador Interno		
	MSi	FDNi	FDAi
MSi	0	0,2	0,49
FDNi	0,2	0	0,49
FDAi	0,49	0,49	0
CMS (%PC)	1,43	1,38	1,71
DP	0,54	0,54	0,75

CMS – consumo de matéria seca; %PC – percentual de peso corporal; DP – desvio padrão; MSi – matéria seca indigestível; FDNi – fibra em detergente neutro indigestível; FDAi – fibra em detergente ácido indigestível; RMSEP – quadrado médio do erro de predição; DP – Desvio Padrão

A relação entre os valores de MSi e FDNi apresentam-se mais acurados, sendo possível visualizar o ajustamento dos dados. O contrário se aplica a FDAi, pois não apresentou acurácia ao relacionar-se com os outros indicadores internos avaliados (Tabela 3). A RMSEP é uma medida que visa apontar o afastamento entre o valor referência do estimado. A relação entre os valores médios dos indicadores foi trabalhada estatisticamente, por meio do teste de medição da precisão (Viés).

A FDAi seguiu apresentando respostas aquém dos outros indicadores internos avaliados com valores de precisão de 0,046 g/dia (Tabela 4). Pode-se dizer que houve diferença entre a estimativa das quantidades ingerida e a excretada desse indicador.

Tabela 4
Medidas de precisão (Viés) entre os indicadores internos para estimativa do consumo de caprinos em pastejo em pasto nativo

Viés (g/dia)	Indicador Interno		
	MSi	FDNi	FDAi
MSi	0	0,002	0,046
FDNi	0,002	0	0,046
FDAi	0,046	0,046	0

Viés – precisão; MSi – matéria seca indigestível; FDNi – fibra em detergente neutro indigestível; FDAi – fibra em detergente ácido indigestível

Melhor precisão foi obtida da relação entre os indicadores internos MSi x MSi tendo como valor 0 g/dia e MSi x FDNi 0,002 g/dia, assim como a FDNi x MSi apresentou 0,002 g/dia e FDNi x MSi 0 g/dia (Tabela 4).

Para as estimativas do consumo de matéria seca (CMS) foram utilizados métodos diferentes, buscando selecionar a forma de estimativas mais coerentes para a condição (Tabela 5).

Tabela 5

Estimativas do consumo de matéria seca (g/kg) utilizando os métodos indiretos e com base na digestibilidade *in vitro*.

Métodos	Estimativa
CMSMSi	0,391c
CMSFDNi	0,380c
CMSFDAi	0,462c
CMSDIV	0,346c

Valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente ($P < 0,05$), pelo teste Tukey. CMSMSi-estimativa do consumo de matéria seca através da matéria seca indigestível; CMSFDNi-estimativa do consumo de matéria seca através da fibra em detergente neutro indigestível; CMSFDAi-estimativa do consumo de matéria seca através da fibra em detergente ácido indigestível; CMSDIV-estimativa do consumo de matéria seca através da digestibilidade *in vitro*.

As estimativas de CMS pelos indicadores internos (MSi, FDNi e FDAi) e pela digestibilidade *in vitro* (DIV) foram próximas, não apresentando diferença significativa ($P > 0,05$) entre os métodos. Essas respostas evidenciam a capacidade desses métodos em fazer estimativas, podendo ser observadas com maior riqueza de detalhes no gráfico abaixo (Figura 9). As frações indigestíveis do alimento têm apresentado respostas positivas, principalmente em estudos de digestibilidade de forragem.

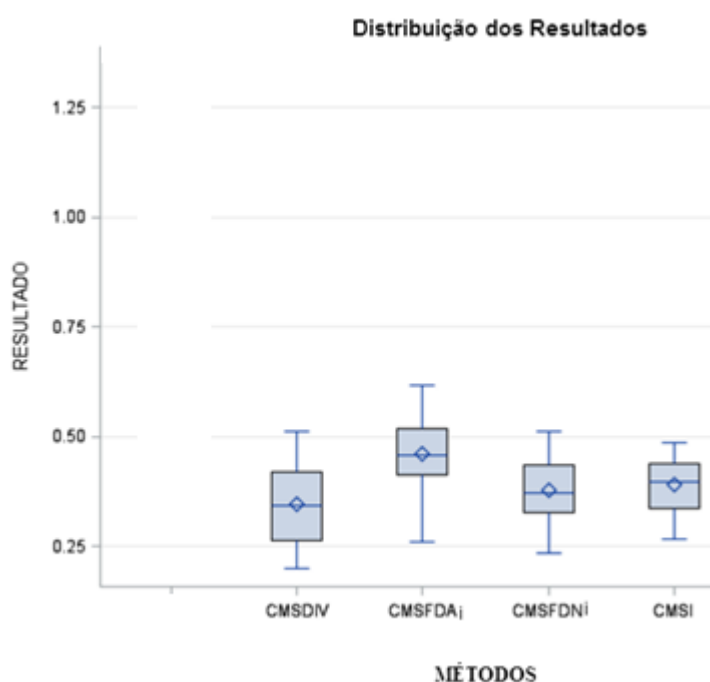


Figura 9 - Estimativas do consumo de matéria seca por meio de diferentes métodos.

Houve melhor ajuste para as estimativas de consumo realizadas com os indicadores internos e por meio da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS).

Observa-se simetria para as estimativas realizadas por meio dos métodos utilizados, uma vez que a mediana apresenta-se próxima ao segundo quartil, tendo os dados menor dispersão dos resultados. Já o consumo estimado por meio dos indicadores MSi e FDNi apresentou resposta simétrica, visto que os valores apresentam-se bem distribuídos acerca da média, porém mais próximos do limite superior e inferior, respectivamente.

A estimativa por meio da DIVMS, demonstra melhor ajuste, estando metade (50%) dos dados entre os quartis e limites inferior e superior.

No que se refere às comparações entre os turnos de coleta (manhã, tarde), tipos de coleta (fezes da bolsa e ampola retal), com os indicadores externos e a coleta total, não houve diferença significativa ($P > 0,05$), podendo-se inferir que a estimativa da produção fecal pode ser obtida apenas fazendo a coleta “Spot”, ou seja, retirando da ampola retal uma alíquota de fezes, ou da bolsa coletora, independente do horário do dia; mesmo não tendo se aproximado dos valores reais da coleta total, sendo apresentado para esse último valor superiores em relação aos indicadores.

As estimativas de produção de matéria seca fecal foram obtidas fazendo uso de indicadores externos diferentes (Tabela 6).

Tabela 6

Valores Médios de produção fecal, obtidos pelos métodos de coleta total, óxido de cromo, dióxido de titânio e LIPE[®].

Indicador	Produção Fecal (gMS/dia)
CT	430,078 a
TiO ₂	355,866 b
Cr ₂ O ₃	320,610 c
LIPE [®]	309,098 c
CV (%)	15,31

CT - coleta total; TiO₂ – dióxido de titânio; Cr₂O₃ – óxido de cromo; LIPE[®] – lignina insolúvel purificada e enriquecida; CV(%) – coeficiente de variação. Valores seguidos de letras diferentes apresentaram diferença significativa (P>0,05), utilizando-se o teste de Tukey

O resultado da coleta total de fezes apresentou valor médio de 430,078 gMS/dia, diferindo estatisticamente (P<0,05) das estimativas realizadas por meio dos indicadores externos.

Dos indicadores externos avaliados, o dióxido de titânio (TiO₂) apresentou estimativa média de 355,866 gMS/dia, inferior a coleta total (CT) e superior aos demais indicadores, ou seja, apresentando diferença significativa.

Em contraste, os indicadores externos lignina insolúvel purificada e enriquecida (LIPE[®]) e o óxido de cromo (Cr₂O₃), apresentaram estimativas de produção de matéria seca fecal (PMSF) semelhante, não diferindo estatisticamente (P>0,05) entre si, porém diferiram (P<0,05) do resultado obtido por meio da coleta total e TiO₂, sendo as estimativas por esses indicadores subestimadas.

Os valores gMS/dia estimados com o Cr₂O₃ e o LIPE[®] foram respectivos a 320,610 e 309,098, demonstrando semelhança no comportamento desses indicadores ao estimar o consumo de matéria seca, entretanto apresentaram diferença significativa (P<0,05) da coleta total.

4 Discussão

4.1 *Composição químico-bromatológica da dieta selecionada no pasto por caprinos sob pastejo em pasto nativo*

Os valores médios da composição químicobromatológica (Tabela 4) apontam para uma boa condição nutricional do pasto, tendo como base os resultados obtidos com a análise da dieta (extrusa), mesmo sendo proveniente de pasto nativo.

No caso da PB os valores observados variaram entre 0,175g/kg a 0,167g/kg, entretanto não diferiram estatisticamente ($P>0,05$) entre os turnos (manhã e tarde) de coleta. Esses valores de PB em termos nutricionais estão bons, quando se pensa em forrageiras nativas de clima tropical. Os valores encontrados podem ser explicados pela composição florística do pasto nativo, por ser composta em sua maioria por leguminosas, bem como pelo comportamento seletivo apresentado pelos caprinos quando em pastejo.

Van Soest (1994) preconiza valores mínimos de PB para que ocorra atividade microbiana da ordem de 7% da matéria seca. O mesmo autor classifica os caprinos como selecionadores de concentrado, tendo em vista sua habilidade em ingerir as partes mais nutritivas das plantas.

Valores de PB inferiores ao do presente estudo foram encontrados por Gonçalves (2013), os quais variaram entre 0,0753 a 0,113g com material forrageiro proveniente do pastejo simulado com ovinos em gramínea tropical.

Pereira (2010), trabalhando com caprinos sem padrão racial definido (SPRD) nas épocas seca e chuvosa em pastejo na caatinga encontrou valores de 0,143 e 0,126g/kg de PB da dieta selecionada no pasto, sendo o contrário observado para o

percentual de matéria seca do pasto, com valores de 0,226 e 0,231g/kg para a época seca e chuvosa, respectivamente.

Os valores de MS encontrados da dieta foram 0,125 e 0,156g/kg entre os turnos, esses percentuais são em parte explicados pela ocorrência de chuvas dias antes ao início do experimento, como também a predileção por partes mais tenras dos caprinos quando em pastejo. Pois nesse momento observou-se a emissão de novas folhas pelas plantas do estrato arbóreo e arbustivo, bem como o surgimento do componente herbáceo.

Em relação a MO houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os turnos, onde pela manhã o valor obtido foi de 0,887 e à tarde de 0,901g/kg, mesmo assim os valores foram consideráveis para plantas nativas. Tal diferença pode ter sido causada pela maior presença de saliva no ambiente ruminal no horário da manhã, quando comparado com a coleta da tarde.

Santos et al. (2009), trabalhando com ovinos sob pastejo em uma área de caatinga no sertão de Pernambuco, encontraram na dieta (extrusa) valores médios para MO de 0,882g/kg (período seco) e 0,868g/kg (período chuvoso).

A FDNcp também apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) entre os turnos, tendo como valores 0,603g/kg e 0,645g/kg, para o horário da manhã e tarde, respectivamente. Os valores encontrados para esse nutriente podem ser explicado pela fisiologia das plantas do semiárido, assim como da produção de saliva e seleção dos animais.

Resultados próximos, porém superiores aos encontrados nesse trabalho foram obtidos por Lima Júnior (2010), que foram de 0,713g/kg na dieta selecionada por caprinos nativo da raça Canindé, sob pastejo em área de caatinga no sertão da Paraíba.

4.2 *Estimativa da digestibilidade e do consumo de matéria seca através dos indicadores internos*

No presente trabalho, a comparação realizada entre a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) com o indicador interno matéria seca indigestível (MSi), para a estimativa do consumo resultou em um melhor ajustamento, pois observou-se menor dispersão entre os resultados. A baixa dispersão entre os valores preditos e estimados esteve próxima ou igual à zero, o que se traduz em maior confiabilidade nas respostas obtidas.

O mesmo foi observado para a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), mesmo não apresentando linearidade na resposta dispersando os dados do zero, pode ser visto como indicador adequado para estimar a digestibilidade. Observou-se ainda, que a comparação entre a DIVMS com o indicador interno FDAi, apresentou não ajustamento dos dados de consumo observado dos preditos.

Detmann et al. (2001) encontraram indicadores de dispersão semelhantes para a MSi e FDNi. A melhor resposta obtida com a MSi pode ser vista como uma vantagem, pois sua determinação não necessita utilizar solução de detergente reduzindo o tempo e o custo da análise. O autor relatou ainda que a FDAi apresentou comportamento variável, sendo em termos médios superior aos outros indicadores avaliados e inferior a DIVMS. Por fim, concluem ser a MSi e a FDNi os indicadores internos de digestibilidade mais indicado para estimar a digestibilidade da dieta e o consumo de matéria seca de animais, quando em pastejo.

Vale salientar que as análises dos indicadores internos foram realizadas de forma sequencial, o que pode ter acarretado em acumulado erros sobre a FDAi, visto

que é a última a ser analisada, e essa condição pode acarretar estimativas inexatas de sua concentração.

Em contraste, Berchielli et al. (2000) e Kosloski et al. (2009) consideram a FDNi e a FDAi como sendo os indicadores internos mais confiáveis quando se pensa em estimar a digestibilidade da dieta. Deve-se reconhecer a viabilidade e/ou aceitabilidade do uso desses indicadores internos em estudos de consumo, por ser avaliada através de comparações entre a digestibilidade observada e a estimada. Sendo assim, o consumo individual dos animais a pasto tem condições de ser estimado de forma independente, tanto por meio da digestibilidade da dieta selecionada como pela excreção fecal.

Nesse contexto, o mesmo autor solidifica seus resultados relatando que a utilização da FDAi tem sido apontada nos trabalhos, como melhor indicador interno para estimar a excreção fecal e a DAMS em estudos com bovinos, por sua melhor precisão.

Rodrigues et al. (2010) encontraram valores de estimativa da digestibilidade com FDAi mais acurados, ou seja, mais próximas do valor real da DAMS, obtida pela coleta total de fezes.

Por ser conduzido a pasto em área de vegetação nativa, a FDAi pode não ser o indicador interno mais ajustado para a estimativa da digestibilidade, visto que a heterogeneidade de espécies, aliada a composição químico-bromatológica e fisiológica pode ter influenciado negativamente a resposta desse indicador. Também, pode-se pensar que o tratamento estatístico subestimou sua resposta, no que se refere à comparação com a DIVMS.

É comum a obtenção de resultados diversos com a utilização dos indicadores internos em ensaios de digestibilidade, principalmente em condições de pastejo,

podendo subestimar e/ou superestimar a digestibilidade da matéria seca e produção fecal.

De acordo com Berchielli et al. (2005), devido à variabilidade entre as respostas obtidas, quando se faz uso das frações indigestíveis da fibra como indicadores internos em diferentes volumosos, conclui-se que, possivelmente, exista um indicador específico para cada tipo de volumoso utilizado.

A utilização do peso corporal para estimar o consumo de caprinos com composição genética variada, sob pastejo em pasto nativo, pode não ser uma ferramenta eficiente, pois o consumo de matéria seca varia em função do peso, idade, composição genética, qualidade e disponibilidade do pasto. Tudo isso influencia de maneira direta o consumo voluntário.

O consumo é um dos principais determinadores do processo produtivo, reprodutivo e sanitário, quando bem atendido em face da quantidade e qualidade do alimento, influencia positivamente sobre o desempenho animal. Uma série de fatores bióticos e abióticos agem diretamente sobre o consumo, tornando-se impraticável sua determinação a pasto.

Segundo Resende et al. (2008), o consumo voluntário de determinado alimento é determinado pela combinação da demanda de energia pelo animal e a distensão física do trato gastrointestinal.

O NRC (2007) calcula o consumo de matéria seca com base na energia metabolizável; dessa forma, em condições de pasto nativo os resultados em kg tendem a ser superestimados, pois na prática os animais não conseguem consumir a quantidade calculada, pois antes de ser limitado pela energia, o consumo será limitado pela fibra contida na forragem por intermédio do enchimento do rúmen, sendo essa condição característica de plantas de clima tropical, menos digestíveis.

Revisando modelos matemáticos de estimativa do consumo de alimentados por pequenos ruminantes, Pulina et al. (2013) consideram para o cálculo da estimativa do consumo, o peso metabólico ($PC^{0,75}$), bem como o consumo de matéria seca do pasto.

Os resultados da regressão encontrados mostraram acurácia e precisão na predição do consumo por meio da MSi e FDNi, cujos valores variaram de 0,20 e 0,25, respectivamente, elegendo esses indicadores eficientes para estimar o consumo através da digestibilidade. Diferentemente desses indicadores, a FDAi apresentou valor de 0,57, demonstrando assim inferioridade.

Detmann et al. (2007) e Kosloski et al. (2009) concluíram que os indicadores internos MSi e FDNi, mostram-se acurados quando utilizados em estudos de digestão de ruminantes, ao passo que a FDAi apresenta sensibilidade a erros sistemáticos, reduzindo sua acurácia.

Os coeficientes de determinação (R^2) das regressões obtidos para a MSi e FDNi de 0,87 e 0,79, respectivamente, demonstraram ser considerável. No caso da FDAi, o valor obtido de 0,66 foi inferior aos referentes aos outros indicadores, porém para a condição de pasto nativo é difícil a obtenção de coeficiente de determinação elevados, pois existem vários fatores que interagem sobre a resposta.

Rodrigues et al. (2010) estudando a acurácia e precisão da estimativa da DAMS através dos indicadores interno em ovinos, encontraram valores para o coeficiente de determinação (R^2) inferiores aos encontrados nesse estudo, os quais foram de 0,4016 para FDAi e 0,3859 para a FDNi. Isso demonstra baixa confiabilidade na repetibilidade dos resultados, sendo essa condição inferior à encontrada no presente estudo.

Dias et al. (2007) relatam que a busca por um bom indicador ou que se ajuste às condições de pesquisa na área da nutrição de ruminantes apresenta-se como um evento de grande relevância para os pesquisadores, pois tem-se buscado técnicas facilitadoras de estudos da área.

A análise de regressão entre os resultados de digestibilidade observados e estimados apontam a MSi como possuidora de melhor resultado, em relação a FDNi, quando se pretende estimar a digestibilidade da matéria seca em estudos com caprinos a pasto.

Estudos conduzidos por vários autores (Zeoula et al., 2002; Detmann et al., 2007; Rodrigues et al., 2010) inferiram que a utilização dos indicadores internos é próspera no cenário da nutrição animal; para tanto deve-se evitar o comprometimento das respostas através de erros associados com a coleta de amostras de fezes, bem como fatores que influenciem diretamente sobre a recuperação fecal.

Tem-se observado que os indicadores internos são viáveis para a estimativa do consumo, porém nesse estudo mesmo apresentando resultados animadores para a MSi e a FDNi para a estimativa da digestibilidade e produção fecal, a literatura consultada não dispõe de dados obtidos em mesma condição para comparar os resultados e com isso poder reforçar a resposta.

Segundo Watanabe et al. (2010), independente da composição da dieta, o indicador interno FDNi é capaz de apresentar valores de estimativas próximos aos obtidos pela coleta total de fezes, esse indicador interno estimou de forma acurada a digestibilidade da dieta.

É importante salientar que é impossível determinar o consumo a pasto, principalmente se o mesmo for de composição botânica variada e informações sobre as composições nutricionais das plantas que compõe o pasto forem restritas e/ou

inexistente. O que se tem buscado é a obtenção de estimativas acuradas e precisas do consumo, com a finalidade de desenvolver modelos nutricionais que atendam as necessidades nutricionais dos animais em condições tropicais, principalmente a pasto por ser impossível determinar o consumo real nessas condições. Sánchez chopra et al. (2012) relatam que, o conhecimento do CMS e digestibilidade é relevante quando se pretende avaliar o estado nutricional dos animais a pasto.

O comportamento da FDAi em função da DIVMS, relacionado aos demais indicadores não apresentou resultados precisos e acurados como os demais indicadores avaliados.

Silva et al. (2009), comparando indicadores internos (MSi, FDNi e FDAi) com a coleta total de fezes, relataram que as excreções fecais estimadas pelos indicadores diferiram da coleta total ($P < 0,05$). Esses autores também observaram comportamento inversamente proporcional entre a produção fecal e a digestibilidade, quando fez uso da FDAi como indicador, sendo o oposto observado para a FDNi.

Observa-se ao relacionar os valores de MSi com a FDNi mais acurados; dessa forma o tratamento dos dados foi coerente, estando os valores (g/dia) ajustados, sendo o contrário observado para a FDAi (Tabela 2).

Na verdade, o comportamento das variáveis visa apontar o afastamento entre o valor tido como referência ou parâmetro, do valor estimado, ou seja, o comportamento das estimativas.

A precisão da relação entre os indicadores foi avaliada, e a resposta obtida foi distinta para a FDAi mais uma vez, com valor aquém de 0,46 g/dia quando comparada a MSi e a FDNi (Tabela 3).

Já a MSi e FDNi obtiveram valores com maior precisão nas estimativas de consumo, onde o consumo predito foi igual ao estimado (Tabela 3). Esses valores implicam em dizer que são eficientes na estimativa do consumo de matéria seca.

As informações geradas são de grande importância na geração de informações sobre a estimativa da digestibilidade, produção de matéria seca fecal e consumo de matéria seca de caprinos sob pastejo em pasto nativo por meio dos indicadores internos, mas nenhuma dessas técnicas são mais precisas do que a coleta total de fezes.

Por isso, estimativas são realizadas com o objetivo de encontrar um valor próximo ao real. Os indicadores internos e a DIVMS não apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre eles na estimativa do CMS, podendo-se inferir que essas estimativas são válidas para animais sob pastejo em pasto nativo, visto que se ajustam bem a essas condições (Figura 10).

Diante dessas variações nas estimativas, o desenvolvimento de mais estudos voltados à estimativa do consumo de caprinos sob pastejo na caatinga é necessário para elucidar problemas que influenciam diretamente sobre o consumo e o desempenho animal, primando por maiores índices produtivos em pasto nativo.

4.3 Estimativas da produção de matéria seca fecal através dos indicadores externos.

Nesse estudo, a coleta total de fezes (Tabela 1) apresentou maior produção fecal, tal comportamento já era esperado, pois a coleta total (CT) é um dado real de excreção de 430,078 gMS/dia.

Paixão et al. (2007) reconhece ser a coleta total a forma mais correta para a obtenção da digestibilidade, pois consegue-se obter controle rigoroso da quantidade

de excrementos, mas inviável em algumas situações e constituir-se em um método laborioso.

Figueiredo (2011) testando indicadores externos em ovinos obtiveram valor de 385,54 gMS/dia de produção de fezes através da coleta total, entretanto não apresentou diferença significativa ($P>0,05$) entre os indicadores externos LIPE[®] e óxido de cromo. Contudo, é de conhecimento comum a perda de espaço para os indicadores externos.

O dióxido de titânio subestimou os resultado de produção fecal de 355,866 (gMS/kg), porém diferiu estatisticamente tanto da coleta total como dos demais indicadores externos, mas na impossibilidade de uso da bolsa e aceitando possíveis erros que a técnica trás, é, dos métodos testados foi o mais coerente.

Comportamento semelhante foram encontrados por Ferreira et al. (2009), que afirmam ser esse indicador eficiente em estudos de digestibilidade em ruminantes, por conseguir realizar estimativas próximas às da coleta total. Em reforço, Titgemeyer et al (2001) relatam que o dióxido de titânio pode ser utilizado como indicador externo, até mesmo em substituição ao óxido de cromo em estudos de digestão com ruminantes.

Sampaio et al. (2011), em trabalho com bovinos sobre a recuperação fecal dos indicadores, inferiram que independente da dieta, os indicadores externos Cr_2O_3 e TiO_2 estimaram com eficiência a recuperação do marcador.

Em contraste, os indicadores externos lignina insolúvel purificada e enriquecida (LIPE[®]) e o óxido de cromo (Cr_2O_3) apresentaram estimativas de produção de matéria seca fecal (PMSF) semelhante, não diferindo estatisticamente ($P>0,05$) entre si, porém subestimaram a produção fecal. Os valores em g/kg estimados com o Cr_2O_3 e o (LIPE[®]) foram 320,610 e 309,098, respectivamente.

Glidemann et al. (2009), avaliando a produção fecal estimada pelo dióxido de titânio, fornecido duas vezes ao dia para ovinos, encontraram valores de produção fecal semelhantes aos dados obtidos por meio da coleta total de fezes.

Ao contrário da maioria dos estudos, os resultados de estimativas da produção fecal diária obtida nesse estudo foram diferentes estatisticamente ($P < 0,05$) da coleta total, bem como do dióxido de titânio. Os resultados obtidos para LIPE[®] e o Cr_2O_3 , não diferiram estatisticamente ($P > 0,05$) entre si. Os valores em gMS/kg estimados através desses indicadores externos foram de 320,610c e 309,098c, respectivamente.

Já Barros et al. (2007), avaliando o perfil nictemeral de excreção do Cr_2O_3 , afirmaram que esse indicador atende a todos os requisitos dos pressupostos para um bom indicador por apresentar melhor recuperação nas fezes.

Barros et al. (2009), utilizando o Cr_2O_3 para estimar a excreção fecal, relatam que esse indicador superestimou a produção fecal em 5%, quando comparada a produção real obtida pela coleta total; mesmo assim apresentou boa recuperação fecal.

Detmann et al. (2001) encontraram subestimativas da produção fecal e conseqüentemente do consumo a pasto, quando utilizaram Cr_2O_3 , quando esse era usado uma vez ao dia, elegendo o fornecimento em duas vezes diárias como recomendando.

Entretanto, não foi observado o mesmo efeito em caprinos sob pastejo em pasto nativo no semiárido, pois nesse estudo foram fornecidas duas doses diárias e, os resultados obtidos apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$), de outros indicadores e principalmente da coleta total. De acordo com Freitas et al. (2002), mesmo sendo o mais utilizado em estudos de estimativas da produção fecal, continua apresentando grande variação nos resultados de produção fecal.

Em contraste, Ferreira et al. (2009) avaliando indicadores em estudos com ruminantes, concluíram que o LIPE[®], Cr₂O₃ e TiO₂ permitiram estimar a digestibilidade.

Tal condição não se aplica a esse estudo, pois dos indicadores externos utilizados nenhum foi igual à coleta total. Possivelmente, tal condição tem relação direta com o tipo de alimento ingerido, considerando-se a heterogeneidade das plantas do pasto, assim como o tempo gasto com a procura por forragens mais nutritivas no pasto nativo.

Lanzetta et al. (2009) encontraram respostas semelhantes entre LIPE[®] e a coleta total, classificando esse indicador superior ao cromo na estimativa da digestibilidade. O mesmo foi encontrado por Lima et al. (2009) trabalhando com bezerros, onde o CMS de bezerros foi subestimado com o cromo, ao passo que o LIPE[®] proporcionou melhor resposta.

Observa-se uma contradição na literatura entre os métodos de estimativa da produção fecal e digestibilidade, contudo os resultados desse experimento são únicos, pois até agora em condições de pastejo esse trabalho é o único com caprinos em condições semiáridas no Nordeste brasileiro.

Para melhor entendimento dos resultados, trabalhos de mesma natureza devem ser conduzidos com a finalidade de obter mais respostas.

5 Conclusões

Dos métodos utilizados para estimativa do consumo de matéria seca, os indicadores internos e a digestibilidade *in vitro* apresentaram resultados mais acurados e precisos.

Os indicadores internos matéria seca (MSi) e fibra em detergente neutro (FDNi), podem ser recomendados para estimar a digestibilidade da dieta selecionada por caprinos em pasto nativo.

Dos protocolos utilizados o uso do dióxido de titânio apresentou melhor resposta, para estimar o consumo de matéria seca.

O consumo de matéria seca foi melhor obtido quando se fez uso do método da coleta total.

6 Referências

- AOAC, 1960. Official Methods of Analysis, 9th ed. Association of Official Agricultural Chemists, Washington, DC, USA.
- AOAC, 1975. Official Methods of Analysis, 12th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Araújo, M.J., Medeiros, A.N., Carvalho, F.F.R., Silva, D.S., Chagas, E.C.O., 2009. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em cabras Moxotó recebendo dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba. R. Bras. Zootec. 38,1088-1095.
- Barros, E.E.L., Fontes, C.A.A., Detmann, E., Vieira, R.A.M., Henriques, L.T., Ribeiro, E.G., 2007. Avaliação do perfil nictemeral de excreção de indicadores internos e de óxido crômico em ensaios de digestão com ruminantes. R. Bras. Zootec. 36, 2102-2108.
- Barros, E.E.L., Fontes, C.A.A., Detmann, E., Vieira, R.A.M., Henriques, L.T., Fernandes, A.M., 2009. Vícios na estimativa da excreção fecal utilizando indicadores internos e óxido crômico em ensaios de digestão com ruminantes. R. Bras. Zootec. 38, 2015-2020.
- Berchielli, T.T., Oliveira, S.G.; Carrilho, E.N.V. M.; Feitosa, W., Lopes, A.D., 2005. Comparação de marcadores para estimativas de produção fecal e de fluxo de digesta em bovinos. R. Bras. Zootec. 34, n.3, 986-995.
- Berchielli, T.T.; Andrade, P.; Furlan C.L., 2000. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. R. Bras. Zootec. 29, pp.830-833.
- Bomfim, M.A.D., Tedeschi, L.O., Paula, N.F., 2011. Factors affecting dry matter intake of grazing goats in the Brazilian rangelands. ADSA-AMPA-ASAS-CSAS-WSASAS Joint Annual Meeting, pp.2.
- Cabral, L.S.; Valadares Filho, S.C.; Detmann, E.; Zervoudakis, J.T.; Souza, A.L.; Veloso, R.G., 2008. Avaliação de indicadores na estimação da excreção fecal e da digestibilidade em ruminantes. Rev. Bras. Saúde Prod. An., 9, 29-34.
- Detmann, E., Paulino, M.F., Zervoudakis, J.T., Valadares Filho, S.C., Euclides, R.F., Lana, R.P., Queiroz, D.S., 2001. Cromo e indicadores na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. R. Bras. Zootec., 30, (5);, 1600-1609.

- Detmann, E., Souza, M.A., Valadares Filho, S.C., Queiroz, A.C., Berchielli, T.T., Saliba, E.O.S.S., Cabral, L.S., Pina, Douglas S.D., Ladeira, M.M., Azevedo, J.A.G., 2012. Métodos para Análise de Alimentos. Visconde do Rio Branco, pp.214.
- Detmann, E., Souza, A.L.; Garcia, R.; Valadares Filho, S.C.; Cabral, L.S.; Zervoudakis, J.T., 2007. Avaliação do vício de “tempo longo” de indicadores internos em ensaio de digestão com ruminantes. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., 59, 1, 182-188
- Dias, M., Detmann, E. Leão, M.I., Souza, S.M., Valadares Filho, S.C., Vasconcelos, A.M., Rennó, L.N., Valadares, F.D., 2007. Indicadores para estimativa da digestibilidade parcial em bovinos. R. Bras. Zootec., 26, 3, 689-697.
- Ferreira, M.A., Valadares Filho, S.C., Marcondes, M.I., Paixão, M.L., Paulino, M.F., Valadares, R.F.D., 2009. Avaliação de indicadores em estudos com ruminantes: digestibilidade. R. Bras. Zootec., 38, 8, 1568-1573.
- Figueiredo, M.R.P., 2011. Indicadores externos de digestibilidade aparente em ovinos. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, pp.96.
- Freitas, D., Berchielli, T.T., Silveira, R. N., Soares, J.P.G., Fernandes, J.J.R.F., Pires, A.V., 2002. Produção Fecal e Fluxo Duodenal de Matéria Seca e Matéria Orgânica Estimados por Meio de Indicadores. R. Bras. Zootec. 31, 1521-1530.
- Gonçalves, J.L., 2013. Balanços nutricionais e nutrientes limitantes para ovelhas mestiças em pasto de capim-tanzânia irrigado. Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, pp.84.
- Glindemann, T; Tas, B.M; Wangs, C., 2009. Evaluation of titanium dioxide as an inert marker for estimating faecal excretion in grazing sheep. Feed. Sci. Technol. 152, 186–197.
- Hall, M.B, 2001. Recentes avanços em carboidratos não-fibrosos na nutrição de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE: Novos conceitos em nutrição, 2., Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. 149-159.
- Lanzetta, V.A.S., Rezende, A.S.C., Saliba, E.O.S., Lana, A.M.Q., Rodriguez, N.M., Moss, B.P.C., 2009. Validação do LIPE[®] como método para determinar a digestibilidade dos nutrientes em eqüinos. R. Bras. Zootec. 38, 69-74.
- Lima Júnior, V., 2010. Exigências nutricionais de caprinos da raça Canindé suplementados em pastejo na caatinga. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Areia-PB, pp.48.
- Mota, D.A., Berchielli, T.T., Canesin, R.C., Sader, A.P.O., Mesana, J.D., Biehl, M.V., 2013. Estimation of fecal production, digesta flow and digestibility in dairy heifers with different indicator Acta Sci. Anim Sci. Maringá. 35, n. 2, p. 181-186.
- Myers, W.D.; Ludden, P.A.; Nayigihugu, V. et al. Technical Note: a procedure for the preparation a quantitative analysis of samples for titanium dioxide. J. Anim. Sci.. v.82, n 1. pp. 179-183, 2004.
- NRC (National Research Council), 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants, 7th ed. National Academic Press, Washington, DC, pp.362.
- Paixão, M.L., Valadares Filho, S.C., Leão, M.I., Cecon P.R., Marcondes, M.I., Silva, P.A., Pina, D.S., Souza M.G., 2007. Variação diária na excreção de indicadores interno (FDAi) e externo (Cr2O3) digestibilidade e parâmetros ruminais em bovinos alimentados com dietas contendo uréia ou farelo de soja. R. Bras. Zootec. 36, 739-747.

- Pereira, K.P., 2010. Metabolismo proteico e desempenho de caprinos na caatinga. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, pp.140.
- Pulina, G., Avondo, M., Molle, G., Francesconi, A.H.D., Atzori, A.S., Cannas, A., 2013. Models for estimating feed intake in small ruminants. R. Bras. Zootec., v.42, n.9, pp. 675-690.
- Resende, K.T., Silva, H.G.O., Lima, L.D., Teixeira, I.A.M.A., 2008. Avaliação das exigências nutricionais de pequenos ruminantes pelos sistemas de alimentação recentemente publicados. R. Bras. Zootec., v.37, pp. 161-177.
- Resende, K.T., Teixeira, I.A.M.A., Biagioli, B., Lima, L.D., Neto, O, B., Pereira Júnior., 2010. Progresso científico em pequenos ruminantes na primeira década do século XXI. R. Bras. Zootec., v.39, pp.369-375 (supl. especial).
- Rodrigues, P.H.M., Gomes, R.C., Siqueira, R.F., Meyer, P.M., Rodrigues, R.R., 2010. Acurácia, precisão e robustez das estimativas da digestibilidade aparente da matéria seca determinada com o uso de indicadores em ovinos. R. Bras. Zootec., v. 39, n 5, pp.1118-1126.
- Saliba, E.O.S., Gonçalves, N.C., Barbosa, G.S.S.C., Borges, A.L.C.C., Rodriguez, N.M., Silva, F.A., 2013. Evaluation of the infrared spectroscopy method for the quantification of NANOLIPE markers in feces of dairy cattle. 4th International Symposium on Energy and Protein Metabolism and Nutrition Sacramento, California, USA. pp. 247-248.
- Sampaio, C.B., Detmann, E., Valente, T.N.P., Souza, A., Valadares Filho, S.C., Paulino, M.F., 2011. Evaluation of fecal recovering and long term bias of internal and external markers in a digestion assay with cattle. 40, 174-182.
- Santos, G.R.A., Batista, A.M.V., Guim, A., Santos, M.V.F., Matos, D.S., Santoro, K.R., 2009. Composição química e degradabilidade in situ da ração em ovinos em área de caatinga no sertão de Pernambuco. R. Bras. Zootec. 38, 384-391.
- Sánchez Chopra, F., Nadin, L.B., Gonda, H.L., 2012. Two drying methods of bovine faeces for estimating *n*-alkane concentration, intake and digestibility: A comparison. Anim. Feed Sci. Technol. 177, 161-171.
- SAS, 2001. Statistical Analysis Systems Institute. Version 9.0. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Silva, F.F., Aguiar, M.S.M.A., Veloso, C.M., Pires, A.J.V., Bonomo, P., Almeida, R.R., Silva, V.S., Carvalho, G.G.P., Marques, J.A., Dias, A.M., Ítavo, L.C.V., 2009. Produção fecal e digestibilidade estimada por indicadores internos comparados a coleta total. Arch. Zootec. 58, (224):, 741-744.
- Sniffen, C.J.; O'connor, J.D.; Van Soest, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. J. Anim. Sci., v. 70, n. 12, pp. 3562-3577, 1992.
- Tilley, J.M.A., Terry, R.A., 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J.B.G.S. 19, 104-111.
- Titgemeyer, E.C., Armendariz, C.K., Bindel, D.J., 2001. Evaluation of titanium dioxide as a digestibility marker for cattle. J. Anim. Sci. 79,1059-1063.
- Van Soest, P.J., 1994. Nutritional ecology of the ruminant. New York: Cornell University Press, pp. 498.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci. 74, 3583-3597.

- Watanabe, P.H.; Ezequiel, J.M.B., Galati, R.L.; Biagioli, B., Silva, O.G.C., 2010. Indicadores internos indigestíveis para a estimativa das digestibilidades de dietas à base de coprodutos. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.11, n.3, pp.849-857.
- Zeoula, L.M., Prado, I.N., Dian, P.H.M., Geron, L.J.V., Caldas Neto, S.F; Maeda, E. M.; Perón, P.D.P.; Marques, J.A.; Falcão, A.J.S., 2002. Recuperação fecal de indicadores internos avaliados em ruminantes. R. Bras. Zootec., v. 31, n. 4, pp. 1865-1874.

APÊNDICE

Tabela 1 – Valores brutos dos indicadores externos e produção de matéria seca fecal

TiO₂	Cr₂O₃	LIPE	PMSF/CL	TiO₂	Cr₂O₃	LIPE	PMSF/CL
317,74	285,966	298,13	0,223968	364,63	328,167	306,23	0,246238
323,26	290,934	301,43	0,223968	400,64	360,576	320,76	0,18435
293,32	263,988	297	0,223968	454,75	409,275	319,65	0,18435
292,12	262,908	297,4	0,223968	452,49	407,241	306,67	0,18435
347,27	312,543	311,34	0,223692	429,68	386,712	304,12	0,18435
334,74	301,266	307,04	0,223692	370,96	333,864	299,56	0,18447
309,14	278,226	316,4	0,223692	396,96	357,264	295	0,18447
298,24	268,416	299,08	0,223692	327,81	295,029	302,31	0,18447
386,46	347,814	322,02	0,238948	383,61	345,249	299,45	0,18447
370,26	333,234	311,67	0,238948	484,54	436,086	330,78	0,339432
404,6	364,14	300,49	0,238948	491,53	442,377	317,48	0,339432
379,6	341,64	330	0,238374	509,31	432,12	302,53	0,339432
397,1	357,39	321,45	0,238374	484,22	435,798	312	0,339432
366,71	330,039	311,67	0,238374	356,95	321,255	320,21	0,339651
360,66	324,594	309,43	0,238374	408,97	368,073	310,67	0,339651
364,44	327,996	312,34	0,255915	355,86	320,274	309	0,339651
370,51	333,459	309,56	0,255915	346,71	312,039	319,06	0,339651
342,62	308,358	306,45	0,255915	409,08	368,172	298,17	0,521892
330,43	297,387	312	0,255915	494,85	445,365	301	0,521892
419,9	377,91	321,45	0,255791	416,32	374,688	306,79	0,521892
481,39	433,251	306,17	0,255791	415,23	373,707	295,14	0,521892
420,84	378,756	319,13	0,255791	349,7	314,73	309	0,519988
453,05	407,745	322,09	0,255791	383,8	345,42	397,45	0,519988
370,46	333,414	332,21	0,18575	369,75	332,775	301,27	0,519988
395,63	356,067	320	0,18575	367,2	330,48	305,35	0,519988
339,28	305,352	338	0,18575	364,53	328,077	309	0,367449
390,6	351,54	307,34	0,18575	271,01	243,909	309,13	0,367449
420,94	378,846	319,36	0,1855	330,86	297,774	298,54	0,367449
432,59	389,331	317,8	0,1855	357,29	321,561	302,33	0,367449
421,87	379,683	309	0,1855	421,23	379,107	312,43	0,369621
430,36	387,324	320,21	0,1855	438,53	394,677	320,01	0,369621
374,74	337,266	327,09	0,246331	375,8	338,22	302,34	0,369621
418,42	376,578	320,87	0,246331	408,32	367,488	312,76	0,369621
378,56	340,704	319,78	0,246331	416,64	374,976	330	0,369621
373,85	336,465	318,88	0,246331	426,3	383,67	327,45	0,369621
346,33	311,697	301	0,246238	402,33	362,097	318	0,369621
384,79	346,311	3012,56	0,246238	426,58	383,922	319,45	0,369621
363,16	326,844	289,99	0,246238	394,49	355,041	321	1,055518
437,08	393,372	319,76	1,055518	334,97	301,473	309	0,33831

TiO₂	Cr₂O₃	LIPE	PMSF/CL	TiO₂	Cr₂O₃	LIPE	PMSF/CL
379,11	341,199	321,7	1,055518	378,19	340,371	321,78	0,337014
271,48	244,332	301,32	1,055633	354	318,6	302,87	0,337014
287,79	259,011	299	1,055633	342,12	307,908	301,23	0,337014
276,4	248,76	287,43	1,055633	340,3	306,27	290,87	0,444126
289,87	260,883	297,56	1,055633	362,92	326,628	301,21	0,444126
271,93	244,737	301,76	0,647648	320,84	288,756	300,8	0,444126
295,25	265,725	300,54	0,647648	327,36	294,624	296	0,444126
273,43	246,087	309,45	0,647648	446,03	401,427	300,81	0,443774
286,81	258,129	298,39	0,647648	442,55	398,295	299,56	0,443774
363,99	327,591	332,12	0,648036	423,71	381,339	302,34	0,443774
374,82	337,338	323,67	0,648036	390,07	351,063	312	0,443774
376,68	339,012	303,43	0,648036	318,83	286,947	312,32	0,514443
372,69	335,421	309	0,648036	332,34	299,106	332	0,514443
316	284,4	320,34	0,445811	299,18	269,262	316,56	0,514443
334,77	301,293	310	0,445811	293,5	264,15	317,21	0,514443
381,8	343,62	302,54	0,445811	388,14	349,326	301,02	0,510758
371,45	334,305	300,87	0,445811	430,3	387,27	298,9	0,510758
314,01	282,609	318,09	0,446168	363,49	327,141	310,09	0,510758
308,84	277,956	306,76	0,446168	352,17	316,953	299,89	0,510758
313,07	281,763	309,56	0,446168	322,11	289,899	302,32	0,412544
295,25	265,725	306,01	0,446168	323,88	291,492	300,45	0,412544
391,91	352,719	332	0,471746	302,52	272,268	299,35	0,412544
414,82	373,338	326,45	0,471746	298,02	268,218	303,34	0,412544
409,76	368,784	312	0,471746	309,43	278,487	298,12	0,41349
420,47	378,423	321,9	0,471746	362,5	326,25	290,78	0,41349
344,16	309,744	342	0,467504	340,91	306,819	301,23	0,41349
386,39	347,751	332,76	0,467504	339,18	305,262	300,45	0,41349
345,8	311,22	330,76	0,467504	357,13	321,417	320,87	0,460723
296,71	267,039	323	0,467504	353,64	318,276	302,43	0,460723
425,65	383,085	309,9	0,50517	304,3	273,87	299,13	0,460723
405,32	364,788	326	0,50517	290,33	261,297	304	0,460723
395,4	355,86	331,9	0,50517	362,03	325,827	310,09	0,46136
373,93	336,537	324,12	0,50517	361,7	325,53	316,09	0,46136
390,29	351,261	319,65	0,506196	306,82	276,138	317,45	0,46136
391,86	352,674	321,9	0,506196	317,96	286,164	321,88	0,46136
320,7	288,63	329,65	0,506196	322,42	290,178	320,45	0,253895
354,43	318,987	230,72	0,506196	330,74	297,666	328	0,253895
346,45	311,805	318,87	0,33831	308,29	277,461	327,39	0,253895
367,55	330,795	320,07	0,33831	295,52	265,968	312,98	0,253895
343,03	308,727	317,45	0,33831	221,87	199,683	290,35	0,253409
239,92	215,928	301,21	0,253409	339,32	305,388	301,23	0,264138
253,96	228,564	296,32	0,253409	293,57	264,213	294,99	0,189225

TiO₂	Cr₂O₃	LIPE	PMSF/CL	TiO₂	Cr₂O₃	LIPE	PMSF/CL
286,39	257,751	300,45	0,253409	310,39	279,351	290,88	0,189225
254,9	229,41	290	0,22943	278,5	250,65	301,27	0,189225
310,51	279,459	296,99	0,22943	294,42	264,978	307,12	0,189225
251,91	226,719	302,43	0,22943	401,85	361,665	329,9	0,190466
280,87	252,783	301,76	0,22943	405,2	364,68	318,43	0,190466
309,38	278,442	310,09	0,2291	385,44	346,896	313,54	0,190466
306,23	275,607	301,67	0,2291	309,38	278,442	310,09	0,2291
342,62	308,358	298,56	0,2291	306,23	275,607	301,67	0,2291
341,12	307,008	295,9	0,2291	342,62	308,358	298,56	0,2291
307,43	276,687	319,56	0,224268	341,12	307,008	295,9	0,2291
303,7	273,33	312,43	0,224268	307,43	276,687	319,56	0,224268
305,33	274,797	320,67	0,224268	303,7	273,33	312,43	0,224268
248,02	223,218	319,78	0,224268	305,33	274,797	320,67	0,224268
225,7	203,13	321,43	0,224208	248,02	223,218	319,78	0,224268
255,16	229,644	315,87	0,224208	225,7	203,13	321,43	0,224208
293,59	264,231	321,78	0,224208	255,16	229,644	315,87	0,224208
261,19	235,071	305,97	0,224208	293,59	264,231	321,78	0,224208
351,54	316,386	327,09	0,298672	261,19	235,071	305,97	0,224208
329,84	296,856	316	0,298672	351,54	316,386	327,09	0,298672
304,89	274,401	315,43	0,298672	329,84	296,856	316	0,298672
285,74	257,166	321,07	0,298672	304,89	274,401	315,43	0,298672
251,27	226,143	312	0,297984	285,74	257,166	321,07	0,298672
269,35	242,415	301,67	0,297984	251,27	226,143	312	0,297984
252,46	227,214	312,08	0,297984	269,35	242,415	301,67	0,297984
209,45	188,505	302,73	0,297984	252,46	227,214	312,08	0,297984
327,61	294,849	310,89	0,253368	209,45	188,505	302,73	0,297984
350,63	315,567	300,09	0,253368	327,61	294,849	310,89	0,253368
334,85	301,365	298,93	0,253368	350,63	315,567	300,09	0,253368
331,2	298,08	286,75	0,253368	334,85	301,365	298,93	0,253368
306	275,4	307,47	0,253503	331,2	298,08	286,75	0,253368
310,96	279,864	312,09	0,253503	306	275,4	307,47	0,253503
302,01	271,809	316	0,253503	310,96	279,864	312,09	0,253503
279,52	251,568	309,34	0,253503	302,01	271,809	316	0,253503
275,38	247,842	320,21	0,264722	279,52	251,568	309,34	0,253503
271,79	244,611	309,23	0,264722	275,38	247,842	320,21	0,264722
274,88	247,392	301,45	0,264722	271,79	244,611	309,23	0,264722
260,82	234,738	311,1	0,264722	274,88	247,392	301,45	0,264722
322,09	289,881	312,23	0,264138	260,82	234,738	311,1	0,264722
334,43	300,987	210,07	0,264138	322,09	289,881	312,23	0,264138
306,16	275,544	303,12	0,264138	334,43	300,987	210,07	0,264138

TiO₂	Cr₂O₃	LIPE	PMSF/CL	TiO₂	Cr₂O₃	LIPE	PMSF/CL
306,16	275,544	303,12	0,264138	335,88	302,292	203,76	0,555076
339,32	305,388	301,23	0,264138	361,88	325,692	204,57	0,556147
293,57	264,213	294,99	0,189225	338,79	304,911	189,23	0,556147
310,39	279,351	290,88	0,189225	377,19	339,471	303,27	0,616341
278,5	250,65	301,27	0,189225	467,46	420,714	323,45	0,616341
294,42	264,978	307,12	0,189225	397,8	358,02	216,99	0,616341
401,85	361,665	329,9	0,190466	317,15	285,435	301,27	0,975922
405,2	364,68	318,43	0,190466	332,21	298,989	302,43	0,975922
385,44	346,896	313,54	0,190466	309,5	278,55	300,1	0,967365
377,29	339,561	319,87	0,190466	342,54	308,286	298,27	0,967365
274,01	246,609	307,89	0,36895	314,44	282,996	301,43	0,967365
334,18	300,762	311,78	0,36895	308,66	277,794	290,99	0,967365
292,04	262,836	299,7	0,36895	307,96	277,164	312,43	0,46186
320,64	288,576	297,45	0,36895	340,47	306,423	321,87	0,46186
344,42	309,978	299,79	0,369977	314,43	282,987	302,21	0,46186
402,21	361,989	302,43	0,369977	334,96	301,464	323,56	0,46186
358,16	322,344	304,25	0,369977	334,95	301,455	312,09	0,461068
371,72	334,548	300,12	0,369977	363,77	327,393	321,43	0,461068
327,21	294,489	300,12	0,975922	326,82	294,138	320,91	0,461068
344,74	310,266	298,45	0,975922	369,21	332,289	319,09	0,461068
346,24	311,616	321,57	0,962863	320,05	288,045	325,34	0,962863
326,25	293,625	301,23	0,967827	356,39	320,751	313,87	0,962863
361,38	325,242	289,1	0,967827	322,63	290,367	327,56	0,962863
373,12	335,808	310,43	0,555076	385,15	346,635	203,45	0,555076

Tabela 2 Composição químico-bromatológica da extrusa

Horário	Data	MS (%)	MM (%)	MO (%)	PB (%)	EE (%)	FDNcp (%)	FDA (%)	LIG (%)
Manhã	28/01/2013	9,95462	8,6725	90,8498	13,7734	5,012107589	40,75165	39,44	4,093951672
Manhã	28/01/2013	4,91992	10,1075	89,0363	21,483	3,152069814	49,38644056	38,85607709	5,796562476
Manhã	28/01/2013	9,01938	8,5175	90,8833	17,325	4,668937149	57,67166206	38,22045559	4,805919811
Manhã	28/01/2013	5,98822	9,9675	89,1664	21,0066	4,668664874	43,188675	37,14158372	5,654904551
Manhã	28/01/2013	6,87354	9,7975	89,3541	17,7148	4,68586612	59,57990157	37,03155088	3,931852506
Tarde	29/01/2013	12,9235	8,0775	91,4837	12,6039	5,620605117	64,77225192	35,12222534	8,186129328
Tarde	29/01/2013	10,9628	7,855	91,5558	15,0728	4,202035669	61,43171087	38,19709702	5,804909432
Tarde	29/01/2013	11,6594	7,9225	91,5967	20,6601	4,900813824	55,84016926	36,53368406	8,220363357
Tarde	29/01/2013	10,6556	7,93	91,5768	19,6206	3,546237147	47,84552674	36,41660597	4,933837466
Tarde	29/01/2013	11,6715	8,4375	91,0816	17,2817	4,704616464	62,01766584	37,54881346	7,756764803
Manhã	31/02/2013	12,997	9,465	89,6302	15,2893	2,564607798	68,19737076	39,96802558	8,123801698
Manhã	31/02/2013	12,3403	11,68	87,3299	19,3174	3,144928574	61,37241696	39,70775095	6,670710456
Manhã	31/02/2013	12,6329	8,75	90,6386	19,2741	3,046667503	61,69462982	45,74565416	8,660775523
Manhã	31/02/2013	10,6729	9,195	90,1524	20,3136	3,985067146	59,95917429	34,42577802	4,866340995
Manhã	31/02/2013	13,2203	13,2225	85,8199	17,6282	5,387271098	62,34099083	37,89026978	5,597989541
Tarde	01/02/2013	27,8838	8,5225	91,0062	12,3441	3,848211119	67,17100938	37,19684571	6,780653924
Tarde	01/02/2013	16,5673	9,4175	89,9741	18,018	4,190346936	57,6516004	36,69994128	7,010478106
Tarde	01/02/2013	14,6003	7,715	91,8332	17,4116	3,951115501	64,80383685	39,38248267	7,7594006
Tarde	01/02/2013	13,6294	7,0375	92,4871	16,2422	4,727052259	64,60639163	41,7222964	7,23657685
Tarde	01/02/2013	14,8088	8,27	91,1726	17,5849	3,840069341	63,75113924	39,92972369	5,82034623
Manhã	03/02/2013	12,6416	9,0575	90,3456	11,1746	2,849588892	69,3800408	40,61738424	4,933181641
Manhã	03/02/2013	7,11576	12,335	86,5121	15,939	1,733538831	63,03964099	57,92400371	7,03162787
Manhã	03/02/2013	12,49	11,7775	87,5543	16,3288	4,654200852	61,01446828	37,53753754	5,969414947
Manhã	03/02/2013	15,4985	11,2025	88,1687	20,5734	4,524694833	59,21911891	37,07548569	7,858668829
Manhã	03/02/2013	14,0113	12,7775	86,3768	19,6206	4,009930571	56,78575951	38,86211721	6,8774754
Tarde	04/02/2013	37,8479	9,1375	90,332	14,1199	2,735161311	71,10192783	34,47800303	10,96078315
Tarde	04/02/2013	14,7437	9,5	90,042	17,6282	2,854314949	68,50988294	34,22313484	9,565709417
Tarde	04/02/2013	14,8761	8,5925	90,8339	17,0651	3,793382292	67,34156055	37,73584906	6,704059649
Tarde	04/02/2013	13,1984	8,7275	90,7999	21,5643	4,054320371	66,33942727	41,68056019	4,295594671
Tarde	04/02/2013	15,979	9,0175	90,485	18,7976	4,083841969	62,74326669	33,49410504	14,92514344
Manhã	06/02/2013	15,8471	12,46	86,819	16,7619	3,011604545	66,57619159	36,87859566	12,20167526
									8,071287069
Manhã	06/02/2013	16,7146	13,5675	85,6974	17,1084	4,571092047	61,56805213	38,65780114	

Horário	Data	MS (%)	MM (%)	MO (%)	PB (%)	EE (%)	FDNcp (%)	FDA (%)	LIG (%)
Manhã	06/02/2013	14,9648	11,03	88,3089	16,0256	4,620111299	62,26735364	39,99360102	10,08497971
Manhã	06/02/2013	16,5001	12,11	87,1509	18,6677	3,474859661	61,20277297	40,06410256	18,04633683
Manhã	06/02/2013	13,8435	9,71	89,6155	16,5887	4,00994848	65,5356805	36,65151737	4,381166034
Tarde	07/02/2013	13,8298	11,085	88,2516	14,2065	4,344341608	67,76968531	31,42677561	4,605315816
Tarde	07/02/2013	14,4482	13,275	85,9335	15,8957	4,562934069	65,130325	45,47108039	4,938023081
Tarde	07/02/2013	15,5056	12,0675	87,086	18,3212	5,095935512	66,781775	51,78127589	4,691246474
Tarde	07/02/2013	15,3258	9,5775	89,8068	16,632	3,318097927	72,5419	42,72043746	2,665712195
Tarde	07/02/2013	15,7814	11,0375	88,3691	17,9747	5,69898635	65,80035	53,82131324	4,416370474
Manhã	09/02/2013	16,5202	9,9	89,5213	15,4193	4,673584432	67,4213	51,93186539	2,683222729
Manhã	09/02/2013	16,7615	11,7425	87,4609	17,8014	4,939000983	59,3876	58,80969184	5,764332724
Manhã	09/02/2013	10,222	8,2425	91,3232	16,1989	3,988811151	63,5151	48,29984544	6,673720835
Manhã	09/02/2013	16,3431	8,7275	90,7999	19,1441	6,126328062	61,1608	57,37893046	2,218807408
Manhã	09/02/2013	15,4189	9,125	90,462	18,6677	3,845569224	65,093525	53,30490405	1,54616229
Tarde	10/02/2013	16,0982	11,8275	87,4157	14,4664	2,541817725	66,041025	51,7384106	3,93124054
Tarde	10/02/2013	11,0939	9,2075	90,2478	12,6039	2,671302621	69,166475	45,55393586	8,680895729
Tarde	10/02/2013	15,4216	9,815	89,5845	17,5416	3,613373007	64,388875	37,48687959	2,318334773
Tarde	10/02/2013	16,2436	8,885	90,4905	18,0568	4,863725179	62,267575	58,630394	6,58014772
Tarde	10/02/2013	15,966	8,96605	90,3148	15,6358	3,437991637	66,38965	52,30125523	1,28002941

Horário	Data	DIVMS (%)	NIDN (%)	PIDN (%)	NIDA (%)	PIDA (%)	Msi (%)	FDNi (%)	FDAi (%)	CHT (%)
Manhã	28/01/2013	31,56	1,764	11,025	NE	NE	43,125	40,11875	28,06875	72,54201741
Manhã	28/01/2013	32,44	2,951048951	18,44405594	NE	NE	63,56875	29,725	17,29375	65,25743019
Manhã	28/01/2013	28,2	2,000993007	12,50620629	1,58004	9,87525	63,1375	29,55625	18,025	69,48856285
Manhã	28/01/2013	33,63	3,094	19,3375	2,079	12,99375	64,1	26,01875	17,16875	64,35727263
Manhã	28/01/2013	35,3	2,364825175	14,78015734	0,98406	6,150375	46,33125	23,10625	14,00625	67,80182138
Tarde	29/01/2013	38,57	1,511230769	9,445192308	2,06514	12,907125	48,95	42,59375	27,13125	73,69795738
Tarde	29/01/2013	31,38	1,756973855	10,98108659	1,8018	11,26125	64,7375	28,03125	19,125	72,87021433
Tarde	29/01/2013	36,95	2,053908205	12,83692628	1,78794	11,174625	55,53125	36,275	23,40625	66,51662368
Tarde	29/01/2013	29,88	2,248427861	14,05267413	1,58004	9,87525	68,45625	24,91875	15,93125	68,90320035
Tarde	29/01/2013	44,11	1,690653386	10,56658367	1,06722	6,670125	54,65625	34,35625	23,86875	69,57619604
Manhã	31/02/2013	38,78	2,069932136	12,93707585	1,1781	7,363125	45,7	45,3875	33,23125	72,6810797
Manhã	31/02/2013	40,37	2,686671329	16,7916958	1,1781	7,363125	57,51875	34,29375	23,21875	65,85769643
Manhã	31/02/2013	36,86	1,920477137	12,00298211	2,55024	15,939	48,1	40,775	29,2375	68,92927
Manhã	31/02/2013	37,59	2,669988694	16,68742934	1,41372	8,83575	53,3625	36,54375	23,60625	66,50637035
Manhã	31/02/2013	47	2,58225324	16,13908275	1,78794	11,174625	45,88125	36,4625	26,31875	63,7620414
Tarde	01/02/2013	38,41	1,534550149	9,590938431	1,64934	10,308375	47,425	42,35625	30,1625	75,28522638
Tarde	01/02/2013	40,73	2,398406375	14,99003984	1,8711	11,694375	57,15	34,1625	21,7	68,37415306
Tarde	01/02/2013	35,88	2,354189603	14,71368502	1,63548	10,22175	51,65625	40,41875	28,075	70,9222595
Tarde	01/02/2013	35,23	1,950266134	12,18916334	1,60776	10,0485	59,9125	36,8	24,71875	71,99326024
Tarde	01/02/2013	33,76	2,269427828	14,18392392	1,81566	11,347875	58,6375	34,5	24,31875	70,30505566
Manhã	03/02/2013	36,32	1,309452736	8,184079602	1,64768012	10,29800075	57,5875	38,7875	24,9125	76,91828611
Manhã	03/02/2013	30,57	2,645455912	16,53409945	2,351497006	14,69685629	60,29375	31,90625	20,375	69,99246117
Manhã	03/02/2013	39,52	2,425092516	15,15682822	1,772281796	11,07676123	52,70625	38,60625	25,65	67,23948665
Manhã	03/02/2013	34,47	3,221102631	20,13189145	1,991809004	12,44880627	58,125	33,91875	22,5875	63,69936767
Manhã	03/02/2013	40,7	2,365752173	14,78595108	1,949295224	12,18309515	58,79375	33,0375	22,11875	63,59200693
Tarde	04/02/2013	48,28	2,2996452	14,3727825	1,35629013	8,47681331	56,53125	32,625	22	74,00746369
Tarde	04/02/2013	34,43	2,588527077	16,17829423	1,784414449	11,15259031	64,4875	26,34375	18,0625	70,01749755
Tarde	04/02/2013	31,82	2,352968871	14,70605544	1,838762813	11,49226758	65,95625	25,25625	20,5625	70,54899271
Tarde	04/02/2013	34,15	2,363636364	14,77272727	1,812070757	11,32544223	62,5875	35,2625	23,44375	65,65392269
Tarde	04/02/2013	46,72	2,708267105	16,92666941	1,728204107	10,80127567	60,55	33,56875	23,5375	68,10103303
Manhã	06/02/2013	40,89	2,36706547	14,79415919	1,911724615	11,94827885	57,225	34,6625	22,33125	67,76645796
Manhã	06/02/2013	36	2,679234115	16,74521322	2,008675385	12,55422115	57,93125	34,00625	21,725	64,75297045
Data	DIVMS (%)	NIDN (%)	PIDN (%)	NIDA (%)	PIDA (%)	Msi (%)	FDNi (%)	FDAi (%)	CHT (%)	CHT (%)

Manhã	06/02/2013	39,52	2,445658171	15,28536357	1,935561579	12,09725987	55,6	38	26,40625	68,3242637
Manhã	06/02/2013	38,78	3,143567591	19,64729745	1,217245509	7,607784431	63,25625	29,7125	21,0625	65,74745284
Manhã	06/02/2013	33,31	2,65408805	16,58805031	1,9089251	11,93078187	60,11875	30,03125	20,29375	69,69136402
Tarde	07/02/2013	32,01	2,098965035	13,11853147	1,991919442	12,44949651	51,98125	38,675	25,78125	70,36415839
Tarde	07/02/2013	34,99	2,674	16,7125	1,392910624	8,705691399	58,8	32,05625	23,3625	66,26637843
Tarde	07/02/2013	34,83	2,45	15,3125	1,517043872	9,481524201	65,525	28,39375	19,48125	64,51537699
Tarde	07/02/2013	39,45	2,66	16,625	1,298282523	8,114265768	62,30625	28,66875	23,03125	70,47240207
Tarde	07/02/2013	40,16	2,604	16,275	1,576113934	9,850712085	61,68125	31,33125	21,03125	65,28882615
Manhã	09/02/2013	35,69	2,296	14,35	1,509246108	9,432788174	54,13125	37,75625	23,30625	70,00716557
Manhã	09/02/2013	38,48	2,912	18,2	1,466227545	9,163922156	71,2375	22,53125	15,4625	65,51706152
Manhã	09/02/2013	30,34	2,352	14,7	1,615947091	10,09966932	56,875	34,06875	25,60625	71,56981385
Manhã	09/02/2013	39,52	3,08	19,25	1,477891115	9,236819468	65,6	29,18125	20,0625	66,00204694
Manhã	09/02/2013	38,78	2,478	15,4875	2,113205026	13,20753141	62,4	29,625	21,3125	68,36174328
Tarde	10/02/2013	33,31	2,338	14,6125	2,11421814	13,21386338	60,7875	32,775	24,35625	71,16430728
Tarde	10/02/2013	32,01	2,03	12,6875	1,628232076	10,17645048	61,4125	31,30625	20,60625	75,51725988
Tarde	10/02/2013	34,99	2,814	17,5875	1,65163853	10,32274081	63,30625	30,2125	20,98125	69,03006449
Tarde	10/02/2013	34,47	2,702	16,8875	1,477817339	9,236358366	62,15625	32,11875	22,24375	68,19448622
Tarde	10/02/2013	40,7	2,044	12,775	2,161947224	13,51217015	57,19375	37,08125	21,11875	71,96014586

Tabela 3 Valores brutos dos indicadores internos nas fezes e estimativas do consume de matéria seca (CMS)

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
05/02/2013	1	A	0,2528415	0,74916	0,5852	78,11415	0,464581	45,57644481	54,42356
05/02/2013	1	B	0,252477	0,74808	0,5942	79,43001	0,471726	46,47803601	53,52196
05/02/2013	2	A	0,22894025	0,74756	0,5522	73,86698	0,392939	41,73648406	58,26352
05/02/2013	2	B	0,228879	0,74736	0,5638	75,43888	0,401194	42,95050372	57,0495
05/02/2013	3	A	0,224004	0,74668	0,5622	75,2933	0,389403	42,47495998	57,52504
05/02/2013	3	B	0,223488	0,74496	0,5596	75,11813	0,387602	42,34081487	57,65919
05/02/2013	4	A	0,300288	0,75072	0,5208	69,3734	0,510276	41,15179724	58,8482
05/02/2013	4	B	0,300448	0,75112	0,5321	70,84088	0,521347	42,37084383	57,62916
05/02/2013	5	A	0,2507895	0,74308	0,6114	82,27916	0,453511	44,70045797	55,29954
05/02/2013	5	B	0,250236	0,74144	0,6139	82,79834	0,455365	45,04720639	54,95279
05/02/2013	6	A	0,26306925	0,73844	0,5289	71,62396	0,418248	37,1020571	62,89794
05/02/2013	6	B	0,2647935	0,74328	0,542	72,92003	0,428607	38,21999262	61,78001
05/02/2013	7	A	0,19148025	0,74724	0,5727	76,64204	0,325759	41,22025144	58,77975
05/02/2013	7	B	0,19201325	0,74932	0,572	76,33588	0,325361	40,9845	59,0155
05/02/2013	8	A	0,36713275	0,74356	0,5237	70,43144	0,573978	36,03708612	63,96291
05/02/2013	8	B	0,3639135	0,73704	0,5196	70,49821	0,569484	36,09766744	63,90233
05/02/2013	9	A	0,9797025	0,74644	0,5258	70,44103	1,531881	36,04579308	63,95421
05/02/2013	9	B	0,9780225	0,74516	0,5482	73,56809	1,597142	38,76421379	61,23579
05/02/2013	10	A	0,456093	0,73712	0,5186	70,35489	0,712284	35,96749711	64,0325
05/02/2013	10	B	0,45844425	0,74092	0,5268	71,10079	0,723546	36,6392445	63,36076
05/02/2013	11	A	0,9748805	0,74632	0,4727	63,33744	1,37062	28,87303575	71,12696
05/02/2013	11	B	0,9767615	0,74776	0,456	60,98213	1,322198	26,12590351	73,8741
05/02/2013	12	A	0,55564075	0,74708	0,5018	67,16817	0,828443	32,92954564	67,07045
05/02/2013	12	B	0,55421275	0,74516	0,5233	70,22653	0,863939	35,8504529	64,14955
05/02/2013	13	A	0,616275	0,747	0,5089	68,12584	0,931948	33,87237178	66,12763
05/02/2013	13	B	0,615978	0,74664	0,5059	67,75688	0,926454	33,51229097	66,48771

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
05/02/2013	14	A	0,51895275	0,74804	0,5535	73,99337	0,852365	39,11616621	60,88383
05/02/2013	14	B	0,5164275	0,7444	0,5374	72,19237	0,827572	37,59728322	62,40272
05/02/2013	15	A	0,4651	0,74416	0,5104	68,5874	0,708102	34,31738245	65,68262
05/02/2013	15	B	0,46665	0,74664	0,5266	70,5293	0,730577	36,12584125	63,87416
05/02/2013	16	A	0,430077	0,74796	0,5558	74,30879	0,709401	39,37459878	60,6254
05/02/2013	16	B	0,430652	0,74896	0,5544	74,02264	0,707614	39,14024531	60,85975
05/02/2013	17	A	0,4218525	0,74996	0,5046	67,28359	0,63005	33,04459374	66,95541
05/02/2013	17	B	0,419895	0,74648	0,5261	70,47744	0,656895	36,07883672	63,92116
05/02/2013	18	A	0,5148	0,7488	0,5416	72,32906	0,826526	37,71521418	62,28479
05/02/2013	18	B	0,5153225	0,74956	0,528	70,44133	0,805771	36,04606439	63,95394
05/02/2013	19	A	0,40465875	0,7442	0,4912	66,00376	0,592875	31,74631515	68,25368
05/02/2013	19	B	0,4045935	0,74408	0,5118	68,78293	0,617739	34,50409535	65,4959
05/02/2013	20	A	0,47892425	0,74396	0,5746	77,23534	0,821085	41,67177515	58,32822
05/02/2013	20	B	0,47840925	0,74316	0,5477	73,6988	0,782646	38,87281724	61,12718
06/02/2013	1	A	0,25708375	0,74788	0,5927	79,25068	0,443517	42,03519909	57,9648
06/02/2013	1	B	0,25653375	0,74628	0,5837	78,21461	0,436782	41,26736765	58,73263
06/02/2013	2	A	0,27942	0,74512	0,5883	78,95373	0,481687	41,99133775	58,00866
06/02/2013	2	B	0,280035	0,74676	0,5757	77,09304	0,47137	40,59126628	59,40873
06/02/2013	3	A	0,287091	0,74088	0,6195	83,61678	0,799189	64,07718644	35,92281
06/02/2013	3	B	0,285944	0,73792	0,6195	83,95219	0,799189	64,22070702	35,77929
06/02/2013	4	A	0,33228	0,7488	0,5344	71,36752	0,862719	61,48458084	38,51542
06/02/2013	4	B	0,33155225	0,74716	0,5123	68,5663	0,827042	59,91106676	40,08893
06/02/2013	5	A	0,35264	0,7424	0,5604	75,48491	0,618507	42,98529622	57,0147
06/02/2013	5	B	0,352393	0,74188	0,5373	72,42411	0,593012	40,57572957	59,42427
06/02/2013	6	A	0,273288	0,74112	0,5514	74,40091	0,478421	42,87704026	57,12296
06/02/2013	6	B	0,27300775	0,74036	0,5298	71,55978	0,459679	40,60909777	59,3909

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
06/02/2013	7	A	0,21670525	0,73772	0,5602	75,93667	0,387197	44,03230989	55,96769
06/02/2013	7	B	0,21684625	0,7382	0,5527	74,87131	0,382013	43,23593269	56,76407
06/02/2013	8	A	0,386442	0,73608	0,5012	68,09042	0,619129	37,5830008	62,417
06/02/2013	8	B	0,39039	0,7436	0,5035	67,71114	0,621971	37,23336643	62,76663
06/02/2013	9	A	0,5296725	0,7434	0,5981	80,45467	1,002697	47,17522153	52,82478
06/02/2013	9	B	0,5310405	0,74532	0,5848	78,46294	0,9804	45,83430233	54,1657
06/02/2013	10	A	0,5103725	0,74236	0,5712	76,9438	0,924	44,76488095	55,23512
06/02/2013	10	B	0,5102625	0,7422	0,5797	78,10563	0,93775	45,58651026	54,41349
06/02/2013	11	A	1,26378525	0,74068	0,4946	66,77648	1,985674	36,35483219	63,64517
06/02/2013	11	B	1,2709515	0,74488	0,5167	69,36688	2,074399	38,73156571	61,26843
06/02/2013	12	A	0,574533	0,74736	0,5413	72,42828	0,979116	41,32126362	58,67874
06/02/2013	12	B	0,57536325	0,74844	0,5259	70,26615	0,95126	39,51568739	60,48431
06/02/2013	13	A	0,522732	0,74676	0,5189	69,48685	0,854659	38,83734824	61,16265
06/02/2013	13	B	0,523488	0,74784	0,5284	70,65682	0,870306	39,85011355	60,14989
06/02/2013	14	A	0,475626	0,74608	0,5561	74,53624	0,83415	42,98075886	57,01924
06/02/2013	14	B	0,474045	0,7436	0,5575	74,9731	0,83625	43,31300448	56,687
06/02/2013	15	A	0,436912	0,74368	0,544	73,14974	0,752	41,9	58,1
06/02/2013	15	B	0,4397085	0,74844	0,5419	72,40393	0,749097	41,30153165	58,69847
06/02/2013	16	A	0,343952	0,74368	0,5411	72,75979	0,588844	41,58861578	58,41138
06/02/2013	16	B	0,3433045	0,74228	0,532	71,67107	0,578941	40,70131579	59,29868
06/02/2013	17	A	0,3839855	0,74924	0,5429	72,46009	0,654674	41,34702523	58,65297
06/02/2013	17	B	0,3843955	0,75004	0,5231	69,74295	0,630797	39,06193844	60,93806
06/02/2013	18	A	0,56166	0,74888	0,5189	69,29014	0,915706	38,6637117	61,33629
06/02/2013	18	B	0,56019	0,74692	0,5457	73,06003	0,963	41,82866044	58,17134
06/02/2013	19	A	0,4419875	0,7444	0,5129	68,90113	0,716551	38,3174108	61,68259
06/02/2013	19	B	0,44030125	0,74156	0,4967	66,98042	0,693919	36,5486209	63,45138
06/02/2013	20	A	0,51434375	0,755	0,5465	72,38411	0,876007	41,28545288	58,71455

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
06/02/2013	20	B	0,50938425	0,74772	0,573	76,63296	0,918485	44,5408377	55,45916
07/02/2013	1	A	0,3349425	0,7548	0,6004	79,54425	0,579978	42,24912558	57,75087
07/02/2013	1	B	0,33439225	0,75356	0,5857	77,7244	0,565778	40,89693956	59,10306
07/02/2013	2	A	0,27749175	0,75252	0,5391	71,63929	0,434046	36,06860323	63,9314
07/02/2013	2	B	0,27796375	0,7538	0,5237	69,47466	0,421647	34,07668513	65,92331
07/02/2013	3	A	0,272426	0,75152	0,578	76,91079	0,697545	60,94501384	39,05499
07/02/2013	3	B	0,2721215	0,75068	0,5769	76,85032	0,696217	60,91428237	39,08572
07/02/2013	4	A	0,284145	0,75772	0,5387	71,09486	0,734925	61,33686932	38,66313
07/02/2013	4	B	0,2826	0,7536	0,5185	68,80308	0,707367	60,04902604	39,95097
07/02/2013	5	A	0,31528525	0,75292	0,6008	79,79599	0,584572	46,06558838	53,93441
07/02/2013	5	B	0,31417975	0,75028	0,5743	76,54476	0,558787	43,77472488	56,22528
07/02/2013	6	A	0,366639	0,75208	0,5195	69,0751	0,595897	38,47276227	61,52724
07/02/2013	6	B	0,366405	0,7516	0,5083	67,62906	0,58305	37,15719064	62,84281
07/02/2013	7	A	0,2392665	0,75064	0,5245	69,87371	0,393375	39,17597712	60,82402
07/02/2013	7	B	0,238425	0,748	0,5297	70,81551	0,397275	39,98489711	60,0151
07/02/2013	8	A	0,37572	0,75144	0,5137	68,36208	0,604353	37,83102978	62,16897
07/02/2013	8	B	0,37638	0,75276	0,5033	66,86062	0,592118	36,43492947	63,56507
07/02/2013	9	A	0,618948	0,75024	0,5178	69,01791	1,005141	38,42178447	61,57822
07/02/2013	9	B	0,618222	0,74936	0,5078	67,76449	0,985729	37,2827885	62,71721
07/02/2013	10	A	0,55566	0,74088	0,5825	78,62272	1,027941	45,94437768	54,05562
07/02/2013	10	B	0,55476	0,73968	0,5656	76,4655	0,998118	44,41937765	55,58062
07/02/2013	11	A	1,151514	0,74592	0,5255	70,44991	1,908801	39,67345385	60,32655
07/02/2013	11	B	1,15021725	0,74508	0,5363	71,97885	1,948031	40,954876	59,04512
07/02/2013	12	A	0,52017375	0,7498	0,5216	69,56522	0,851435	38,90625	61,09375
07/02/2013	12	B	0,51884175	0,74788	0,5325	71,20126	0,869228	40,31004695	59,68995
07/02/2013	13	A	0,6919	0,748	0,5038	67,35294	1,096506	36,89956332	63,10044
07/02/2013	13	B	0,689976	0,74592	0,5092	68,26469	1,108259	37,74234093	62,25766

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
07/02/2013	14	A	0,526354	0,74528	0,5151	69,11496	0,855975	38,50825083	61,49175
07/02/2013	14	B	0,528953	0,74896	0,5412	72,2602	0,899347	41,18477458	58,81523
07/02/2013	15	A	0,33279475	0,74996	0,4291	57,21638	0,448031	25,72057795	74,27942
07/02/2013	15	B	0,3309665	0,74584	0,4491	60,21399	0,468913	29,41839234	70,58161
07/02/2013	16	A	0,4340775	0,7468	0,4836	64,75629	0,661394	34,36931348	65,63069
07/02/2013	16	B	0,4364955	0,75096	0,4846	64,53073	0,662762	34,1399092	65,86009
07/02/2013	17	A	0,43992	0,7488	0,5311	70,92682	0,734168	40,07908115	59,92092
07/02/2013	17	B	0,440907	0,75048	0,5182	69,04914	0,716335	38,44963335	61,55037
07/02/2013	18	A	0,675468	0,75052	0,475	63,28945	1,005882	32,84821053	67,15179
07/02/2013	18	B	0,675756	0,75084	0,4903	65,3002	1,038282	34,91596981	65,08403
07/02/2013	19	A	0,53799875	0,74852	0,5169	69,05627	0,874169	38,45598762	61,54401
07/02/2013	19	B	0,53897625	0,74988	0,509	67,87753	0,860809	37,38722986	62,61277
07/02/2013	20	A	0,51403	0,74768	0,5679	75,95495	0,918662	44,04578271	55,95422
07/02/2013	20	B	0,514085	0,74776	0,5802	77,59174	0,938559	45,22612892	54,77387
08/02/2013	1	A	0,377541	0,74576	0,5657	75,8555	0,740972	49,04786282	50,95214
08/02/2013	1	B	0,37893825	0,74852	0,5606	74,89446	0,734292	48,39404567	51,60595
08/02/2013	2	A	0,38854375	0,749	0,5465	72,96395	0,591543	34,31688015	65,68312
08/02/2013	2	B	0,389104	0,75008	0,5255	70,05919	0,568812	31,59356042	68,40644
08/02/2013	3	A	0,2338125	0,7482	0,5573	74,48543	0,361977	35,40683205	64,59317
08/02/2013	3	B	0,233625	0,7476	0,5597	74,86624	0,363536	35,73538503	64,26461
08/02/2013	4	A	0,34191375	0,7494	0,5271	70,33627	0,592338	42,27729084	57,72271
08/02/2013	4	B	0,342443	0,75056	0,5186	69,09508	0,582786	41,24038565	58,75961
08/02/2013	5	A	0,370431	0,75024	0,5306	70,72403	0,626755	40,89703732	59,10296
08/02/2013	5	B	0,36938425	0,74812	0,5523	73,82505	0,652388	43,37965598	56,62034
08/02/2013	6	A	0,4125	0,75	0,4147	55,29333	0,600619	31,32083434	68,67917
08/02/2013	6	B	0,413248	0,75136	0,4359	58,0148	0,631323	34,54256481	65,45744
08/02/2013	7	A	0,3278275	0,74932	0,5469	72,98617	0,630069	47,96959773	52,0304

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
08/02/2013	7	B	0,3288075	0,75156	0,5561	73,99276	0,640668	48,67741234	51,32259
08/02/2013	8	A	0,47164475	0,74716	0,4479	59,947	0,744534	36,65237553	63,34762
08/02/2013	8	B	0,47305875	0,7494	0,4465	59,581	0,742207	36,26323628	63,73676
08/02/2013	9	A	0,59445525	0,74892	0,5223	69,74043	1,091707	45,54808156	54,45192
08/02/2013	9	B	0,59458225	0,74908	0,4976	66,42815	1,040079	42,83297227	57,16703
08/02/2013	10	A	0,543036	0,73632	0,5788	78,60713	1,124068	51,69013131	48,30987
08/02/2013	10	B	0,5456025	0,7398	0,5521	74,62828	1,072215	49,11446296	50,88554
08/02/2013	11	A	1,3399275	0,75224	0,5313	70,62905	2,492108	46,23317523	53,76682
08/02/2013	11	B	1,33301625	0,74836	0,5247	70,11331	2,46115	45,83767677	54,16232
08/02/2013	12	A	0,5646465	0,74052	0,5076	68,54643	1,01921	44,5995922	55,40041
08/02/2013	12	B	0,565348	0,74144	0,4925	66,42479	0,988891	42,83008325	57,16992
08/02/2013	13	A	0,8681125	0,7508	0,5214	69,44592	1,587541	45,31716532	54,68283
08/02/2013	13	B	0,86612375	0,74908	0,5106	68,16361	1,554658	44,28845868	55,71154
08/02/2013	14	A	0,5335485	0,74884	0,5427	72,47209	1,018232	47,60051778	52,39948
08/02/2013	14	B	0,536598	0,75312	0,5559	73,81294	1,042999	48,55237992	51,44762
08/02/2013	15	A	0,56124	0,74832	0,4731	63,22162	0,934365	39,93351934	60,06648
08/02/2013	15	B	0,55842	0,74456	0,4768	64,03782	0,941672	40,69910654	59,30089
08/02/2013	16	A	0,467925	0,74868	0,4908	65,55538	0,807768	42,07187653	57,92812
08/02/2013	16	B	0,467625	0,7482	0,5061	67,64234	0,832949	43,85912863	56,14087
08/02/2013	17	A	0,46655	0,74648	0,4689	62,81481	0,771725	39,54451269	60,45549
08/02/2013	17	B	0,4663	0,74608	0,4486	60,1276	0,738315	36,84264824	63,15735
08/02/2013	18	A	0,76198425	0,74796	0,4118	55,05642	1,10473	31,02530112	68,9747
08/02/2013	18	B	0,76385875	0,7498	0,4101	54,69459	1,10017	30,56899537	69,431
08/02/2013	19	A	0,55995	0,7466	0,5641	75,55585	1,114088	49,73916859	50,26083
08/02/2013	19	B	0,55986	0,74648	0,5613	75,19291	1,108558	49,49656512	50,50343
08/02/2013	20	A	0,6071325	0,74724	0,5578	74,64804	1,19345	49,12793295	50,87207
08/02/2013	20	B	0,6079125	0,7482	0,5772	77,14515	1,234957	50,77461019	49,22539

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
09/02/2013	1	A	0,395745	0,7538	0,522	69,24914	0,709056	44,18703065	55,81297
09/02/2013	1	B	0,394737	0,75188	0,5213	69,33287	0,708105	44,25443698	55,74556
09/02/2013	2	A	0,333132	0,75072	0,559	74,46185	0,517593	35,63818247	64,36182
09/02/2013	2	B	0,3322445	0,74872	0,5481	73,20494	0,5075	34,53310345	65,4669
09/02/2013	3	A	0,249895	0,7544	0,547	72,50795	0,376604	33,64521024	66,35479
09/02/2013	3	B	0,25030575	0,75564	0,5503	72,82568	0,378876	33,93470925	66,06529
09/02/2013	4	A	0,4259025	0,75716	0,5789	76,45676	0,802047	46,89808948	53,10191
09/02/2013	4	B	0,4243725	0,75444	0,5624	74,54536	0,779187	45,53651494	54,46349
09/02/2013	5	A	0,4555605	0,75144	0,5292	70,42478	0,76753	40,64589569	59,3541
09/02/2013	5	B	0,45650625	0,753	0,532	70,65073	0,771591	40,83571429	59,16429
09/02/2013	6	A	0,409816	0,74512	0,4648	62,37921	0,67318	39,1223494	60,87765
09/02/2013	6	B	0,409926	0,74532	0,465	62,38931	0,673469	39,1322	60,8678
09/02/2013	7	A	0,2927175	0,7554	0,5217	69,06275	0,532347	45,01377228	54,98623
09/02/2013	7	B	0,288641	0,74488	0,5211	69,95758	0,531735	45,71710228	54,2829
09/02/2013	8	A	0,37424	0,74848	0,529	70,67657	0,696511	46,26932325	53,73068
09/02/2013	8	B	0,37492	0,74984	0,5285	70,4817	0,695853	46,12076821	53,87923
09/02/2013	9	A	0,4776915	0,74932	0,5418	72,30556	0,909539	47,47983204	52,52017
09/02/2013	9	B	0,474147	0,74376	0,5646	75,91158	0,947814	49,97469713	50,0253
09/02/2013	10	A	0,455512	0,75136	0,6068	80,76022	0,968723	52,97808833	47,02191
09/02/2013	10	B	0,45548775	0,75132	0,582	77,46366	0,929131	50,97701546	49,02298
09/02/2013	11	A	1,19280125	0,7426	0,5336	71,85564	2,256998	47,15098388	52,84902
09/02/2013	11	B	1,2021175	0,7484	0,5377	71,84661	2,27434	47,14433699	52,85566
09/02/2013	12	A	0,630805	0,7532	0,5016	66,59586	1,106228	42,97693381	57,02307
09/02/2013	12	B	0,6255455	0,74692	0,5128	68,65528	1,130928	44,68742785	55,31257
09/02/2013	13	A	0,7486	0,7486	0,5118	68,36762	1,347729	44,4546991	55,5453
09/02/2013	13	B	0,75456	0,75456	0,4948	65,57464	1,302962	42,08889248	57,91111
09/02/2013	14	A	0,4399905	0,74892	0,537	71,70325	0,830777	47,0386648	52,96134

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
09/02/2013	14	B	0,4427635	0,75364	0,5266	69,87421	0,814687	45,65233764	54,34766
09/02/2013	15	A	0,46581975	0,75284	0,4656	61,84581	0,758631	38,59729596	61,4027
09/02/2013	15	B	0,4617855	0,74632	0,4617	61,86354	0,752276	38,61489712	61,3851
09/02/2013	16	A	0,4477825	0,75416	0,5569	73,84375	0,870729	48,5738445	51,42616
09/02/2013	16	B	0,4459775	0,75112	0,5846	77,83044	0,914039	51,20803626	48,79196
09/02/2013	17	A	0,387527	0,74704	0,5365	71,81677	0,732875	47,12237838	52,87762
09/02/2013	17	B	0,385203	0,74256	0,5391	72,60019	0,736427	47,69297718	52,30702
09/02/2013	18	A	0,58834375	0,75308	0,5212	69,20911	1,072251	45,13005948	54,86994
09/02/2013	18	B	0,58778125	0,75236	0,521	69,24876	1,07184	45,16147601	54,83852
09/02/2013	19	A	0,400588	0,74528	0,5162	69,26256	0,730632	45,1723983	54,8276
09/02/2013	19	B	0,4027595	0,74932	0,506	67,52789	0,716195	43,76397826	56,23602
09/02/2013	20	A	0,521444	0,74492	0,578	77,59222	1,065438	51,05824048	48,94176
09/02/2013	20	B	0,523208	0,74744	0,5538	74,0929	1,020829	48,74677862	51,25322
10/02/2013	1	A	0,4279275	0,7524	0,5374	71,42477	0,665352	35,68408076	64,31592
10/02/2013	1	B	0,428064	0,75264	0,5192	68,98384	0,642819	33,40832049	66,59168
10/02/2013	2	A	0,317441	0,74692	0,509	68,14652	0,472325	32,79187426	67,20813
10/02/2013	2	B	0,318206	0,74872	0,5069	67,70221	0,470377	32,35080687	67,64919
10/02/2013	3	A	0,268812	0,75456	0,5785	76,6672	0,686111	60,82092308	39,17908
10/02/2013	3	B	0,26834175	0,75324	0,5657	75,10223	0,67093	60,00451388	39,99549
10/02/2013	4	A	0,4208625	0,7482	0,5358	71,61187	1,096453	61,61599944	38,384
10/02/2013	4	B	0,4207275	0,74796	0,5606	74,95053	1,147203	63,32581074	36,67419
10/02/2013	5	A	0,356535	0,7506	0,5237	69,77085	0,578002	38,31592992	61,68407
10/02/2013	5	B	0,357276	0,75216	0,5192	69,02787	0,573035	37,65199153	62,34801
10/02/2013	6	A	0,412258	0,74956	0,5382	71,80212	0,718907	42,65489967	57,3451
10/02/2013	6	B	0,4125	0,75	0,5348	71,30667	0,714366	42,25645101	57,74355
10/02/2013	7	A	0,31330875	0,7482	0,5136	68,64475	0,522332	40,01726051	59,98274
10/02/2013	7	B	0,314967	0,75216	0,5129	68,19028	0,52162	39,61749269	60,38251

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
10/02/2013	8	A	0,455406	0,74352	0,5132	69,02303	0,763412	40,34599376	59,65401
10/02/2013	8	B	0,457219	0,74648	0,5129	68,70914	0,762966	40,07347631	59,92652
10/02/2013	9	A	0,4384865	0,74636	0,5524	74,01254	0,788185	44,36753621	55,63246
10/02/2013	9	B	0,440813	0,75032	0,536	71,43619	0,764784	42,36114552	57,63885
10/02/2013	10	A	0,4930325	0,7442	0,5396	72,50739	0,868209	43,21268532	56,78731
10/02/2013	10	B	0,4948875	0,747	0,5552	74,32396	0,893309	44,60063941	55,39936
10/02/2013	11	A	0,864708	0,75192	0,4683	62,28056	1,307942	33,88787956	66,11212
10/02/2013	11	B	0,857578	0,74572	0,4598	61,65853	1,284202	33,22091997	66,77908
10/02/2013	12	A	0,689532	0,74544	0,5381	72,18555	1,208846	42,95950195	57,0405
10/02/2013	12	B	0,688607	0,74444	0,5276	70,87206	1,185258	41,90235595	58,09764
10/02/2013	13	A	1,14191775	0,75188	0,4128	54,90238	1,522623	25,00324855	74,99675
10/02/2013	13	B	1,13389875	0,7466	0,4098	54,88883	1,511557	24,98473646	75,01526
10/02/2013	14	A	0,44441	0,74848	0,4633	61,89878	0,668086	33,48011224	66,51989
10/02/2013	14	B	0,4458825	0,75096	0,4553	60,62906	0,65655	32,08702394	67,91298
10/02/2013	15	A	0,5350875	0,751	0,5189	69,09454	0,897914	40,40773752	59,59226
10/02/2013	15	B	0,538935	0,7564	0,534	70,59757	0,924044	41,67646067	58,32354
10/02/2013	16	A	0,4757025	0,7462	0,4525	60,64058	0,700592	32,09992265	67,90008
10/02/2013	16	B	0,478533	0,75064	0,4306	57,36438	0,666685	28,22201115	71,77799
10/02/2013	17	A	0,35876225	0,74548	0,5791	77,68149	0,676847	46,99509757	53,0049
10/02/2013	17	B	0,35895475	0,74588	0,5735	76,88904	0,670302	46,44880732	53,55119
10/02/2013	18	A	0,6104475	0,75132	0,5648	75,17436	1,114511	45,22733534	54,77266
10/02/2013	18	B	0,6080425	0,74836	0,5789	77,35582	1,142335	46,77194161	53,22806
10/02/2013	19	A	0,5236	0,748	0,4964	66,36364	0,84391	37,95547945	62,04452
10/02/2013	19	B	0,526148	0,75164	0,4938	65,69634	0,83949	37,32527947	62,67472
10/02/2013	20	A	0,65305675	0,75172	0,5251	69,85314	1,107907	41,05490192	58,9451
10/02/2013	20	B	0,65444675	0,75332	0,5017	66,59852	1,058535	38,17430536	61,82569
11/02/2013	1	A	0,349575	0,74576	0,5723	76,74051	0,708526	50,66164948	49,33835

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
11/02/2013	1	B	0,35053125	0,7478	0,568	75,95614	0,703202	50,15215229	49,84785
11/02/2013	2	A	0,278985	0,74396	0,5323	71,54955	0,492111	43,30851494	56,69149
11/02/2013	2	B	0,278145	0,74172	0,5417	73,03295	0,500801	44,46000092	55,54
11/02/2013	3	A	0,31230375	0,7458	0,5058	67,81979	0,539284	42,08917556	57,91082
11/02/2013	3	B	0,31374425	0,74924	0,5175	69,06999	0,551758	43,13738937	56,86261
11/02/2013	4	A	0,433566	0,74592	0,5646	75,69176	0,865894	49,92850159	50,0715
11/02/2013	4	B	0,433008	0,74496	0,5853	78,56798	0,89764	51,76151717	48,23848
11/02/2013	5	A	0,3671265	0,75308	0,4944	65,6504	0,687401	46,59209648	53,4079
11/02/2013	5	B	0,3643575	0,7474	0,4854	64,94514	0,674888	46,01212917	53,98787
11/02/2013	6	A	0,3463385	0,74884	0,4075	54,4175	0,457726	24,33500123	75,665
11/02/2013	6	B	0,3470785	0,75044	0,4098	54,60796	0,46031	24,59890922	75,40109
11/02/2013	7	A	0,31478275	0,75172	0,4877	64,87788	0,495991	36,53460939	63,46539
11/02/2013	7	B	0,312488	0,74624	0,5122	68,63744	0,520908	40,01087075	59,98913
11/02/2013	8	A	0,42317275	0,74404	0,5131	68,96135	0,708745	40,29263886	59,70736
11/02/2013	8	B	0,423787	0,74512	0,4943	66,33831	0,682776	37,93179041	62,06821
11/02/2013	9	A	0,532152	0,74688	0,551	73,77356	0,953461	44,18732486	55,81268
11/02/2013	9	B	0,5285895	0,74188	0,5426	73,13851	0,938925	43,70271102	56,29729
11/02/2013	10	A	0,5120225	0,74476	0,5225	70,15683	0,87242	41,31006124	58,68994
11/02/2013	10	B	0,51227	0,74512	0,5259	70,57924	0,878097	41,66131204	58,33869
11/02/2013	11	A	0,749817	0,74056	0,5552	74,97029	1,365246	45,07824568	54,92175
11/02/2013	11	B	0,7506675	0,7414	0,5574	75,18209	1,370656	45,23296555	54,76703
11/02/2013	12	A	0,539487	0,73776	0,5226	70,83604	0,928115	41,87281286	58,12719
11/02/2013	12	B	0,5414175	0,7404	0,5426	73,28471	0,963634	43,81502027	56,18498
11/02/2013	13	A	0,894432	0,74536	0,4934	66,1962	1,43796	37,79854479	62,20146
11/02/2013	13	B	0,894288	0,74524	0,4945	66,35446	1,441166	37,94690192	62,0531
11/02/2013	14	A	0,41369425	0,74372	0,5429	72,9979	0,733426	43,59426966	56,40573
11/02/2013	14	B	0,41207	0,7408	0,5441	73,44762	0,735047	43,93964345	56,06036

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
11/02/2013	15	A	0,542039	0,74764	0,5191	69,43181	0,914019	40,69721248	59,30279
11/02/2013	15	B	0,542068	0,74768	0,5131	68,62562	0,903455	40,00053791	59,99946
11/02/2013	16	A	0,375759	0,74224	0,5149	69,37109	0,633074	40,64530588	59,35469
11/02/2013	16	B	0,377379	0,74544	0,526	70,56235	0,646721	41,64735361	58,35265
11/02/2013	17	A	0,3692065	0,74776	0,5275	70,54402	0,632552	41,63219336	58,36781
11/02/2013	17	B	0,36859425	0,74652	0,5513	73,84933	0,661091	44,24458371	55,75542
11/02/2013	18	A	0,56594725	0,74836	0,5141	68,69688	0,944233	40,06278351	59,93722
11/02/2013	18	B	0,56455575	0,74652	0,5175	69,32165	0,950478	40,60297391	59,39703
11/02/2013	19	A	0,43892375	0,73924	0,484	65,47265	0,697936	37,11114256	62,88886
11/02/2013	19	B	0,44110875	0,74292	0,4924	66,27901	0,710049	37,87625711	62,12374
11/02/2013	20	A	0,562892	0,74432	0,5213	70,03708	0,957457	41,20971418	58,79029
11/02/2013	20	B	0,56219625	0,7434	0,5211	70,09685	0,95709	41,25984456	58,74016
12/02/2013	1	A	0,5815	0,74432	0,5535	74,36318	1,142085	49,08434327	50,91566
12/02/2013	1	B	0,58309375	0,74636	0,5624	75,35238	1,160449	49,75274627	50,24725
12/02/2013	2	A	0,373734	0,73824	0,5177	70,12625	0,646128	42,15789067	57,84211
12/02/2013	2	B	0,373329	0,73744	0,5034	68,26318	0,62828	40,57924116	59,42076
12/02/2013	3	A	0,4986735	0,74568	0,5	67,05289	0,851369	41,426836	58,57316
12/02/2013	3	B	0,49870025	0,74572	0,5171	69,34238	0,880485	43,36075614	56,63924
12/02/2013	4	A	0,65233	0,74552	0,525	70,42065	1,212071	46,18055619	53,81944
12/02/2013	4	B	0,651245	0,74428	0,5105	68,58978	1,178595	44,74395299	55,25605
12/02/2013	5	A	0,500225	0,748	0,4859	64,95989	0,926761	46,02438773	53,97561
12/02/2013	5	B	0,50030525	0,74812	0,4985	66,6337	0,950793	47,38022568	52,61977
12/02/2013	6	A	0,39765125	0,74852	0,503	67,19927	0,685616	42,00086083	57,99914
12/02/2013	6	B	0,39841625	0,74996	0,4821	64,28343	0,657128	39,37006638	60,62993
12/02/2013	7	A	0,520072	0,74296	0,5083	68,41553	0,912919	43,03193783	56,96806
12/02/2013	7	B	0,520296	0,74328	0,5034	67,72683	0,904118	42,45264601	57,54735
12/02/2013	8	A	0,3234875	0,7394	0,5029	68,01461	0,564513	42,69613243	57,30387

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
12/02/2013	8	B	0,3244675	0,74164	0,5009	67,53951	0,562267	42,29303454	57,70697
12/02/2013	9	A	0,523529	0,74128	0,4918	66,3447	0,891171	41,25378609	58,74621
12/02/2013	9	B	0,52367025	0,74148	0,474	63,9262	0,858916	39,03125949	60,96874
12/02/2013	10	A	0,48636	0,74112	0,4943	66,69635	0,832288	41,56352013	58,43648
12/02/2013	10	B	0,48659625	0,74148	0,4866	65,62551	0,819323	40,6099815	59,39002
12/02/2013	11	A	0,547107	0,74184	0,4935	66,52378	0,93382	41,41192705	58,58807
12/02/2013	11	B	0,5500275	0,7458	0,498	66,77393	0,942335	41,63141566	58,36858
12/02/2013	12	A	0,32963525	0,74284	0,512	68,92467	0,582938	43,45275586	56,54724
12/02/2013	12	B	0,32913825	0,74172	0,5235	70,57919	0,596031	44,77834384	55,22166
12/02/2013	13	A	0,90058625	0,7466	0,5461	73,14492	1,690143	46,71537264	53,28463
12/02/2013	13	B	0,89933175	0,74556	0,5466	73,31402	1,69169	46,83827113	53,16173
12/02/2013	14	A	0,466325	0,74612	0,5214	69,88152	0,836113	44,22702915	55,77297
12/02/2013	14	B	0,463825	0,74212	0,5343	71,99644	0,856799	45,86538087	54,13462
12/02/2013	15	A	0,518532	0,74076	0,5098	68,82121	0,915613	43,3677501	56,63225
12/02/2013	15	B	0,519596	0,74228	0,514	69,24611	0,923156	43,71524708	56,28475
12/02/2013	16	A	0,4027665	0,74072	0,5443	73,48256	0,759367	46,96020209	53,0398
12/02/2013	16	B	0,402723	0,74064	0,5249	70,87114	0,732301	45,00582206	54,99418
12/02/2013	17	A	0,3839165	0,74008	0,5237	70,76262	0,697035	44,92148558	55,07851
12/02/2013	17	B	0,3843315	0,74088	0,524	70,7267	0,697434	44,89351527	55,10648
12/02/2013	18	A	0,5507915	0,74056	0,5084	68,65075	0,970167	43,22713218	56,77287
12/02/2013	18	B	0,55159475	0,74164	0,5206	70,19578	0,993448	44,47672109	55,52328
12/02/2013	19	A	0,4680845	0,74152	0,53	71,47481	0,858403	45,47029811	54,5297
12/02/2013	19	B	0,4680845	0,74152	0,5345	72,08167	0,865691	45,92938821	54,07061
12/02/2013	20	A	0,37679175	0,74428	0,5274	70,86043	0,685045	44,99751043	55,00249
12/02/2013	20	B	0,378675	0,748	0,5226	69,86631	0,67881	44,2148871	55,78511
13/02/2013	OITO	A	0,308022	0,74672	0,4878	65,32569	0,455501	32,37729397	67,62271
13/02/2013	OITO	B	0,3082035	0,74716	0,5019	67,17437	0,468667	34,23830843	65,76169

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	MS fezes (g)	Msi fezes (g)	Msi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
13/02/2013	QUINZE	A	0,44986175	0,74204	0,5365	72,30068	0,784925	42,68726468	57,31274
13/02/2013	QUINZE	B	0,4514865	0,74472	0,5527	74,21581	0,808626	44,16621133	55,83379
14/02/2013	OITO	A	0,4001365	0,74444	0,5296	71,14072	0,742753	46,12790219	53,8721
14/02/2013	OITO	B	0,4001795	0,74452	0,5197	69,80336	0,728868	45,09576871	54,90423
14/02/2013	QUINZE	A	0,445464	0,74244	0,5291	71,26502	0,861785	48,30914099	51,69086
14/02/2013	QUINZE	B	0,443616	0,73936	0,5406	73,11729	0,880516	49,61862005	50,38138

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
05/02/2013	1	A	0,2528415	0,4979	66,4611031	0,457536	44,73848	55,26152
05/02/2013	1	B	0,252477	0,496	66,30306919	0,452901	44,25338	55,74662
05/02/2013	2	A	0,22894025	0,4486	60,00856119	0,338261	32,31845	67,68155
05/02/2013	2	B	0,228879	0,4643	62,12534789	0,350861	34,76641	65,23359
05/02/2013	3	A	0,224004	0,4757	63,70868377	0,33869	33,86163	66,13837
05/02/2013	3	B	0,223488	0,4188	56,21778351	0,299473	25,37298	74,62702
05/02/2013	4	A	0,300288	0,4181	55,69320119	0,488112	38,47973	61,52027
05/02/2013	4	B	0,300448	0,427	56,84843966	0,49829	39,70424	60,29576
05/02/2013	5	A	0,2507895	0,4734	63,70781073	0,478623	47,60182	52,39818
05/02/2013	5	B	0,250236	0,4356	58,75053949	0,442266	43,41954	56,58046
05/02/2013	6	A	0,26306925	0,4106	55,60370511	0,36773	28,46137	71,53863
05/02/2013	6	B	0,2647935	0,437	58,79345603	0,388893	31,91096	68,08904
05/02/2013	7	A	0,19148025	0,4744	63,48696537	0,304381	37,09185	62,90815
05/02/2013	7	B	0,19201325	0,4558	60,82848449	0,293083	34,48495	65,51505
05/02/2013	8	A	0,36713275	0,3527	47,43396632	0,431271	14,87183	85,12817
05/02/2013	8	B	0,3639135	0,3908	53,02290242	0,479934	24,17422	75,82578
05/02/2013	9	A	0,9797025	0,4008	53,69487166	1,313099	25,39005	74,60995
05/02/2013	9	B	0,9780225	0,4069	54,60572226	1,332516	26,60334	73,39666
05/02/2013	10	A	0,456093	0,4216	57,19557196	0,656146	30,48915	69,51085
05/02/2013	10	B	0,45844425	0,4596	62,0309885	0,718308	36,17721	63,82279
05/02/2013	11	A	0,9748805	0,3907	52,35019831	1,282996	24,01532	75,98468
05/02/2013	11	B	0,9767615	0,433	57,90628009	1,412889	30,86778	69,13222
05/02/2013	12	A	0,55564075	0,4034	53,99689458	0,751227	26,03561	73,96439

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
05/02/2013	12	B	0,55421275	0,43	57,70572763	0,802504	30,93959	69,06041
05/02/2013	13	A	0,616275	0,3449	46,17135207	0,704668	12,5439	87,4561
05/02/2013	13	B	0,615978	0,3567	47,77402764	0,731942	15,84333	84,15667
05/02/2013	14	A	0,51895275	0,4255	56,88198492	0,73684	29,57047	70,42953
05/02/2013	14	B	0,5164275	0,4121	55,36002149	0,713331	27,6034	72,3966
05/02/2013	15	A	0,4651	0,2464	33,11115889	0,387352	-20,0717	120,0717
05/02/2013	15	B	0,46665	0,382	51,16254152	0,603058	22,61935	77,38065
05/02/2013	16	A	0,430077	0,549	73,39964704	0,793589	45,8061	54,1939
05/02/2013	16	B	0,430652	0,5005	66,82599872	0,718895	40,09532	59,90468
05/02/2013	17	A	0,4218525	0,4941	65,88351379	0,695899	39,38017	60,61983
05/02/2013	17	B	0,419895	0,5079	68,03933126	0,71689	41,42827	58,57173
05/02/2013	18	A	0,5148	0,5179	69,16399573	0,881771	41,61751	58,38249
05/02/2013	18	B	0,5153225	0,5101	68,05325791	0,872263	40,92123	59,07877
05/02/2013	19	A	0,40465875	0,4768	64,06879871	0,647152	37,47079	62,52921
05/02/2013	19	B	0,4045935	0,4446	59,75163961	0,60319	32,9244	67,0756
05/02/2013	20	A	0,47892425	0,5533	74,37227808	0,895907	46,54308	53,45692
05/02/2013	20	B	0,47840925	0,5267	70,87302869	0,856438	44,13967	55,86033
06/02/2013	1	A	0,25708375	0,5698	76,18869337	0,567165	54,67215	45,32785
06/02/2013	1	B	0,25653375	0,5347	71,64871094	0,530681	51,65948	48,34052
06/02/2013	2	A	0,27942	0,5821	78,12164484	0,622343	55,10194	44,89806
06/02/2013	2	B	0,280035	0,5725	76,66452408	0,609178	54,03066	45,96934
06/02/2013	3	A	0,287091	0,5983	80,755318	0,681395	57,86714	42,13286
06/02/2013	3	B	0,285944	0,5609	76,0109497	0,638666	55,22791	44,77209
06/02/2013	4	A	0,33228	0,5135	68,57638889	0,80466	58,70553	41,29447
06/02/2013	4	B	0,33155225	0,5049	67,57588736	0,787564	57,90153	42,09847

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
06/02/2013	5	A	0,35264	0,5415	72,93911638	0,957315	63,16363	36,83637
06/02/2013	5	B	0,352393	0,5264	70,95487141	0,926495	61,96492	38,03508
06/02/2013	6	A	0,273288	0,5295	71,44591969	0,524082	47,85392	52,14608
06/02/2013	6	B	0,27300775	0,4972	67,15651845	0,490682	44,36154	55,63846
06/02/2013	7	A	0,21670525	0,5072	68,75237217	0,396757	45,38089	54,61911
06/02/2013	7	B	0,21684625	0,548	74,23462476	0,426641	49,17358	50,82642
06/02/2013	8	A	0,386442	0,4889	66,41941093	0,691778	44,13785	55,86215
06/02/2013	8	B	0,39039	0,4932	66,32598171	0,697715	44,04738	55,95262
06/02/2013	9	A	0,5296725	0,577	77,61635728	1,108896	52,23424	47,76576
06/02/2013	9	B	0,5310405	0,5421	72,73385928	1,037057	48,79353	51,20647
06/02/2013	10	A	0,5103725	0,5571	75,04445283	1,041831	51,01198	48,98802
06/02/2013	10	B	0,5102625	0,4815	64,87469685	0,896461	43,08033	56,91967
06/02/2013	11	A	1,26378525	0,362	48,87400767	1,657876	23,77083	76,22917
06/02/2013	11	B	1,2709515	0,3954	53,08237568	1,805577	29,60969	70,39031
06/02/2013	12	A	0,574533	0,4371	58,48587026	0,894816	35,79315	64,20685
06/02/2013	12	B	0,57536325	0,424	56,65116776	0,863883	33,39802	66,60198
06/02/2013	13	A	0,522732	0,3561	47,68600354	0,671827	22,19245	77,80755
06/02/2013	13	B	0,523488	0,3241	43,3381472	0,611326	14,36846	85,63154
06/02/2013	14	A	0,475626	0,4516	60,52970191	0,776541	38,75066	61,24934
06/02/2013	14	B	0,474045	0,4172	56,10543303	0,714107	33,61705	66,38295
06/02/2013	15	A	0,436912	0,3932	52,8722031	0,628366	30,46859	69,53141
06/02/2013	15	B	0,4397085	0,3853	51,48041259	0,613012	28,27085	71,72915
06/02/2013	16	A	0,343952	0,4065	54,66060671	0,50463	31,84077	68,15923
06/02/2013	16	B	0,3433045	0,3993	53,79371666	0,494251	30,54049	69,45951
06/02/2013	17	A	0,3839855	0,4231	56,47055683	0,577437	33,50175	66,49825

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
06/02/2013	17	B	0,3843955	0,3665	48,86406058	0,497819	22,78415	77,21585
06/02/2013	18	A	0,56166	0,3797	50,70238222	0,767519	26,82137	73,17863
06/02/2013	18	B	0,56019	0,4786	64,07647405	0,96723	42,08308	57,91692
06/02/2013	19	A	0,4419875	0,3873	52,02847931	0,620271	28,74279	71,25721
06/02/2013	19	B	0,44030125	0,3819	51,49954151	0,608824	27,68006	72,31994
06/02/2013	20	A	0,51434375	0,4064	53,82781457	0,753098	31,70299	68,29701
06/02/2013	20	B	0,50938425	0,423	56,57197882	0,780386	34,72659	65,27341
07/02/2013	1	A	0,3349425	0,4946	65,527292	0,625531	46,4547	53,5453
07/02/2013	1	B	0,33439225	0,4787	63,52513403	0,606421	44,85809	55,14191
07/02/2013	2	A	0,27749175	0,4338	57,6463084	0,437776	36,6133	63,3867
07/02/2013	2	B	0,27796375	0,4654	61,74051473	0,471011	40,98567	59,01433
07/02/2013	3	A	0,272426	0,4611	61,35565254	0,450858	39,57614	60,42386
07/02/2013	3	B	0,2721215	0,4685	62,41008153	0,459701	40,80467	59,19533
07/02/2013	4	A	0,284145	0,4229	55,81217336	0,43295	34,37004	65,62996
07/02/2013	4	B	0,2826	0,4007	53,17144374	0,39984	29,32177	70,67823
07/02/2013	5	A	0,31528525	0,4543	60,33841577	0,52759	40,24047	59,75953
07/02/2013	5	B	0,31417975	0,5316	70,85354801	0,618495	49,20255	50,79745
07/02/2013	6	A	0,366639	0,5066	67,35985533	0,657949	44,27551	55,72449
07/02/2013	6	B	0,366405	0,4913	65,3672166	0,639132	42,67144	57,32856
07/02/2013	7	A	0,2392665	0,5037	67,102739	0,42942	44,28151	55,71849
07/02/2013	7	B	0,238425	0,5687	76,02941176	0,486223	50,9639	49,0361
07/02/2013	8	A	0,37572	0,5027	66,89822208	0,670766	43,98641	56,01359
07/02/2013	8	B	0,37638	0,4992	66,31595728	0,668432	43,69213	56,30787
07/02/2013	9	A	0,618948	0,5139	68,49808061	1,138157	45,61841	54,38159
07/02/2013	9	B	0,618222	0,5581	74,47688694	1,204766	48,68529	51,31471

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
07/02/2013	10	A	0,55566	0,5733	77,38095238	1,128181	50,74727	49,25273
07/02/2013	10	B	0,55476	0,5589	75,55970149	1,101865	49,65265	50,34735
07/02/2013	11	A	1,151514	0,4631	62,08440583	1,904603	39,54047	60,45953
07/02/2013	11	B	1,15021725	0,5315	71,33462179	2,189521	47,46718	52,53282
07/02/2013	12	A	0,52017375	0,5075	67,68471592	0,941672	44,7606	55,2394
07/02/2013	12	B	0,51884175	0,5299	70,85361288	0,986051	47,38185	52,61815
07/02/2013	13	A	0,6919	0,4856	64,9197861	1,198705	42,27939	57,72061
07/02/2013	13	B	0,689976	0,4949	66,3475976	1,225948	43,71898	56,28102
07/02/2013	14	A	0,526354	0,5014	67,27672821	0,950632	44,63116	55,36884
07/02/2013	14	B	0,528953	0,5333	71,20540483	0,985523	46,32767	53,67233
07/02/2013	15	A	0,33279475	0,4233	56,44301029	0,492859	32,47662	67,52338
07/02/2013	15	B	0,3309665	0,442	59,26204012	0,515577	35,80662	64,19338
07/02/2013	16	A	0,4340775	0,4729	63,32351366	0,732293	40,72354	59,27646
07/02/2013	16	B	0,4364955	0,5389	71,76147864	0,835873	47,77966	52,22034
07/02/2013	17	A	0,43992	0,5245	70,04540598	0,824164	46,6223	53,3777
07/02/2013	17	B	0,440907	0,5582	74,37906407	0,87963	49,87587	50,12413
07/02/2013	18	A	0,675468	0,4376	58,30624101	1,051022	35,73227	64,26773
07/02/2013	18	B	0,675756	0,4814	64,11485803	1,160276	41,75905	58,24095
07/02/2013	19	A	0,53799875	0,5079	67,85389836	0,979999	45,10213	54,89787
07/02/2013	19	B	0,53897625	0,5026	67,02405718	0,945229	42,97929	57,02071
07/02/2013	20	A	0,51403	0,5549	74,21624224	1,000975	48,64705	51,35295
07/02/2013	20	B	0,514085	0,565	75,55900289	1,021067	49,65219	50,34781
08/02/2013	1	A	0,377541	0,552	74,01845098	0,901959	58,1421	41,8579
08/02/2013	1	B	0,37893825	0,5509	73,59856784	0,894455	57,63474	42,36526
08/02/2013	2	A	0,38854375	0,5405	72,16288385	0,670646	42,06425	57,93575

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
08/02/2013	2	B	0,389104	0,5055	67,39281143	0,628582	38,09817	61,90183
08/02/2013	3	A	0,2338125	0,5372	71,79898423	0,412591	43,33066	56,66934
08/02/2013	3	B	0,233625	0,5453	72,94007491	0,420631	44,45846	55,54154
08/02/2013	4	A	0,34191375	0,5093	67,9610355	0,675314	49,36964	50,63036
08/02/2013	4	B	0,342443	0,5031	67,02995097	0,666809	48,6445	51,3555
08/02/2013	5	A	0,370431	0,4992	66,53870761	0,734592	49,57322	50,42678
08/02/2013	5	B	0,36938425	0,5438	72,68887344	0,803602	54,03396	45,96604
08/02/2013	6	A	0,4125	0,4145	55,26666667	0,70487	41,47857	58,52143
08/02/2013	6	B	0,413248	0,4231	56,31122232	0,714934	42,19771	57,80229
08/02/2013	7	A	0,3278275	0,535	71,39806758	0,720786	54,51808	45,48192
08/02/2013	7	B	0,3288075	0,5397	71,81063388	0,7287	54,8775	45,1225
08/02/2013	8	A	0,47164475	0,5157	69,02136089	0,991521	52,43221	47,56779
08/02/2013	8	B	0,47305875	0,4322	57,67280491	0,834588	43,31827	56,68173
08/02/2013	9	A	0,59445525	0,5091	67,97788816	1,240576	52,08233	47,91767
08/02/2013	9	B	0,59458225	0,3831	51,14273509	0,933142	36,28168	63,71832
08/02/2013	10	A	0,543036	0,5704	77,46631899	1,301346	58,2712	41,7288
08/02/2013	10	B	0,5456025	0,5259	71,08678021	1,204889	54,7176	45,2824
08/02/2013	11	A	1,3399275	0,5089	67,65128151	2,802716	52,19183	47,80817
08/02/2013	11	B	1,33301625	0,4781	63,88636485	2,616397	49,05145	50,94855
08/02/2013	12	A	0,5646465	0,4961	66,99346405	1,164887	51,52779	48,47221
08/02/2013	12	B	0,565348	0,4684	63,1743634	1,102237	48,70902	51,29098
08/02/2013	13	A	0,8681125	0,41	54,60841769	1,443906	39,87751	60,12249
08/02/2013	13	B	0,86612375	0,5092	67,97671811	1,801051	51,91008	48,08992
08/02/2013	14	A	0,5335485	0,5301	70,78948774	1,159523	53,98551	46,01449
08/02/2013	14	B	0,536598	0,548	72,76396856	1,198167	55,21507	44,78493

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
08/02/2013	15	A	0,56124	0,471	62,94098781	1,092782	48,64115	51,35885
08/02/2013	15	B	0,55842	0,4567	61,33824003	1,064079	47,52083	52,47917
08/02/2013	16	A	0,467925	0,3693	49,32681519	0,713643	34,43152	65,56848
08/02/2013	16	B	0,467625	0,2783	37,19593692	0,534384	12,49266	87,50734
08/02/2013	17	A	0,46655	0,5914	79,22516343	1,138246	59,01149	40,98851
08/02/2013	17	B	0,4663	0,577	77,33755093	1,112946	58,10217	41,89783
08/02/2013	18	A	0,76198425	0,4672	62,46323333	1,449686	47,43798	52,56202
08/02/2013	18	B	0,76385875	0,4314	57,53534276	1,344416	43,18284	56,81716
08/02/2013	19	A	0,55995	0,5131	68,72488615	1,181408	52,60317	47,39683
08/02/2013	19	B	0,55986	0,4297	57,56349802	0,988959	43,38897	56,61103
08/02/2013	20	A	0,6071325	0,4201	56,22022376	1,055911	42,50154	57,49846
08/02/2013	20	B	0,6079125	0,4335	57,93905373	1,094194	44,44196	55,55804
09/02/2013	1	A	0,395745	0,4715	62,54974794	0,755813	47,63984	52,36016
09/02/2013	1	B	0,394737	0,4319	57,44267702	0,690322	42,81844	57,18156
09/02/2013	2	A	0,333132	0,4131	55,02717391	0,445937	25,29621	74,70379
09/02/2013	2	B	0,3322445	0,4185	55,89539481	0,449625	26,10628	73,89372
09/02/2013	3	A	0,249895	0,4352	57,68822906	0,370912	32,62685	67,37315
09/02/2013	3	B	0,25030575	0,4375	57,89794082	0,372794	32,85675	67,14325
09/02/2013	4	A	0,4259025	0,433	57,18738444	1,013476	57,97606	42,02394
09/02/2013	4	B	0,4243725	0,4553	60,34939823	1,060795	59,99488	40,00512
09/02/2013	5	A	0,4555605	0,4263	56,73107633	1,11563	59,16564	40,83436
09/02/2013	5	B	0,45650625	0,4309	57,22443559	1,12267	59,33746	40,66254
09/02/2013	6	A	0,409816	0,3685	49,45512132	0,626414	34,57744	65,42256
09/02/2013	6	B	0,409926	0,2242	30,08103902	0,38001	-7,87234	107,8723
09/02/2013	7	A	0,2927175	0,4261	56,40720148	0,506304	42,18541	57,81459

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
09/02/2013	7	B	0,288641	0,3878	52,06207711	0,45861	37,06182	62,93818
09/02/2013	8	A	0,37424	0,3863	51,6112655	0,599435	37,56792	62,43208
09/02/2013	8	B	0,37492	0,3849	51,3309506	0,597137	37,21376	62,78624
09/02/2013	9	A	0,4776915	0,3929	52,43420701	0,777952	38,59625	61,40375
09/02/2013	9	B	0,474147	0,4244	57,06141766	0,836478	43,31625	56,68375
09/02/2013	10	A	0,455512	0,4705	62,61978279	0,893436	49,01569	50,98431
09/02/2013	10	B	0,45548775	0,3946	52,52089656	0,745987	38,94163	61,05837
09/02/2013	11	A	1,19280125	0,4139	55,73660113	2,054801	41,95052	58,04948
09/02/2013	11	B	1,2021175	0,4123	55,0908605	2,040909	41,0989	58,9011
09/02/2013	12	A	0,630805	0,4642	61,63037706	1,192115	47,0852	52,9148
09/02/2013	12	B	0,6255455	0,406	54,3565576	1,037708	39,71854	60,28146
09/02/2013	13	A	0,7486	0,3743	50	1,161629	35,55602	64,44398
09/02/2013	13	B	0,75456	0,4386	58,12659033	1,360896	44,55417	55,44583
09/02/2013	14	A	0,4399905	0,4193	55,98728836	0,765109	42,49307	57,50693
09/02/2013	14	B	0,4427635	0,4219	55,98163579	0,766331	42,22293	57,77707
09/02/2013	15	A	0,46581975	0,3623	48,12443547	0,702159	33,65893	66,34107
09/02/2013	15	B	0,4617855	0,3478	46,60199378	0,671069	31,18662	68,81338
09/02/2013	16	A	0,4477825	0,4389	58,19719953	0,805435	44,40487	55,59513
09/02/2013	16	B	0,4459775	0,4529	60,29662371	0,828711	46,18418	53,81582
09/02/2013	17	A	0,387527	0,4305	57,62743628	0,684793	43,40961	56,59039
09/02/2013	17	B	0,385203	0,4395	59,18713639	0,695795	44,63843	55,36157
09/02/2013	18	A	0,58834375	0,3764	49,98140968	0,912614	35,53205	64,46795
09/02/2013	18	B	0,58778125	0,3426	45,53671115	0,830488	29,22464	70,77536
09/02/2013	19	A	0,400588	0,4736	63,54658652	0,790643	49,33391	50,66609
09/02/2013	19	B	0,4027595	0,3881	51,79362622	0,644942	37,5511	62,4489

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
09/02/2013	20	A	0,521444	0,4476	60,08698921	0,981386	46,86659	53,13341
09/02/2013	20	B	0,523208	0,424	56,72696136	0,925522	43,46885	56,53115
10/02/2013	1	A	0,4279275	0,4531	60,22062733	0,833181	48,63929	51,36071
10/02/2013	1	B	0,428064	0,44	58,46088435	0,803963	46,75575	53,24425
10/02/2013	2	A	0,317441	0,4099	54,87870187	0,511406	37,92785	62,07215
10/02/2013	2	B	0,318206	0,4154	55,48135485	0,519396	38,73532	61,26468
10/02/2013	3	A	0,268812	0,4356	57,72900763	0,432724	37,87914	62,12086
10/02/2013	3	B	0,26834175	0,4535	60,20657427	0,452463	40,69309	59,30691
10/02/2013	4	A	0,4208625	0,4238	56,64260893	0,719507	41,50684	58,49316
10/02/2013	4	B	0,4207275	0,4477	59,85614204	0,75976	44,62363	55,37637
10/02/2013	5	A	0,356535	0,4406	58,6997069	0,629684	43,3787	56,6213
10/02/2013	5	B	0,357276	0,4476	59,50861519	0,64239	44,38328	55,61672
10/02/2013	6	A	0,412258	0,4871	64,98479108	0,761764	45,88112	54,11888
10/02/2013	6	B	0,4125	0,4929	65,72	0,765948	46,14515	53,85485
10/02/2013	7	A	0,31330875	0,4026	53,80914194	0,477442	34,37768	65,62232
10/02/2013	7	B	0,314967	0,3843	51,09285258	0,456731	31,03891	68,96109
10/02/2013	8	A	0,455406	0,3683	49,53464601	0,631872	27,92746	72,07254
10/02/2013	8	B	0,457219	0,38	50,90558354	0,654777	30,17175	69,82825
10/02/2013	9	A	0,4384865	0,4007	53,68722868	0,664632	34,02571	65,97429
10/02/2013	9	B	0,440813	0,3864	51,49802751	0,64064	31,19183	68,80817
10/02/2013	10	A	0,4930325	0,4564	61,32760011	0,860202	42,68408	57,31592
10/02/2013	10	B	0,4948875	0,4501	60,25435074	0,851911	41,90855	58,09145
10/02/2013	11	A	0,864708	0,4016	53,40993723	1,3132	34,15262	65,84738
10/02/2013	11	B	0,857578	0,4043	54,21605965	1,313649	34,71785	65,28215
10/02/2013	12	A	0,689532	0,4191	56,22182872	1,097872	37,19377	62,80623

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
10/02/2013	12	B	0,688607	0,4067	54,63166944	1,067706	35,50593	64,49407
10/02/2013	13	A	1,14191775	0,4894	65,09017396	2,081955	45,15166	54,84834
10/02/2013	13	B	1,13389875	0,4844	64,88079293	2,069635	45,21263	54,78737
10/02/2013	14	A	0,44441	0,4026	53,7890124	0,674888	34,15055	65,84945
10/02/2013	14	B	0,4458825	0,4074	54,25055928	0,682644	34,68297	65,31703
10/02/2013	15	A	0,5350875	0,3894	51,85086551	0,789314	32,20851	67,79149
10/02/2013	15	B	0,538935	0,4204	55,5790587	0,85575	37,02191	62,97809
10/02/2013	16	A	0,4757025	0,4302	57,65210399	0,779812	38,99781	61,00219
10/02/2013	16	B	0,478533	0,4055	54,02056911	0,73038	34,48161	65,51839
10/02/2013	17	A	0,35876225	0,4258	57,11756184	0,580322	38,17872	61,82128
10/02/2013	17	B	0,35895475	0,4535	60,80066499	0,619418	42,04967	57,95033
10/02/2013	18	A	0,6104475	0,3883	51,68237236	0,883714	30,92252	69,07748
10/02/2013	18	B	0,6080425	0,3714	49,62852103	0,848924	28,3749	71,6251
10/02/2013	19	A	0,5236	0,375	50,13368984	0,741112	29,34937	70,65063
10/02/2013	19	B	0,526148	0,3812	50,71576819	0,753044	30,1305	69,8695
10/02/2013	20	A	0,65305675	0,4093	54,44846485	1,011592	35,44267	64,55733
10/02/2013	20	B	0,65444675	0,3976	52,77969522	0,986826	33,68164	66,31836
11/02/2013	1	A	0,349575	0,4835	64,8331903	0,692008	49,48398	50,51602
11/02/2013	1	B	0,35053125	0,4695	62,78416689	0,670018	47,68328	52,31672
11/02/2013	2	A	0,278985	0,4143	55,68847788	0,377943	26,18333	73,81667
11/02/2013	2	B	0,278145	0,4166	56,16674756	0,37824	26,46328	73,53672
11/02/2013	3	A	0,31230375	0,4184	56,10083132	0,450788	30,7205	69,2795
11/02/2013	3	B	0,31374425	0,4223	56,36378197	0,454894	31,02919	68,97081
11/02/2013	4	A	0,433566	0,4462	59,81874732	1,079184	59,82465	40,17535
11/02/2013	4	B	0,433008	0,441	59,19780928	1,061727	59,21665	40,78335

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
11/02/2013	5	A	0,3671265	0,4059	53,89865619	0,854175	57,01976	42,98024
11/02/2013	5	B	0,3643575	0,3901	52,19427348	0,817287	55,41866	44,58134
11/02/2013	6	A	0,3463385	0,3337	44,56225629	0,438679	21,04966	78,95034
11/02/2013	6	B	0,3470785	0,3347	44,60050104	0,438715	20,88742	79,11258
11/02/2013	7	A	0,31478275	0,3908	51,98744213	0,461482	31,78877	68,21123
11/02/2013	7	B	0,312488	0,4033	54,0442753	0,473985	34,07223	65,92777
11/02/2013	8	A	0,42317275	0,3809	51,19348422	0,618298	31,55842	68,44158
11/02/2013	8	B	0,423787	0,3726	50,00536826	0,604697	29,91751	70,08249
11/02/2013	9	A	0,532152	0,4272	57,19794344	0,869409	38,79152	61,20848
11/02/2013	9	B	0,5285895	0,4203	56,65336712	0,851453	37,91913	62,08087
11/02/2013	10	A	0,5120225	0,4165	55,92405607	0,824816	37,92284	62,07716
11/02/2013	10	B	0,51227	0,4239	56,89016534	0,83575	38,70535	61,29465
11/02/2013	11	A	0,749817	0,4257	57,48352598	1,225117	38,79628	61,20372
11/02/2013	11	B	0,7506675	0,4265	57,52630159	1,223852	38,66352	61,33648
11/02/2013	12	A	0,539487	0,4081	55,31609195	0,841546	35,89338	64,10662
11/02/2013	12	B	0,5414175	0,4186	56,53700702	0,859107	36,979	63,021
11/02/2013	13	A	0,894432	0,3714	49,8282709	1,272004	29,68323	70,31677
11/02/2013	13	B	0,894288	0,364	48,84332564	1,246397	28,25016	71,74984
11/02/2013	14	A	0,41369425	0,4266	57,36029689	0,677796	38,96477	61,03523
11/02/2013	14	B	0,41207	0,4333	58,49082073	0,685291	39,86937	60,13063
11/02/2013	15	A	0,542039	0,3826	51,17436199	0,79901	32,16121	67,83879
11/02/2013	15	B	0,542068	0,3805	50,8907554	0,791103	31,47945	68,52055
11/02/2013	16	A	0,375759	0,3539	47,67999569	0,509242	26,21213	73,78787
11/02/2013	16	B	0,377379	0,3964	53,17664735	0,568739	33,64642	66,35358
11/02/2013	17	A	0,3692065	0,4073	54,46934845	0,56711	34,89682	65,10318

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
11/02/2013	17	B	0,36859425	0,419	56,12709639	0,580635	36,51875	63,48125
11/02/2013	18	A	0,56594725	0,4122	55,08044257	0,88969	36,38826	63,61174
11/02/2013	18	B	0,56455575	0,4042	54,14456411	0,872239	35,27511	64,72489
11/02/2013	19	A	0,43892375	0,3659	49,49678048	0,620546	29,26814	70,73186
11/02/2013	19	B	0,44110875	0,3875	52,15904808	0,654172	32,56989	67,43011
11/02/2013	20	A	0,562892	0,4155	55,8227644	0,905119	37,8102	62,1898
11/02/2013	20	B	0,56219625	0,4158	55,93220339	0,901758	37,65555	62,34445
12/02/2013	1	A	0,5815	0,4775	64,15251505	1,206111	51,78717	48,21283
12/02/2013	1	B	0,58309375	0,4862	65,14282652	1,220301	52,21721	47,78279
12/02/2013	2	A	0,373734	0,4179	56,60760728	0,621065	39,82365	60,17635
12/02/2013	2	B	0,373329	0,4088	55,43501844	0,608862	38,68411	61,31589
12/02/2013	3	A	0,4986735	0,429	57,53138075	0,799999	37,66575	62,33425
12/02/2013	3	B	0,49870025	0,4253	57,03213002	0,796544	37,39203	62,60797
12/02/2013	4	A	0,65233	0,4015	53,85502736	1,06034	38,47919	61,52081
12/02/2013	4	B	0,651245	0,4018	53,98505939	1,060681	38,60124	61,39876
12/02/2013	5	A	0,500225	0,3954	52,86096257	0,795582	37,12461	62,87539
12/02/2013	5	B	0,50030525	0,4147	55,43228359	0,837939	40,29338	59,70662
12/02/2013	6	A	0,39765125	0,388	51,83562229	0,615045	35,34596	64,65404
12/02/2013	6	B	0,39841625	0,3429	45,72243853	0,540108	26,23397	73,76603
12/02/2013	7	A	0,520072	0,3589	48,30677291	0,746621	30,34327	69,65673
12/02/2013	7	B	0,520296	0,3587	48,25906792	0,747828	30,42571	69,57429
12/02/2013	8	A	0,3234875	0,3848	52,04219638	0,494847	34,62876	65,37124
12/02/2013	8	B	0,3244675	0,3723	50,19955774	0,480852	32,52233	67,47767
12/02/2013	9	A	0,523529	0,3877	52,30142456	0,811232	35,46495	64,53505
12/02/2013	9	B	0,52367025	0,3745	50,50709392	0,783279	33,14381	66,85619

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
12/02/2013	10	A	0,48636	0,4887	65,94073834	0,957452	49,20268	50,79732
12/02/2013	10	B	0,48659625	0,4017	54,17543292	0,790327	38,43106	61,56894
12/02/2013	11	A	0,547107	0,3875	52,23498328	0,852727	35,84027	64,15973
12/02/2013	11	B	0,5500275	0,3901	52,30624832	0,853006	35,51893	64,48107
12/02/2013	12	A	0,32963525	0,4115	55,39550913	0,542672	39,25696	60,74304
12/02/2013	12	B	0,32913825	0,3828	51,60977188	0,505921	34,94274	65,05726
12/02/2013	13	A	0,90058625	0,396	53,04045004	1,404075	35,85909	64,14091
12/02/2013	13	B	0,89933175	0,3741	50,17704812	1,332187	32,49206	67,50794
12/02/2013	14	A	0,466325	0,4094	54,87053021	0,758086	38,48656	61,51344
12/02/2013	14	B	0,463825	0,3964	53,41454212	0,733702	36,78291	63,21709
12/02/2013	15	A	0,518532	0,3873	52,28414061	0,809377	35,93444	64,06556
12/02/2013	15	B	0,519596	0,3388	45,64315353	0,711013	26,9217	73,0783
12/02/2013	16	A	0,4027665	0,4241	57,25510314	0,688087	41,46579	58,53421
12/02/2013	16	B	0,402723	0,4133	55,80308922	0,666314	39,55957	60,44043
12/02/2013	17	A	0,3839165	0,4205	56,81818182	0,648266	40,77791	59,22209
12/02/2013	17	B	0,3843315	0,4305	58,10657596	0,665125	42,21669	57,78331
12/02/2013	18	A	0,5507915	0,3821	51,59608945	0,835337	34,06355	65,93645
12/02/2013	18	B	0,55159475	0,3954	53,31427647	0,868168	36,4645	63,5355
12/02/2013	19	A	0,4680845	0,4614	62,22354084	0,862919	45,75566	54,24434
12/02/2013	19	B	0,4680845	0,4408	59,44546337	0,824041	43,19647	56,80353
12/02/2013	20	A	0,37679175	0,4048	54,3881335	0,611802	38,4128	61,5872
12/02/2013	20	B	0,378675	0,4108	54,9197861	0,623493	39,26553	60,73447
13/02/2013	OITO	A	0,308022	0,4612	61,76344547	0,501683	38,60228	61,39772
13/02/2013	OITO	B	0,3082035	0,4719	63,1591627	0,510765	39,65845	60,34155
13/02/2013	QUINZE	A	0,44986175	0,3857	51,97833001	0,594035	24,27012	75,72988

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDNi fezes (g)	FDNi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
13/02/2013	QUINZE	B	0,4514865	0,4044	54,30228811	0,633369	28,71665	71,28335
14/02/2013	OITO	A	0,4001365	0,3607	48,45252807	0,723247	44,67497	55,32503
14/02/2013	OITO	B	0,4001795	0,3592	48,24584967	0,716944	44,1826	55,8174
14/02/2013	QUINZE	A	0,445464	0,3998	53,84946932	0,944595	52,84075	47,15925
14/02/2013	QUINZE	B	0,443616	0,4032	54,53365072	0,948406	53,22509	46,77491

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
05/02/2013	1	A	0,2528415	0,511	68,20972823	0,659205477	61,64451	38,35549
05/02/2013	1	B	0,252477	0,5153	68,88300717	0,660538645	61,7771	38,2229
05/02/2013	2	A	0,22894025	0,4669	62,45652523	0,579451501	60,49018	39,50982
05/02/2013	2	B	0,228879	0,4817	64,45354314	0,599119228	61,79742	38,20258
05/02/2013	3	A	0,224004	0,486	65,08812343	0,511788875	56,23117	43,76883
05/02/2013	3	B	0,223488	0,4379	58,78167955	0,463139526	51,745	48,255
05/02/2013	4	A	0,300288	0,2853	38,00351662	0,560417902	46,41713	53,58287
05/02/2013	4	B	0,300448	0,4329	57,63393333	0,849988264	64,65269	35,34731
05/02/2013	5	A	0,2507895	0,4955	66,6819185	0,732761105	65,77473	34,22527
05/02/2013	5	B	0,250236	0,4564	61,55589124	0,677789636	63,08058	36,91942
05/02/2013	6	A	0,26306925	0,4581	62,03618439	0,5987094	56,06061	43,93939
05/02/2013	6	B	0,2647935	0,4743	63,81175331	0,615952315	57,01071	42,98929
05/02/2013	7	A	0,19148025	0,5244	70,17825598	0,490998718	61,00188	38,99812
05/02/2013	7	B	0,19201325	0,3851	51,39326323	0,361355432	46,86305	53,13695
05/02/2013	8	A	0,36713275	0,3648	49,0612728	0,650945302	43,60006	56,39994
05/02/2013	8	B	0,3639135	0,4097	55,58721372	0,734239865	50,4367	49,5633
05/02/2013	9	A	0,9797025	0,4259	57,0574996	2,036210567	51,88599	48,11401
05/02/2013	9	B	0,9780225	0,4495	60,32261528	2,148126526	54,47091	45,52909
05/02/2013	10	A	0,456093	0,4527	61,41469503	1,028148815	55,6394	44,3606
05/02/2013	10	B	0,45844425	0,3655	49,330562	0,833610938	45,00501	54,99499
05/02/2013	11	A	0,9748805	0,4172	55,90095401	1,999270305	51,23818	48,76182
05/02/2013	11	B	0,9767615	0,3364	44,98769659	1,601848299	39,02285	60,97715
05/02/2013	12	A	0,55564075	0,3318	44,41291428	0,90168981	38,37784	61,62216

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
05/02/2013	12	B	0,55421275	0,3392	45,52042514	0,92380438	40,00756	59,99244
05/02/2013	13	A	0,616275	0,2613	34,97991968	0,779068988	20,89597	79,10403
05/02/2013	13	B	0,615978	0,3759	50,34554806	1,125618344	45,27648	54,72352
05/02/2013	14	A	0,51895275	0,3478	46,49483985	0,878917898	40,95549	59,04451
05/02/2013	14	B	0,5164275	0,3357	45,09672219	0,847979176	39,09904	60,90096
05/02/2013	15	A	0,4651	0,1955	26,27123199	0,448494428	-3,70251	103,7025
05/02/2013	15	B	0,46665	0,3096	41,46576663	0,71325	34,57413	65,42587
05/02/2013	16	A	0,430077	0,3522	47,08807958	0,742947471	42,11206	57,88794
05/02/2013	16	B	0,430652	0,35	46,73146764	0,733626453	41,29819	58,70181
05/02/2013	17	A	0,4218525	0,3427	45,69577044	0,704353103	40,10781	59,89219
05/02/2013	17	B	0,419895	0,3671	49,17747294	0,756143296	44,46886	55,53114
05/02/2013	18	A	0,5148	0,3891	51,96314103	0,966755145	46,7497	53,2503
05/02/2013	18	B	0,5153225	0,3357	44,78627461	0,837700803	38,4837	61,5163
05/02/2013	19	A	0,40465875	0,3354	45,06852997	0,664321125	39,08688	60,91312
05/02/2013	19	B	0,4045935	0,3283	44,12159983	0,64998151	37,75308	62,24692
05/02/2013	20	A	0,47892425	0,358	48,12086671	0,845922432	43,38438	56,61562
05/02/2013	20	B	0,47840925	0,3457	46,5175736	0,820308917	41,67938	58,32062
06/02/2013	1	A	0,25708375	0,3444	46,05016848	0,508857845	49,47828	50,52172
06/02/2013	1	B	0,25653375	0,324	43,41534009	0,477325043	46,25596	53,74404
06/02/2013	2	A	0,27942	0,3498	46,94545845	0,540357532	48,28979	51,71021
06/02/2013	2	B	0,280035	0,345	46,1995822	0,53041621	47,20467	52,79533
06/02/2013	3	A	0,287091	0,383	51,69528129	0,664699095	56,80888	43,19112
06/02/2013	3	B	0,285944	0,3487	47,25444493	0,605043815	52,73995	47,26005
06/02/2013	4	A	0,33228	0,3051	40,74519231	0,669146351	50,3427	49,6573
06/02/2013	4	B	0,33155225	0,5165	69,128433	1,127606926	70,59682	29,40318

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
06/02/2013	5	A	0,35264	0,3417	46,02640086	0,9215606	61,73448	38,26552
06/02/2013	5	B	0,352393	0,3242	43,69978972	0,870487799	59,51776	40,48224
06/02/2013	6	A	0,273288	0,3875	52,28572971	0,584631199	53,25463	46,74537
06/02/2013	6	B	0,27300775	0,3641	49,17877789	0,547730391	50,15655	49,84345
06/02/2013	7	A	0,21670525	0,3643	49,3818793	0,434392305	50,11301	49,88699
06/02/2013	7	B	0,21684625	0,4016	54,40260092	0,4765988	54,5013	45,4987
06/02/2013	8	A	0,386442	0,3157	42,88935985	0,680923944	43,24741	56,75259
06/02/2013	8	B	0,39039	0,3148	42,33458849	0,678839825	42,49159	57,50841
06/02/2013	9	A	0,5296725	0,3887	52,28679042	1,138693498	53,48419	46,51581
06/02/2013	9	B	0,5310405	0,3708	49,75044276	1,081285871	50,88806	49,11194
06/02/2013	10	A	0,5103725	0,3324	44,7761194	0,947551119	46,13773	53,86227
06/02/2013	10	B	0,5102625	0,3898	52,51953651	1,1062524	53,87468	46,12532
06/02/2013	11	A	1,26378525	0,346	46,71383053	2,415444235	47,67897	52,32103
06/02/2013	11	B	1,2709515	0,3249	43,61776394	2,261551626	43,80179	56,19821
06/02/2013	12	A	0,574533	0,4672	62,51338043	1,457917803	60,59222	39,40778
06/02/2013	12	B	0,57536325	0,4527	60,48581049	1,405973025	59,07722	40,92278
06/02/2013	13	A	0,522732	0,3804	50,94006106	1,093964601	52,21674	47,78326
06/02/2013	13	B	0,523488	0,2487	33,25577664	0,715067617	26,79182	73,20818
06/02/2013	14	A	0,475626	0,3452	46,26849668	0,904812117	47,43373	52,56627
06/02/2013	14	B	0,474045	0,3981	53,53684777	1,038695621	54,36151	45,63849
06/02/2013	15	A	0,436912	0,4145	55,73633821	1,00972088	56,72943	43,27057
06/02/2013	15	B	0,4397085	0,3094	41,33931912	0,75035688	41,40008	58,59992
06/02/2013	16	A	0,343952	0,3823	51,40651893	0,72342629	52,45514	47,54486
06/02/2013	16	B	0,3433045	0,3097	41,72280002	0,58434196	41,24938	58,75062
06/02/2013	17	A	0,3839855	0,4536	60,54134857	0,943652277	59,30858	40,69142

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
06/02/2013	17	B	0,3843955	0,3843	51,23726735	0,79569315	51,69049	48,30951
06/02/2013	18	A	0,56166	0,4068	54,32111954	1,253449751	55,19086	44,80914
06/02/2013	18	B	0,56019	0,3927	52,57591174	1,209749497	53,69372	46,30628
06/02/2013	19	A	0,4419875	0,4115	55,27941967	1,004571595	56,00239	43,99761
06/02/2013	19	B	0,44030125	0,2929	39,49781542	0,711176877	38,13985	61,86015
06/02/2013	20	A	0,51434375	0,3074	40,71523179	0,868319011	40,76558	59,23442
06/02/2013	20	B	0,50938425	0,3251	43,47884235	0,91424622	44,28369	55,71631
07/02/2013	1	A	0,3349425	0,5131	67,97827239	0,918183224	63,52117	36,47883
07/02/2013	1	B	0,33439225	0,5021	66,63039439	0,899981909	62,84456	37,15544
07/02/2013	2	A	0,27749175	0,2835	37,67341732	0,417852258	33,59094	66,40906
07/02/2013	2	B	0,27796375	0,4872	64,63252852	0,720143307	61,40161	38,59839
07/02/2013	3	A	0,272426	0,4821	64,14998935	0,780061247	65,07633	34,92367
07/02/2013	3	B	0,2721215	0,3734	49,74156765	0,606298837	55,11759	44,88241
07/02/2013	4	A	0,284145	0,4413	58,24051101	0,705409105	59,71912	40,28088
07/02/2013	4	B	0,2826	0,4178	55,44055202	0,65094228	56,58601	43,41399
07/02/2013	5	A	0,31528525	0,3405	45,22392817	0,620594299	49,19624	50,80376
07/02/2013	5	B	0,31417975	0,338	45,04984806	0,617170106	49,09349	50,90651
07/02/2013	6	A	0,366639	0,3657	48,62514626	0,723985185	49,35822	50,64178
07/02/2013	6	B	0,366405	0,3534	47,01969133	0,700789335	47,71539	52,28461
07/02/2013	7	A	0,2392665	0,3724	49,61099861	0,483946884	50,55935	49,44065
07/02/2013	7	B	0,238425	0,5551	74,21122995	0,723437826	67,04278	32,95722
07/02/2013	8	A	0,37572	0,3279	43,63621846	0,666930876	43,66433	56,33567
07/02/2013	8	B	0,37638	0,3338	44,34348265	0,681312865	44,75666	55,24334
07/02/2013	9	A	0,618948	0,3683	49,09095756	1,243376818	50,2204	49,7796
07/02/2013	9	B	0,618222	0,3884	51,8308957	1,278048045	51,62764	48,37236

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
07/02/2013	10	A	0,55566	0,4181	56,43289062	1,2541644	55,6948	44,3052
07/02/2013	10	B	0,55476	0,4037	54,5776552	1,213194876	54,2728	45,7272
07/02/2013	11	A	1,151514	0,3254	43,62398112	2,039973935	43,55251	56,44749
07/02/2013	11	B	1,15021725	0,3896	52,28968701	2,446483197	52,98487	47,01513
07/02/2013	12	A	0,52017375	0,3702	49,37316618	1,04707368	50,32119	49,67881
07/02/2013	12	B	0,51884175	0,3748	50,11499171	1,0631202	51,19632	48,80368
07/02/2013	13	A	0,6919	0,3138	41,95187166	1,18076664	41,40248	58,59752
07/02/2013	13	B	0,689976	0,5098	68,34513085	1,9250048	64,15718	35,84282
07/02/2013	14	A	0,526354	0,3371	45,23132246	0,974236311	45,97266	54,02734
07/02/2013	14	B	0,528953	0,3718	49,64217048	1,047325932	49,4949	50,5051
07/02/2013	15	A	0,33279475	0,2874	38,32204384	0,51007985	34,75634	65,24366
07/02/2013	15	B	0,3309665	0,3024	40,54488898	0,53768845	38,44642	61,55358
07/02/2013	16	A	0,4340775	0,3107	41,60417783	0,733388876	40,8121	59,1879
07/02/2013	16	B	0,4364955	0,3506	46,68690743	0,828936372	47,3427	52,6573
07/02/2013	17	A	0,43992	0,3498	46,71474359	0,837848523	47,49409	52,50591
07/02/2013	17	B	0,440907	0,3841	51,18057776	0,922639343	52,21242	47,78758
07/02/2013	18	A	0,675468	0,4429	59,01241806	1,621502387	58,34308	41,65692
07/02/2013	18	B	0,675756	0,3195	42,55234138	1,17382573	42,43132	57,56868
07/02/2013	19	A	0,53799875	0,3399	45,40960829	0,999714799	46,18478	53,81522
07/02/2013	19	B	0,53897625	0,3673	48,98117032	1,052962239	48,81334	51,18666
07/02/2013	20	A	0,51403	0,354	47,34645838	0,973394757	47,19203	52,80797
07/02/2013	20	B	0,514085	0,5608	74,99732535	1,544867589	66,72304	33,27696
08/02/2013	1	A	0,377541	0,5554	74,47436172	1,410887147	73,24088	26,75912
08/02/2013	1	B	0,37893825	0,5541	74,02607813	1,398661864	72,90709	27,09291
08/02/2013	2	A	0,38854375	0,5314	70,94793057	1,008218107	61,46233	38,53767

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
08/02/2013	2	B	0,389104	0,5042	67,21949659	0,958692164	59,41304	40,58696
08/02/2013	3	A	0,2338125	0,5331	71,25100241	0,602353902	61,18353	38,81647
08/02/2013	3	B	0,233625	0,4528	60,56714821	0,513844595	54,53392	45,46608
08/02/2013	4	A	0,34191375	0,4097	54,67040299	0,784691021	56,42696	43,57304
08/02/2013	4	B	0,342443	0,4769	63,53922405	0,913009207	62,49293	37,50707
08/02/2013	5	A	0,370431	0,499	66,51204948	0,958697663	61,36102	38,63898
08/02/2013	5	B	0,36938425	0,5481	73,26364754	1,057478297	65,06933	34,93067
08/02/2013	6	A	0,4125	0,4045	53,93333333	0,978269861	57,83372	42,16628
08/02/2013	6	B	0,413248	0,4007	53,32996167	0,962936551	57,08461	42,91539
08/02/2013	7	A	0,3278275	0,5639	75,25489777	1,080464492	69,65865	30,34135
08/02/2013	7	B	0,3288075	0,5148	68,49752515	0,988531098	66,73777	33,26223
08/02/2013	8	A	0,47164475	0,5365	71,80523583	1,467000366	67,84972	32,15028
08/02/2013	8	B	0,47305875	0,4358	58,15318922	1,196823342	60,4738	39,5262
08/02/2013	9	A	0,59445525	0,504	67,29690755	1,746652683	65,96603	34,03397
08/02/2013	9	B	0,59458225	0,3761	50,20825546	1,30285015	54,36296	45,63704
08/02/2013	10	A	0,543036	0,5842	79,34050413	1,895528839	71,35174	28,64826
08/02/2013	10	B	0,5456025	0,5155	69,68099486	1,679685801	67,51759	32,48241
08/02/2013	11	A	1,3399275	0,543	72,18440923	4,25306642	68,49503	31,50497
08/02/2013	11	B	1,33301625	0,482	64,40750441	3,751349739	64,46569	35,53431
08/02/2013	12	A	0,5646465	0,5098	68,84351537	1,702432988	66,83297	33,16703
08/02/2013	12	B	0,565348	0,4573	61,67727665	1,53043465	63,05964	36,94036
08/02/2013	13	A	0,8681125	0,3987	53,10335642	1,996903537	56,52707	43,47293
08/02/2013	13	B	0,86612375	0,5124	68,40390879	2,577521524	66,39703	33,60297
08/02/2013	14	A	0,5335485	0,5159	68,89322152	1,604880415	66,75463	33,24537
08/02/2013	14	B	0,536598	0,537	71,30337795	1,669808049	67,86469	32,13531

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
08/02/2013	15	A	0,56124	0,4817	64,37085739	1,58944216	64,6895	35,3105
08/02/2013	15	B	0,55842	0,3863	51,8829913	1,280039373	56,37478	43,62522
08/02/2013	16	A	0,467925	0,2798	37,37244216	0,768962544	39,14853	60,85147
08/02/2013	16	B	0,467625	0,2674	35,73910719	0,73022561	35,96157	64,03843
08/02/2013	17	A	0,46655	0,2823	37,81749009	0,77271838	39,62225	60,37775
08/02/2013	17	B	0,4663	0,4662	62,48659661	1,278868902	63,53809	36,46191
08/02/2013	18	A	0,76198425	0,2328	31,12465907	1,027329366	25,82863	74,17137
08/02/2013	18	B	0,76385875	0,2348	31,31501734	1,040655894	26,59834	73,40166
08/02/2013	19	A	0,55995	0,3235	43,32976159	1,059321603	47,1407	52,8593
08/02/2013	19	B	0,55986	0,3473	46,52502411	1,136772195	50,75003	49,24997
08/02/2013	20	A	0,6071325	0,3307	44,25619614	1,182127671	48,6407	51,3593
08/02/2013	20	B	0,6079125	0,3478	46,48489709	1,248505052	51,30877	48,69123
09/02/2013	1	A	0,395745	0,3481	46,17935792	0,852304512	53,56765	46,43235
09/02/2013	1	B	0,394737	0,3207	42,65308294	0,78293481	49,58239	50,41761
09/02/2013	2	A	0,333132	0,2938	39,135763	0,521606134	36,13342	63,86658
09/02/2013	2	B	0,3322445	0,2939	39,25365958	0,519310105	36,02195	63,97805
09/02/2013	3	A	0,249895	0,3132	41,5164369	0,425768088	41,30725	58,69275
09/02/2013	3	B	0,25030575	0,3105	41,09099571	0,422008815	40,68708	59,31292
09/02/2013	4	A	0,4259025	0,3787	50,0158487	1,238765917	65,61881	34,38119
09/02/2013	4	B	0,4243725	0,3434	45,51720481	1,118156869	62,04714	37,95286
09/02/2013	5	A	0,4555605	0,3185	42,38528692	1,270291223	64,13732	35,86268
09/02/2013	5	B	0,45650625	0,3244	43,0810093	1,288087791	64,55938	35,44062
09/02/2013	6	A	0,409816	0,3482	46,73072794	0,841798776	51,31663	48,68337
09/02/2013	6	B	0,409926	0,3935	52,79611442	0,948549803	56,78392	43,21608
09/02/2013	7	A	0,2927175	0,2997	39,67434472	0,506456451	42,20283	57,79717

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
09/02/2013	7	B	0,288641	0,2994	40,19439373	0,503550984	42,67889	57,32111
09/02/2013	8	A	0,37424	0,2942	39,30632749	0,649256005	42,35864	57,64136
09/02/2013	8	B	0,37492	0,3668	48,91710232	0,809303089	53,67372	46,32628
09/02/2013	9	A	0,4776915	0,3029	40,42331714	0,852953735	43,99561	56,00439
09/02/2013	9	B	0,474147	0,3724	50,06991503	1,043865098	54,57775	45,42225
09/02/2013	10	A	0,455512	0,378	50,30877342	1,020824451	55,37803	44,62197
09/02/2013	10	B	0,45548775	0,3137	41,75318107	0,843421253	45,99522	54,00478
09/02/2013	11	A	1,19280125	0,334	44,97710746	2,358177227	49,41851	50,58149
09/02/2013	11	B	1,2021175	0,3226	43,10529129	2,271068405	47,06819	52,93181
09/02/2013	12	A	0,630805	0,3584	47,58364312	1,308990439	51,80981	48,19019
09/02/2013	12	B	0,6255455	0,3137	41,99914315	1,140300411	45,14204	54,85796
09/02/2013	13	A	0,7486	0,2949	39,3935346	1,301601603	42,48624	57,51376
09/02/2013	13	B	0,75456	0,3423	45,36418575	1,510493171	50,04545	49,95455
09/02/2013	14	A	0,4399905	0,3367	44,95807296	0,87376974	49,64457	50,35543
09/02/2013	14	B	0,4427635	0,3112	41,292925	0,8038999	44,92306	55,07694
09/02/2013	15	A	0,46581975	0,2761	36,67445938	0,76100784	38,7891	61,2109
09/02/2013	15	B	0,4617855	0,2649	35,494158	0,726901291	36,47205	63,52795
09/02/2013	16	A	0,4477825	0,3417	45,30868781	0,891795825	49,78868	50,21132
09/02/2013	16	B	0,4459775	0,3516	46,81009692	0,914966516	51,25751	48,74249
09/02/2013	17	A	0,387527	0,448	59,97001499	1,013490732	61,76314	38,23686
09/02/2013	17	B	0,385203	0,4018	54,11010558	0,904665417	57,42039	42,57961
09/02/2013	18	A	0,58834375	0,3984	52,90274606	1,373765679	57,17292	42,82708
09/02/2013	18	B	0,58778125	0,2692	35,78074326	0,928061919	36,66573	63,33427
09/02/2013	19	A	0,400588	0,4346	58,31365393	1,031844381	61,17748	38,82252
09/02/2013	19	B	0,4027595	0,4093	54,62285806	0,96733016	58,3638	41,6362

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
09/02/2013	20	A	0,521444	0,3448	46,28684959	1,075159285	51,50077	48,49923
09/02/2013	20	B	0,523208	0,3098	41,44814299	0,961740098	45,59778	54,40222
10/02/2013	1	A	0,4279275	0,4911	65,27113238	1,263416358	66,12934	33,87066
10/02/2013	1	B	0,428064	0,3012	40,01913265	0,769962742	44,40458	55,59542
10/02/2013	2	A	0,317441	0,4294	57,48942323	0,720955627	55,96941	44,03059
10/02/2013	2	B	0,318206	0,4302	57,45806176	0,723869529	56,04097	43,95903
10/02/2013	3	A	0,268812	0,3254	43,12446989	0,434958972	38,19831	61,80169
10/02/2013	3	B	0,26834175	0,3306	43,8903935	0,443829253	39,53942	60,46058
10/02/2013	4	A	0,4208625	0,3176	42,44854317	0,770603649	45,38535	54,61465
10/02/2013	4	B	0,4207275	0,5073	67,82448259	1,230355301	65,80439	34,19561
10/02/2013	5	A	0,356535	0,3451	45,97655209	0,799148559	55,38564	44,61436
10/02/2013	5	B	0,357276	0,3101	41,22793023	0,721132162	50,45624	49,54376
10/02/2013	6	A	0,412258	0,3271	43,63893484	0,761453695	45,85908	54,14092
10/02/2013	6	B	0,4125	0,3772	50,29333333	0,872514835	52,72287	47,27713
10/02/2013	7	A	0,31330875	0,4301	57,48462978	0,75923709	58,73374	41,26626
10/02/2013	7	B	0,314967	0,4024	53,49925548	0,711884176	55,75586	44,24414
10/02/2013	8	A	0,455406	0,3505	47,14062836	0,895109212	49,12286	50,87714
10/02/2013	8	B	0,457219	0,3996	53,53123995	1,024933794	55,39039	44,60961
10/02/2013	9	A	0,4384865	0,4236	56,75545313	1,045872899	58,07459	41,92541
10/02/2013	9	B	0,440813	0,4015	53,51050219	0,990885841	55,51324	44,48676
10/02/2013	10	A	0,4930325	0,4637	62,30851922	1,300926031	62,10142	37,89858
10/02/2013	10	B	0,4948875	0,3674	49,18340027	1,035106887	52,18972	47,81028
10/02/2013	11	A	0,864708	0,2746	36,51984254	1,336591325	35,30498	64,69502
10/02/2013	11	B	0,857578	0,3024	40,5514134	1,462574757	41,36519	58,63481
10/02/2013	12	A	0,689532	0,3168	42,49839021	1,235321668	44,18199	55,81801

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
10/02/2013	12	B	0,688607	0,4191	56,29735103	1,637781423	57,95489	42,04511
10/02/2013	13	A	1,14191775	0,2493	33,15688674	1,578666818	27,66569	72,33431
10/02/2013	13	B	1,13389875	0,3366	45,08438253	2,140743544	47,03248	52,96752
10/02/2013	14	A	0,44441	0,2942	39,30632749	0,734110402	39,46278	60,53722
10/02/2013	14	B	0,4458825	0,4101	54,61009907	1,022877426	56,409	43,591
10/02/2013	15	A	0,5350875	0,3083	41,05193076	0,930225025	42,47763	57,52237
10/02/2013	15	B	0,538935	0,4435	58,63299841	1,343812437	59,89507	40,10493
10/02/2013	16	A	0,4757025	0,3341	44,77351916	0,90148173	47,23104	52,76896
10/02/2013	16	B	0,478533	0,2603	34,67707556	0,697899366	31,43238	68,56762
10/02/2013	17	A	0,35876225	0,3391	45,48747116	0,68794178	47,84991	52,15009
10/02/2013	17	B	0,35895475	0,3649	48,92207862	0,741892794	51,61636	48,38364
10/02/2013	18	A	0,6104475	0,3135	41,72656125	1,062044774	42,52149	57,47851
10/02/2013	18	B	0,6080425	0,2994	40,00748303	1,018683815	40,31097	59,68903
10/02/2013	19	A	0,5236	0,2917	38,9973262	0,858123027	38,98311	61,01689
10/02/2013	19	B	0,526148	0,3	39,91272418	0,882164338	40,35714	59,64286
10/02/2013	20	A	0,65305675	0,327	43,50023945	1,203018195	45,71514	54,28486
10/02/2013	20	B	0,65444675	0,3229	42,86359051	1,192952155	45,14057	54,85943
11/02/2013	1	A	0,349575	0,3582	48,0315383	0,78306592	55,35816	44,64184
11/02/2013	1	B	0,35053125	0,281	37,57689222	0,612512477	42,77157	57,22843
11/02/2013	2	A	0,278985	0,2955	39,71987741	0,443344459	37,07263	62,92737
11/02/2013	2	B	0,278145	0,2966	39,98813568	0,442885269	37,19705	62,80295
11/02/2013	3	A	0,31230375	0,3057	40,98954143	0,525346358	40,55279	59,44721
11/02/2013	3	B	0,31374425	0,3065	40,90812023	0,526610277	40,42193	59,57807
11/02/2013	4	A	0,433566	0,3483	46,69401544	1,177301931	63,17291	36,82709
11/02/2013	4	B	0,433008	0,3477	46,67364691	1,16989686	62,98751	37,01249

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
11/02/2013	5	A	0,3671265	0,2991	39,71689595	0,959252947	61,72787	38,27213
11/02/2013	5	B	0,3643575	0,2903	38,84131656	0,926903501	60,69089	39,30911
11/02/2013	6	A	0,3463385	0,3471	46,35169061	0,679213002	49,00885	50,99115
11/02/2013	6	B	0,3470785	0,3494	46,55935185	0,681726468	49,08831	50,91169
11/02/2013	7	A	0,31478275	0,3162	42,06353429	0,555805897	43,36463	56,63537
11/02/2013	7	B	0,312488	0,3354	44,9453259	0,586760177	46,74349	53,25651
11/02/2013	8	A	0,42317275	0,2942	39,5408849	0,71087	40,47115	59,52885
11/02/2013	8	B	0,423787	0,2992	40,15460597	0,722799215	41,36864	58,63136
11/02/2013	9	A	0,532152	0,3917	52,44483719	1,186607966	55,15351	44,84649
11/02/2013	9	B	0,5285895	0,3962	53,40486332	1,194748962	55,75727	44,24273
11/02/2013	10	A	0,5120225	0,3787	50,84859552	1,11634473	54,13402	45,86598
11/02/2013	10	B	0,51227	0,3382	45,38866223	0,992538547	48,3879	51,6121
11/02/2013	11	A	0,749817	0,3332	44,99297829	1,427380189	47,46901	52,53099
11/02/2013	11	B	0,7506675	0,3414	46,04801726	1,45825699	48,52296	51,47704
11/02/2013	12	A	0,539487	0,3318	44,97397528	1,018471135	47,02972	52,97028
11/02/2013	12	B	0,5414175	0,3356	45,32685035	1,025251903	47,19176	52,80824
11/02/2013	13	A	0,894432	0,3073	41,2283997	1,56664254	42,90772	57,09228
11/02/2013	13	B	0,894288	0,2977	39,94686276	1,517381393	41,06373	58,93627
11/02/2013	14	A	0,41369425	0,3462	46,5497768	0,818777514	49,47416	50,52584
11/02/2013	14	B	0,41207	0,3504	47,30021598	0,82491926	50,04723	49,95277
11/02/2013	15	A	0,542039	0,322	43,06885667	1,000977228	45,84902	54,15098
11/02/2013	15	B	0,542068	0,4032	53,92681361	1,247842021	56,55957	43,44043
11/02/2013	16	A	0,375759	0,2773	37,3598836	0,593956372	36,73626	63,26374
11/02/2013	16	B	0,377379	0,3116	41,80081563	0,66548459	43,2926	56,7074
11/02/2013	17	A	0,3692065	0,3371	45,08130951	0,69867037	47,15584	52,84416

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
11/02/2013	17	B	0,36859425	0,3491	46,76365	0,72011144	48,81428	51,18572
11/02/2013	18	A	0,56594725	0,3402	45,45940456	1,093014204	48,22142	51,77858
11/02/2013	18	B	0,56455575	0,3293	44,1113433	1,05777133	46,62781	53,37219
11/02/2013	19	A	0,43892375	0,2889	39,08067745	0,729323125	39,81766	60,18234
11/02/2013	19	B	0,44110875	0,3122	42,02336725	0,784537746	43,77469	56,22531
11/02/2013	20	A	0,562892	0,3225	43,32813844	1,045744106	46,17307	53,82693
11/02/2013	20	B	0,56219625	0,3231	43,46246973	1,043045904	46,10053	53,89947
12/02/2013	1	A	0,5815	0,3573	48,00354686	1,262636089	53,94556	46,05444
12/02/2013	1	B	0,58309375	0,3732	50,00267967	1,31046371	55,50478	44,49522
12/02/2013	2	A	0,373734	0,3767	51,02676636	0,753387174	50,39284	49,60716
12/02/2013	2	B	0,373329	0,4139	56,12660013	0,829586014	54,99816	45,00184
12/02/2013	3	A	0,4986735	0,3067	41,13024354	0,769579415	35,20181	64,79819
12/02/2013	3	B	0,49870025	0,3142	42,13377675	0,791823117	37,01873	62,98127
12/02/2013	4	A	0,65233	0,3084	41,36709947	1,163993253	43,95758	56,04242
12/02/2013	4	B	0,651245	0,3099	41,63755576	1,169156867	44,29789	55,70211
12/02/2013	5	A	0,500225	0,3044	40,69518717	0,992424311	49,59565	50,40435
12/02/2013	5	B	0,50030525	0,3089	41,29016735	1,011349334	50,53092	49,46908
12/02/2013	6	A	0,39765125	0,403	53,83957676	0,923363134	56,93447	43,06553
12/02/2013	6	B	0,39841625	0,2866	38,21537149	0,652502008	38,94023	61,05977
12/02/2013	7	A	0,520072	0,4011	53,98675568	1,206068938	56,87875	43,12125
12/02/2013	7	B	0,520296	0,2819	37,926488	0,849489353	38,75191	61,24809
12/02/2013	8	A	0,3234875	0,3118	42,16932648	0,579567944	44,18471	55,81529
12/02/2013	8	B	0,3244675	0,2941	39,65535839	0,54904204	40,90298	59,09702
12/02/2013	9	A	0,523529	0,3005	40,53798834	0,908837631	42,39576	57,60424
12/02/2013	9	B	0,52367025	0,2918	39,35372498	0,882149572	40,63702	59,36298

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDAi fezes (g)	FDAi fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
12/02/2013	10	A	0,48636	0,3825	51,61107513	1,083175076	55,09867	44,90133
12/02/2013	10	B	0,48659625	0,3196	43,10298322	0,908875774	46,46174	53,53826
12/02/2013	11	A	0,547107	0,3089	41,63970668	0,982536006	44,31685	55,68315
12/02/2013	11	B	0,5500275	0,3717	49,83909895	1,174792889	53,1809	46,8191
12/02/2013	12	A	0,32963525	0,3321	44,70680093	0,633036384	47,92791	52,07209
12/02/2013	12	B	0,32913825	0,2977	40,13643963	0,568698424	42,12429	57,87571
12/02/2013	13	A	0,90058625	0,3218	43,10206268	1,649200867	45,39257	54,60743
12/02/2013	13	B	0,89933175	0,3	40,2382102	1,544155734	41,759	58,241
12/02/2013	14	A	0,466325	0,3271	43,84013295	0,875475356	46,73465	53,26535
12/02/2013	14	B	0,463825	0,4081	54,99110656	1,091805031	57,5176	42,4824
12/02/2013	15	A	0,518532	0,3027	40,86343755	0,914341356	43,28901	56,71099
12/02/2013	15	B	0,519596	0,2957	39,8367193	0,896969766	42,07207	57,92793
12/02/2013	16	A	0,4027665	0,2674	36,1000108	0,627089046	35,77204	64,22796
12/02/2013	16	B	0,402723	0,3199	43,19237416	0,745452942	45,97607	54,02393
12/02/2013	17	A	0,3839165	0,3944	53,29153605	0,878853419	56,31621	43,68379
12/02/2013	17	B	0,3843315	0,4543	61,31897203	1,014531814	62,11735	37,88265
12/02/2013	18	A	0,5507915	0,3028	40,88797667	0,956826154	42,43557	57,56443
12/02/2013	18	B	0,55159475	0,3157	42,56782266	1,001922381	44,94636	55,05364
12/02/2013	19	A	0,4680845	0,3537	47,69932032	0,956136318	51,04417	48,95583
12/02/2013	19	B	0,4680845	0,336	45,31233143	0,907902366	48,4433	51,5567
12/02/2013	20	A	0,37679175	0,3164	42,510883	0,691193131	45,48676	54,51324
12/02/2013	20	B	0,378675	0,3279	43,8368984	0,719341131	47,35808	52,64192
13/02/2013	OITO	A	0,308022	0,2806	37,57767302	0,527199476	41,57392	58,42608
13/02/2013	OITO	B	0,3082035	0,2911	38,96086514	0,474102724	34,99225	65,00775
13/02/2013	QUINZE	A	0,44986175	0,2948	39,72831653	0,702298615	35,94438	64,05562

Dia	Animal	Replica	PMSF MS (kg)	FDai fezes (g)	FDai fezes (%)	CMS (kg/d)	DIGAMS (%)	INDIG (%)
13/02/2013	QUINZE	B	0,4514865	0,3095	41,55924374	0,71879854	37,18873	62,81127
14/02/2013	OITO	A	0,4001365	0,2538	34,09274085	0,560284056	28,58328	71,41672
14/02/2013	OITO	B	0,4001795	0,2994	40,21382904	0,657925842	39,17559	60,82441
14/02/2013	QUINZE	A	0,445464	0,3075	41,41748828	1,082005046	58,82977	41,17023
14/02/2013	QUINZE	B	0,443616	0,3148	42,57736421	1,102781945	59,77301	40,22699

ANEXO I

ANEXO II



Figura 1 – Caprino experimental ingerindo serrapilheira



Figura 2: Animais experimentais com bolsa coletora



Figura 3: Animais experimentais conduzidos ao pasto



Figura 4: Animais sob pastejo na caatinga



Figura 5: Animal experimental ingerindo macambira



Figura 6: Animal fistulado ingerindo folhas da catingueira



Figura 7: Animal pastejando na caatinga

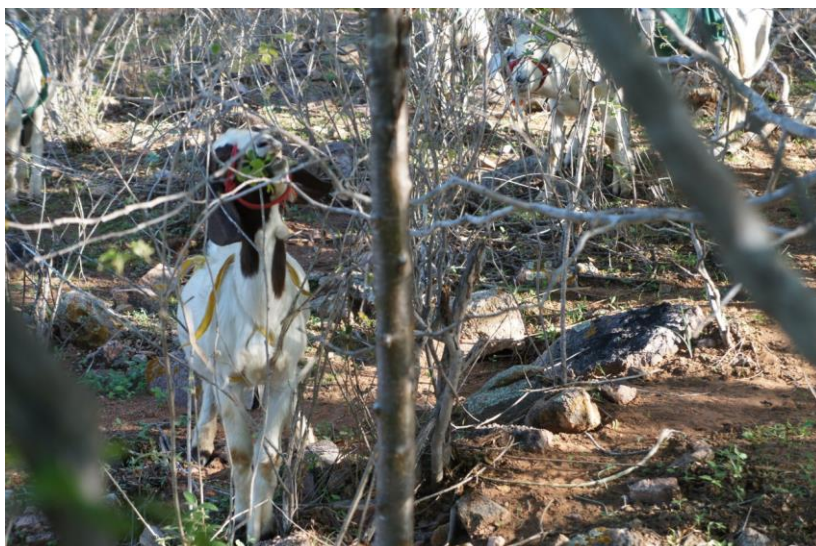


Figura 8: Caprino selecionando brotos das forragens arbustivas na caatinga

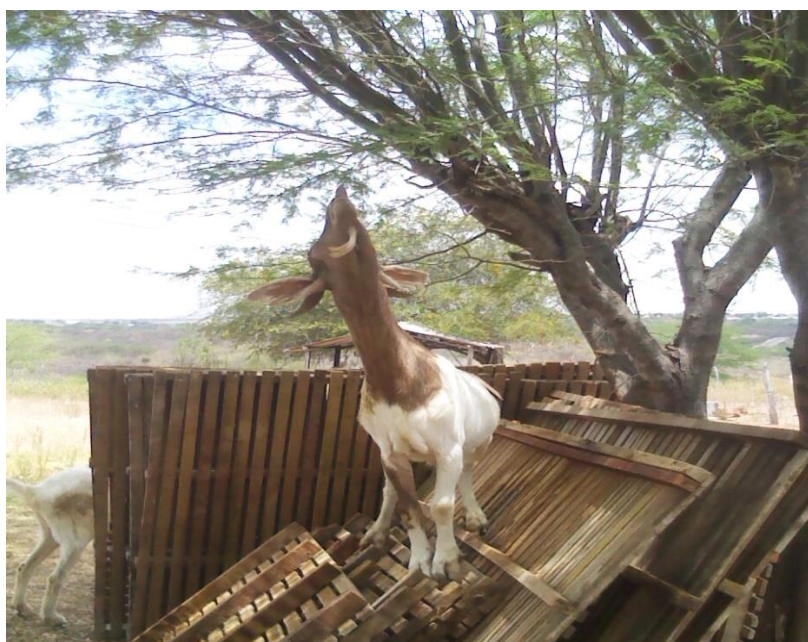


Figura 9: Caprino escalando para ingerir brotos de algaroba