



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DESENVOLVIMENTO RURAL
EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL (PPGCAN)

BRUNO CABRAL SOARES

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇAS DE
CORDEIROS SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS
DE RESÍDUO DE BIODIESEL**

BELÉM
2011

BRUNO CABRAL SOARES

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇAS DE
CORDEIROS SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS
DE RESÍDUO DE BIODIESEL**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em
Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento
Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental. Universidade Federal
Rural da Amazônia. Área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof.Dr. José de Brito Lourenço Junior
Co-orientação: Profa. Dra. Sandra Cristina de Ávila
Prof. Dr. André Guimarães Maciel e Silva

BELÉM
2011

BRUNO CABRAL SOARES

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇAS DE
CORDEIROS SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES NÍVEIS
DE RESÍDUO DE BIODIESEL**

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em
Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento
Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental. Universidade Federal
Rural da Amazônia. Área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof.Dr. José de Brito Lourenço Junior
Co-orientação: Profª. Dra. Sandra Cristina de Ávila
Prof. Dr. André Guimarães Maciel e Silva

Data da Aprovação: Belém – PA: 14/02/2011

Banca Examinadora:

Prof. Dr. José de Brito Lourenço Junior
Pós-graduação Ciência Animal UFPA/Embrapa Amazônia Oriental/UFRA

Profª. Dra. Geane Dias Gonçalves Ferreira
UFRPE/UAG

Prof.Dr. Felipe Nogueira Domingues
UFPA/Campus de Castanhal

Aos meus
pais Alberto e Silvia,
minha irmã Fernanda
e minha noiva Fabrizia.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Senhor da minha vida, por guiar os meus passos.

Aos meus pais, Alberto e Silvia, pela confiança, incentivo e apoio por mais esta vitória.

À minha irmã Fernanda por todos os conselhos, companheirismo e amor.

À minha noiva Fabrizia pelo incentivo, apoio, compreensão, companheirismo e colaboração nesta importante etapa da minha vida.

Ao Prof. Dr. José de Brito Lourenço Junior, pela orientação, conselhos, ensinamentos e a confiança em mim depositada.

À Profa. Dra. Sandra Ávila, por todos os conselhos, apoio, incentivo e atenção dispensada no decorrer destes anos.

Ao Prof. Dr. André Silva, pelo profissionalismo, por oportunizar-me o ingresso no meio científico, pelos conselhos e por toda atenção dispensada ao longo desta jornada.

À Universidade Federal do Pará. Pós – graduação em Ciência Animal. Faculdade de Medicina Veterinária – Campus Castanhal.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA, na pessoa da Profa MSc. Célia, pelo espaço físico cedido para a realização deste trabalho.

A Embrapa Amazônia Oriental, na pessoa do Dr. Alexandre Rossetto.

À Universidade Federal Rural da Amazônia, na pessoa do Prof. Dr. Tiago Bernardes, pelo acesso ao Laboratório de Nutrição Animal.

Ao Laboratório de Pesquisa e Análise de Combustíveis (LAPAC) da Universidade Federal do Pará – UFPA, na pessoa do Prof. Dr. Geraldo Rocha.

Ao Programa de Aperfeiçoamento Profissional - CAPES, pela concessão de bolsa de ensino, que muito contribuiu para a realização do presente trabalho.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Pará - FAPESPA, pelo incentivo financeiro ao projeto.

Ao Programa PROCAD Novas Fronteiras - CAPES, pelo incentivo e apoio financeiro, e a oportunidade de intercâmbio com a UFMG.

À Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Zootecnia, na pessoa dos professores Prof. Dra. Eloisa Saliba e Prof. Dr. Iran Borges, por todo apoio e ensinamentos.

À Empresa Agropalma, por ter cedido o subproduto para a pesquisa.

Aos Professores Prof. Dr. Stefano Andrade e Prof. Dr. Felipe Nogueira pela atenção e apoio.

Aos amigos de Pós graduação Laura Rayol, Juliana Colodo (UFMG) e especialmente a Karla Débora, por todo apoio durante essa jornada.

Aos estagiários e amigos da UFPA: Homero, Augusto, Eziquiel e Roberta. Muito obrigado por todo apoio.

Aos estagiários de PIBIC – Junior do IFPA – Campus Castanhal, Ivanildo, Silas e Luana.

Aos amigos de Pós graduação: Josy, Amaral, Wyllian, Kelly, Bruno e Laurena.

Aos amigos que me acolheram em castanhal: Homero, Thiago e Dionizio, obrigado por tudo.

Aos Técnicos do laboratório de Nutrição Animal – UFMG.

Aos amigos do NEPPER – UFMG pelo apoio e companheirismo.

“Animal Experimental: sob o nosso controle, ele cresce, depende e confia. Respeito haja, enquanto vivo, pois não será em vão seu sacrifício.”

Ivan Barbosa Machado Sampaio, 1998

RESUMO

Objetivou-se verificar o efeito de diferentes níveis de suplementação do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, na dieta de cordeiros em confinamento. Foram utilizados 25 ovinos machos, SRD, castrados, com peso vivo médio de 20 kg. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com cinco repetições por tratamento, para os dados de ganho de peso e características de carcaça. Os dados de biometria foram analisados em um esquema de parcelas subdivididas. O período experimental foi de 84 dias, com quatorze dias de adaptação e 70 dias para obtenção das variáveis estudadas. O arraçoamento foi dividido em duas refeições, às 7h:00 e 17h:00. As dietas foram compostas de 34% de feno de *Panicum maximum* cv. Massai e 61% de concentrado, a base de milho quebrado, farelo de soja, minerais e 5% de óleo de dendê ou resíduo de biodiesel de dendê, em níveis crescentes (zero, 25, 50, 75 e 100%), respectivamente. No início do período experimental e a cada 14 dias foram realizadas pesagens pela manhã, antes da primeira refeição para avaliação do desempenho e medidas biométricas e abatidos ao final do período experimental para avaliação das características de carcaça após passarem por 12 h de jejum de sólidos e dieta líquida. Foram observados efeitos significativos ($p < 0,05$) dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo de dendê. As equações de regressão apresentaram efeito linear crescente, para as variáveis: consumo de matéria seca (CMS), peso vivo (PV), ganho de peso (GPD), escore corporal (EC), comprimento corporal (CC), perímetro torácico (PT), largura de peito (PT), e quadrático para PCQ, PCF, RCQ e RB. A utilização de resíduo de biodiesel de dendê, em substituição ao óleo dendê na alimentação de cordeiros, promove efeito crescente no consumo de matéria seca e ganho de peso, melhora as características de carcaça e torna-se uma alternativa para aumentar a densidade energética de dietas para ovinos em crescimento.

Palavras - chave: Ruminantes. Subproduto da agroindústria. Biometria. Avaliação de carcaça.

ABSTRACT

Was aimed verify the effect from different levels of supplementation from biodiesel residue originating from dendê. Were utilized 25 male ovines, Mutt, gelded, with middle-weight live of 20 kg. The experimental delineation utilized were randomized blocks, with 5 replicates per treatment, for the weight gain data and carcass characteristics. The biometrics data were analyzed in a subdivided parcel scheme. The experimental period was 84 days, with 14 days of adaptation and 70 days to obtain study variables. The feeding was split in 2 meals, at 7h00 and 17h00. Diets were composed 34% hay *Panicum maximum* cv. Massai and 61% concentrated, from broken corn, soy bran, minerals and 5% of dendê oil or dendê biodiesel residues, on increasing levels (zero, 25,50,75 and 100%), respectively. At the beginning of the trial period and each 14 days were realized morning weighings, before the first meal for performance evaluation, biometric measures and slaughtered on final of the trial period for carcass characteristics evaluation after passing 12h fasting of solids and liquid diet. Significant effects were observed ($p < 0,05$) from inclusion levels of biodiesel residue originating from dendê. The regression equations presented increasing linear effect, for variables: dry matter consumption (DMC), live weight (LW), weight gain (WG), body score (BS), body length (BL), thoracic perimeter (TP), chest width (CW), and quadratic for PCQ, PCF,RCB, RB. Dendê biodiesel residues utilization, in replace of dendê oil on lambs food, promotes increasing effect on dry matter consumption and weight gain, improves carcass characteristics and becomes an alternative to increase energetic density of growing ovines diet.

Keywords: Ruminants. Agri-business subproduct. Biometric. Carcass evaluation.

LISTA DE FIGURA

	Página
Figura 1	Fruto da palma forrageira..... 14
Figura 2	Fluxograma da fabricação do biodiesel..... 16
Figura 3	Consumo de matéria seca (CMS) e peso vivo (PV) kg, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel, oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento..... 29
Figura 4	Médias de ganho de peso (GPD), em kg, e escore corporal (EC), em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento..... 31
Figura 5	Médias de comprimento corporal (CC), em cm, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento..... 32
Figura 6	Médias de perímetro torácico (PT) e largura de peito (LP), em cm, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento..... 33
Figura 7	Médias de peso da carcaça quente (PCQ) e peso da carcaça fria (PCF), em kg, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento..... 34
Figura 8	Médias de rendimento de carcaça quente (RCQ), em %, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento..... 36
Figura 9	Médias de rendimento biológico (RB), em %, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento..... 36

LISTA DE TABELA

		Página
Tabela 1	Composição bromatológica da dieta, em % de MS.....	25
Tabela 2	Perfil de ácidos graxos do óleo de dendê e resíduo do processamento do biodiesel de dendê.....	25
Tabela 3	Variáveis de desempenho e biometria <i>in vivo</i> em função do nível de resíduo de biodiesel oriundo do dendê em 5% da dieta total após 70 dias de confinamento.....	29
Tabela 4	Coefficientes de determinação de correlação de Pearson para variáveis de desempenho e biometria <i>in vivo</i> de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão de resíduo de biodiesel oriundo do dendê.....	30
Tabela 5	Variável de carcaça, em função do nível de resíduo, em 5% da dieta total.	33
Tabela 6	Coefficientes de determinação de correlação de Pearson para variáveis de características de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão de resíduo de biodiesel oriundo do dendê.....	35

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 DENDEZEIRO.....	14
2.2 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO BIODIESEL	16
2.3 PRODUÇÃO DE BIODIESEL	16
2.4 COMPOSIÇÃO DO ÓLEO DE DENDÊ.....	17
2.5 SUBPRODUTOS DO DENDÊ NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES....	18
2.6 DESEMPENHO E BIOMETRIA.....	19
2.7 CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA.....	20
2.7.1 Características quantitativas da carcaça	21
2.7.2 Características qualitativas da carcaça	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Entre as espécies de ruminantes criados pelo homem para produção de carne, os ovinos e caprinos são os que apresentam o menor intervalo de tempo entre o nascimento e o abate. A carne ovina, em virtude de sua qualidade e valor nutritivo, vem ocupando posição de destaque na dieta humana e o desequilíbrio entre a sua produção e seu consumo vêm determinando o desenvolvimento das mais variadas estratégias, visando o permanente abastecimento do mercado consumidor.

Percebe-se o aumento no interesse de intensificar a terminação de cordeiros em confinamento, objetivando rapidez para a comercialização e produção de carcaças com excelente rendimento e que atendam as exigências do consumidor moderno, no que se refere ao bem estar animal, sabor da carne e acabamento de gordura. No entanto, este tipo de criação requer maior investimento de instalações, alimentação e mão-de-obra. Uma das formas de viabilizar este sistema é a utilização de rações formuladas com alimentos alternativos disponíveis regionalmente.

A alimentação dos ruminantes representa o maior custo da atividade pecuária, o que pode representar um entrave para produtividade no que concerne ao custo benefício (MARTINS et al., 2000). Alimentos como o milho e o farelo de soja são muito utilizados, porém oneram a atividade, uma vez que são produtos também representativos na alimentação de não ruminantes e de humanos. Os subprodutos da indústria de transformação de alimentos estão se tornando uma alternativa economicamente viável, que podem substituir parcial ou totalmente alimentos volumosos ou concentrados sem comprometer o desempenho e a eficiência alimentar do animal (MENDONÇA JÚNIOR, 2009).

No estado do Pará, várias culturas e/ou seus subprodutos poderiam ser utilizados na dieta de animais de produção, entre eles destacam-se algodão herbáceo, dendê, coco, açaí, castanha de caju, maracujá, cupuaçu, pupunha, entre outros. O Pará é o principal estado produtor de dendê, com 95 mil hectares de área plantada, assim com a alta produção existente no estado, todo o resíduo de refino necessita encontrar viabilidade econômica e formas de utilização, com o intuito de minimizar impactos ambientais e gerar emprego e renda.

Na dieta de ruminantes a torta de dendê (*Elaeis guineensis*) já vem sendo estudada e apresenta bons resultados. Por outro lado, há a necessidade de obtenção de informações quanto à utilização do resíduo de biodiesel oriundo do dendê e do óleo de dendê, na alimentação de ruminantes.

Com a crescente preocupação mundial com as fontes energéticas do planeta, o biodiesel merece destaque por ser um óleo combustível biodegradável, de fonte renovável, não tóxico, isento de enxofre e compostos aromáticos, que reduz a emissão de poluentes na atmosfera, portanto, considerado ecológico, que promove redução substancial na emissão de monóxido de carbono e hidrocarbonetos, quando comparado com o diesel convencional.

A produção de biodiesel do dendê gera um resíduo rico em ácidos graxos, proveniente do refino do óleo bruto, onde se diminui a acidez do óleo, bem como são eliminados odores e sabores desagradáveis, deixando-o apto para alimentação. No entanto, nada se tem descrito sobre a utilização do resíduo de biodiesel do dendê na alimentação animal. Há que se considerar o fator sistema de produção, para estabelecer as formas de utilização do óleo de dendê e do resíduo do biodiesel na alimentação de ruminantes. Pois o consumo do alimento estudado e a digestibilidade dos nutrientes disponíveis na dieta interferem no desempenho do animal. Para tanto, é necessário o conhecimento da composição nutricional, mais especificamente do perfil de ácidos graxos e da eficiência de utilização desses subprodutos.

O desconhecimento quanto à possibilidade de substituição de alimentos convencionais por subprodutos da agroindústria de menor custo, justifica o aumento das pesquisas no sentido de se utilizar alimentos alternativos, adotando estratégias de alimentação. Face às considerações descritas acima, objetivou-se com este trabalho verificar o efeito de diferentes níveis de inclusão do óleo de dendê e do resíduo de biodiesel oriundo do dendê na dieta de cordeiros confinados, avaliando-se o seu desempenho e características da carcaça.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, um dos temas mais debatido é sobre os recursos energéticos. A energia tornou-se, no cenário atual, um fator fundamental para o desenvolvimento dos países, haja vista a dependência no emprego de tecnologias promotoras do desenvolvimento socioeconômico local. Entretanto, do total da energia consumida em todo o mundo, cerca de 90% provém de fonte fóssil, sendo esta esgotável. Com isso, espera-se cada vez mais a necessidade em se pesquisar e desenvolver novas fontes alternativas de energia, tal como o biodiesel, como forma de ampliar e diversificar a oferta energética, de maneira ambientalmente sustentável (SOUSA; PIRES; ALVES, 2006).

O avanço na fabricação de biocombustíveis vem acompanhado do uso de recursos naturais baseados em materiais lignocelulósicos, como a cana-de-açúcar, utilizados para a produção de etanol, ou, de fontes produtoras de lipídeos usados para a produção de biodiesel. Este é derivado de ésteres presentes em animais e plantas, o qual tem sido largamente utilizado como combustível. Pode substituir o diesel de petróleo, uma vez que apresenta desempenho aproximado, bem como, tem a vantagem de ser biodegradável (DABDOUB; BRONZEL; RAMPIN, 2009).

O Brasil apresenta grande potencial para a produção de biocombustíveis, uma vez que, além da diversidade de culturas oleaginosas para a produção de biodiesel, o país dispõe de tecnologia de ponta e estrutura fabril com alta capacidade para desenvolver esta produção. Os óleos vegetais mais comumente usados para a fabricação do biodiesel são os óleos de soja, milho, mamona, girassol, amendoim, algodão, palma, entre outros. Eles são constituídos de ácidos graxos insaturados, que são encontrados em baixas quantidades na gordura corporal dos ruminantes. São tidos como essenciais, pelo fato de não serem sintetizados pelos animais, o que gera a necessidade de suprimento pelos mesmos. O resíduo da fabricação do biodiesel pode ser fonte energética, a qual precisa ser estudada, para se obter parâmetros de qualidade, quantidade e eficiência alimentar (PARAIZO et al., 2005; MENTEN; PEREIRA; RACANICCI, 2008).

A dieta animal representa em torno de 60% dos custos totais de um sistema de produção, sendo o milho e a soja considerados os principais ingredientes utilizados nas rações. No entanto, busca-se por alternativas que reduzam os custos, onde essas representem melhores oportunidades. A utilização das tortas de oleaginosas na alimentação animal tem despertado o interesse de vários produtores, que muitas vezes empregam os subprodutos na

alimentação animal sem ter informações importantes, como sua composição química, quantidade a ser fornecida e limitação de consumo (NEIVA JUNIOR, 2007).

O biodiesel é obtido através do processo de transesterificação, o qual envolve a reação do óleo vegetal (obtido através do processamento / esmagamento de uma oleaginosa), com um álcool, utilizando como catalisador a soda cáustica. O resultado dessa reação é um éster, o biodiesel. A glicerina é separada da gordura ou óleo vegetal, que são ésteres, os quais dão origem ao biodiesel. A glicerina tem importância no mercado de sabões e há, também, parcela de co-produtos que resultam em tortas e farelos compondo a dieta de animais de produção. Assim como, são utilizados como adubo orgânico na agricultura, ou, como combustível para caldeiras em vários tipos de indústrias (PLÁ, 2002; PARAÍZO et. al., 2005).

2.1 DENDEZEIRO

O dendezeiro (*Elaeais guineensis Jaquim*) é uma palmeira originária da costa ocidental da África (Golfo da Guiné), encontrada em povoamentos subespontâneos desde o Senegal até Angola. O fruto do dendê produz dois tipos de óleo: o óleo de dendê ou de palma (palm oil, como é conhecido no mercado internacional), extraído da parte externa do fruto, o mesocarpo; e o óleo de palmiste (palm kernel oil), extraído da semente, similar ao óleo de coco e de babaçu (HOMMA et al., 2000; VEIGA; FURIA, 2000) (Figura 1).

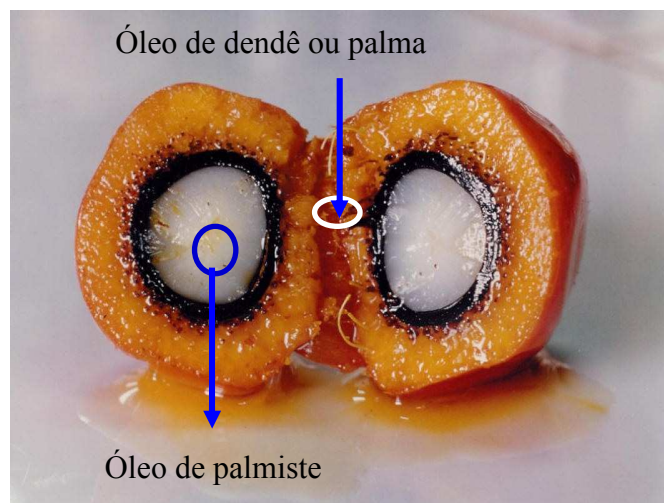


Figura 1. Fruto do dendezeiro. Fonte: Adaptado de Brito (2010).

O óleo originário desta palmeira, o azeite de dendê, consumido há mais de 5.000 anos, foi introduzido no Brasil, a partir do século XVII, através do tráfico de escravos, e adaptou-se bem ao clima tropical úmido do litoral baiano (BRITO, 2010). O Pará é o principal produtor desta cultura, com 70% da produção nacional, em seguida vêm os estados da Bahia e Amapá. Potencialmente, o dendê é utilizado tanto na alimentação quanto energeticamente. No caso específico da produção de biocombustíveis, cultivar dendê em sistemas agroflorestais é um projeto de resultados duradouros, provavelmente menos onerosos do que perfurar poços de petróleo (MELO, 2006).

2.2 PROCESSO DE FABRICAÇÃO DO BODIESEL

Na preparação da matéria prima para sua transformação em biodiesel visa-se obter condições favoráveis para a reação de transesterificação, para que se possa alcançar a maior percentagem de conversão possível. Inicialmente, a matéria prima deve ter o mínimo possível de umidade e acidez, necessitando respectivamente, de processos chamados de desumidificação e de neutralização. A neutralização pode ser realizada em solução e a desumidificação através do processo de secagem. Esses processos variam com as características de cada produto (PARAIZO et al., 2005).

No processo industrial de produção do biodiesel, é utilizada uma grande quantidade de álcool para que ocorra a reação. Ao final do processo ocorre a separação entre os ésteres de ácidos graxos, que constitui o biodiesel, e a fase aquosa, que consiste da glicerina bruta que contém o excesso de álcool não reagido, bem como, água e outras impurezas. O álcool não reagido é recuperado ao final do processo e reutilizado, havendo a sobra de um resíduo de álcool na glicerina bruta. Nas plantas de produção de biodiesel no Brasil, o álcool utilizado é o metanol, assim como o catalisador mais utilizado é o hidróxido de sódio. Desta forma, existe também um resíduo de sódio na glicerina bruta gerada neste processo (MENTEN; MIYADA; BERENCHTEIN, 2009). O processo de fabricação do biodiesel pode ser representado através do fluxograma abaixo:

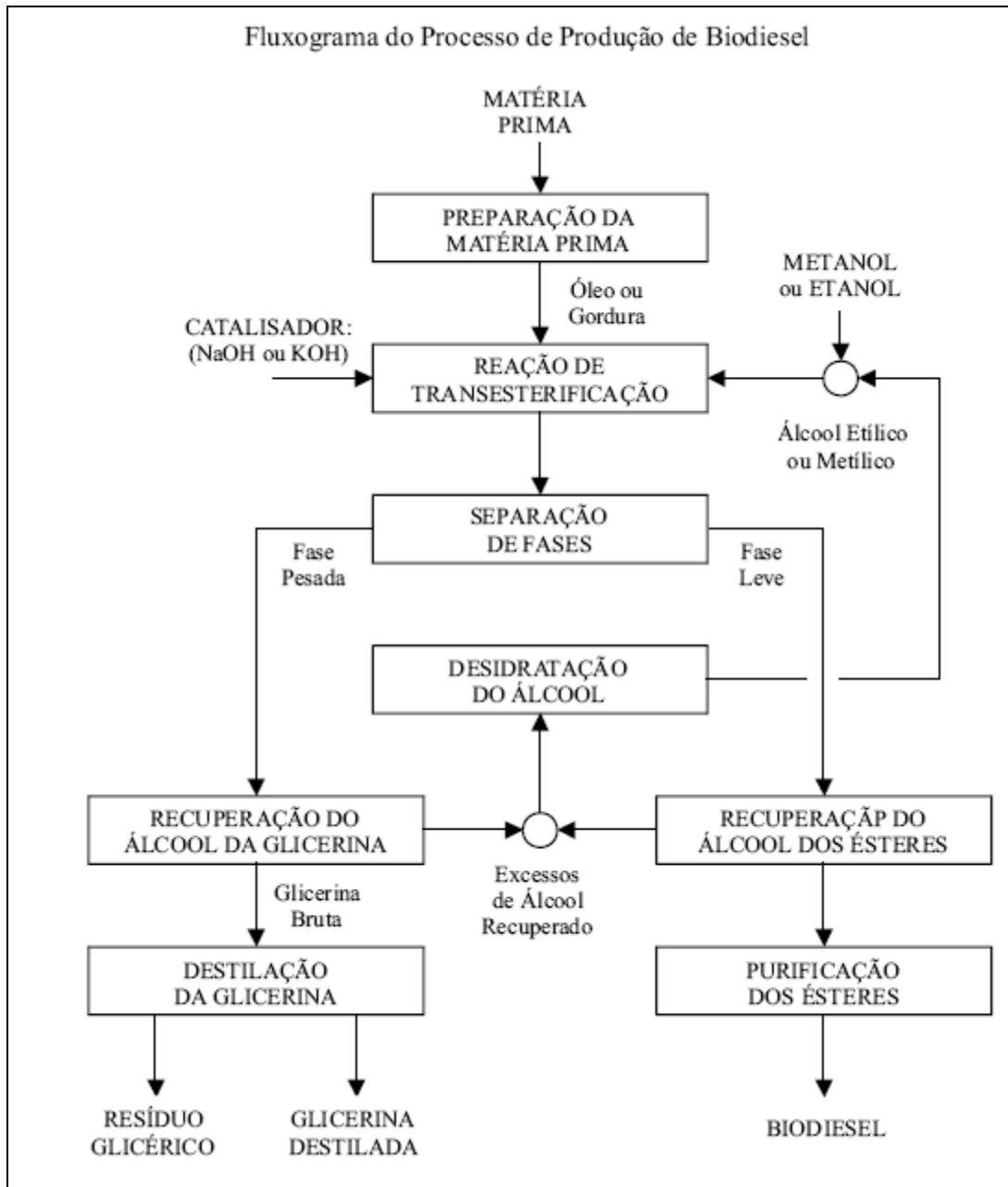


Figura 2. Fluxograma da fabricação do biodiesel. Fonte: Menten et al. (2009).

2.3 PRODUÇÃO DE BODIESEL

O Brasil foi o terceiro maior produtor mundial de biodiesel em 2010, apresentando rápido crescimento, produzindo 2,2 milhões de toneladas, ficando atrás da Alemanha e França, com produção de 2,5 e 2,3 milhões, respectivamente. O Brasil tem possibilidade de passar a ser o segundo maior produtor mundial (AMARAL, 2010). O Programa Nacional de Produção e uso do biodiesel (PNPB), implantado pelo governo federal em 2004, tem sido

essencial para o desenvolvimento deste produto. Tem como objetivos: a qualidade do produto, a garantia de suprimento, a diversificação das matérias-primas, e principalmente a inclusão social de agricultores familiares e o fortalecimento das potencialidades regionais (BRASIL, 2010).

Devido à grande extensão territorial e a seu clima propício a plantação de sementes oleaginosas, o Brasil é um país com grande potencial para exploração da biomassa para fins alimentício, químicos e energéticos. Dessa forma, as culturas de oleaginosas estão distribuídas nas diferentes regiões brasileiras: Região Sul - 33% de soja, Região Sudeste - 9% de soja e 9% de algodão, Região Centro-oeste - 49% de soja, 65% de algodão e 84% de girassol, Região Nordeste - 23% de algodão e 92% de mamona e Região Norte - 100% de dendê (NAPPO, 2004).

Somente em 2009, 54 mil famílias brasileiras forneceram matéria prima para indústria do biodiesel. Ressalta-se que o Programa Nacional de Produção e uso do Biodiesel (PNPB) fomenta o fortalecimento da cadeia produtiva do óleo de dendê, na Região Norte (BRASIL, 2010). O Pará é o principal estado produtor de dendê, com 95 mil hectares de área plantada. Com o apoio e incentivo do PNPB e com capacidade para ampliar o plantio poderá alcançar até 210 mil hectares (PARÁ, 2010).

Novas oportunidades de investimento têm surgido no estado do Pará, como o Projeto Pará, representado por quatro municípios produtores de dendê (Igarapé-Miri, Cametá, Mocajuba e Baião) e o Projeto Belém, representado por seis municípios, com a mesma atividade, em Bujaru, Concórdia do Pará, Acará, Tomé-Açu, Moju e Abaetetuba. Empresas já instaladas no Pará, como a Agropalma, com plantio de 36.000 ha, investem na ampliação de áreas já cultivadas e novos investidores estrangeiros indicam intenção de investir no Brasil (PARÁ, 2010)

2.4 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO DE DENDÊ

O óleo de dendê caracteriza-se por ter um percentual aproximado de 90% de triglicerídeos e uma elevada acidez devido aos seus ácidos graxos livres, correspondendo a um percentual entre 2% e 5%. O restante corresponde aos demais constituintes: diglicerídeos 6,5%; monoglicerídeos 0,3% e constituintes menores <1%. Os principais triglicerídeos do óleo de dendê são: o POP (palmítico-oleico-palmítico), ou C16:0; POO (palmítico-oleico-

oleico), ou C18:1 e POL (palmítico-oleico-linoleico), ou C18:2. Esses triglicerídeos compõem um óleo que tem, como principal característica, a relação aproximada de 1:1, entre ácidos graxos saturados e insaturados, onde há predominância do ácido palmítico, saturado, e ácido oléico, insaturado (TRUJILLO-QUIJANO; ESTEVES; WIRTH, 1988).

2.5 SUBPRODUTOS DO DENDÊ NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

Após a extração do óleo de dendê, ou utilizando a polpa seca do mesmo, tem-se como subproduto a torta, que pode ser utilizada na alimentação animal. Esta apresenta valores de 14,5% de proteína bruta, 7,2% de extrato etéreo, 81,8% de fibra em detergente neutro (FDN) e somente 1,5% de carboidratos não fibrosos (DE PAULA; FATURI, 2008).

De acordo com a Agência Nacional do Petróleo (2008), de 350 milhões de litros de biodiesel produzidos no Brasil, em 2007, 38 milhões resultaram em glicerina bruta. Segundo Menten et al., (2008), a utilização da glicerina bruta na formulação de rações desperta interesse imediato por se constituir em um produto rico em energia (4.320 kcal de energia bruta por kg para o glicerol puro) e com alta eficiência de utilização pelos animais.

Provavelmente, o aumento do consumo mundial de óleo de palma tem possibilitado maior acessibilidade a esse subproduto. A torta de dendê é abundante em diversas regiões tropicais do mundo e apresenta disponibilidade, ao longo do ano, e ofertada nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, a preços acessíveis, o que propicia minimizar os custos com a alimentação do rebanho. A torta de dendê tem sido utilizada principalmente na alimentação de ruminantes, devido a sua natureza fibrosa, além de sua baixa aceitabilidade, baixa disponibilidade de aminoácidos e energia para não ruminantes (BRINGEL, 2009). No entanto, o incremento de dietas pela utilização de resíduos do biodiesel abrange não somente a utilização de tortas, mas o resíduo gerado no processo de fabricação do biodiesel. Bem como, o aproveitamento do óleo, que pode gerar bons resultados no desempenho de ruminantes.

2.6 DESEMPENHO E BIOMETRIA

O crescimento de um animal é medido, comumente, pelo aumento de peso, em determinando período de tempo, assim, a velocidade com que o animal se desenvolve pode ser determinada pelo ganho de peso diário (PILAR et al. 2002), enquanto que desenvolvimento é o crescimento das porções do corpo, e se diferencia porque nem todas elas se desenvolvem de forma igual (LUCHIARI FILHO, 2000).

O crescimento de um cordeiro é definido pelo aumento do peso vivo acompanhado por mudanças na forma e condições corporais, ou seja, pelo desenvolvimento do animal (GATENBY, 1986). O peso vivo é a variável mais constante em equações de predição de composição e características de carcaça e sua obtenção, em relação a outros procedimentos, constitui técnica fácil de efetuar e de baixo custo. Porém, a validade do seu registro depende de três fatores: precisão da balança, erro humano e até que ponto as suas mudanças aparentes representam modificações no peso da carcaça e nos tecidos dos órgãos, em relação às flutuações no conteúdo gastrointestinal (LAWRENCE; FOWLER, 2002).

A avaliação do crescimento dos cordeiros, utilizando-se de medidas biométricas, é recurso básico e indicativo do desempenho animal. Juntamente com outras avaliações zootécnicas, essas variáveis fornecem subsídios para que se perceba a evolução dos sistemas produtivos e permitem inferências quanto à fisiologia e ritmo de crescimento, além de detecção da alometria ou isometria corporal dos animais (BORGES; SILVA; VIANA, 2004). Estudos comparativos dos aspectos morfológicos *in vivo* são importantes, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos e sistemas de alimentação, sendo método prático e barato, que exige boa avaliação, por intermédio de pessoa experiente e capacitada (SILVA et al., 2008).

Medidas obtidas a partir do animal vivo, como comprimento corporal (CC), altura de cernelha (AC) e garupa (AG), perímetro torácico (PT) e largura da garupa (LG), associadas à avaliação subjetiva da condição corporal e conformação, constituem ferramentas importantes na determinação do momento ideal de abate. Embora essas medidas não possam, isoladamente, definir a carcaça, permitem predizer algumas de suas características produtivas, tais como peso, rendimento e conformação, e rendimento dos cortes (PINHEIRO et al., 2007; MORENO, 2010a).

A avaliação da carcaça por predição *in vivo* pode garantir a economicidade do processo produtivo, o que possibilita determinar o grau de terminação e de desenvolvimento muscular dos animais. Geralmente, essa avaliação é feita por observação visual e palpação, sujeita a erros, ou pelas medidas anteriormente mencionadas, que expressam o

desenvolvimento da carcaça como um todo ou de suas diferentes regiões (SILVA SOBRINHO, 2001; TAROUÇO, 2003).

Existem resultados que comprovam alta correlação entre peso corporal e medidas biométricas em caprinos. Yáñez et al. (2004), ao estudarem cabritos de raça leiteira, entre 11 kg e 35 kg de peso corporal e diferentes condições corporais, concluíram que as equações estimadas, em relação ao perímetro torácico (PT) e comprimento corporal (CC), predizem o peso em jejum do animal e o da sua carcaça fria. Em relação à realização de estudos de crescimento absoluto ou relativo, há preferência pelo peso ou ganho de peso, devido aos valores médios de herdabilidade, entre 40 e 50%, que refletem melhor as influências das condições do meio, especialmente da alimentação, do que as mensurações do corpo (PEIXOTO, 1983). O estabelecimento do peso ótimo para o abate, também, dependerá do sistema de produção utilizado e demanda do mercado consumidor (PILAR et al., 2002).

2.7 CARACTERÍSTICA DE CARCAÇA

Quando se trabalha com animais destinados ao abate faz-se necessário alcançar as exigências do mercado consumidor, que tem exigido cada vez mais carcaças magras e com quantidade pequena de tecido ósseo. Sistemas tradicionais de criação extensiva produzem animais com abates mais tardios, carcaças de qualidade inferior, com menor teor de proteína e elevado teor de lipídio. Assim, procura-se abater ovinos jovens, desde que apresentem pesos de carcaça compatíveis com a exigência do consumidor (MACEDO, 1998; SANTOS, 1999; OLIVEIRA et al., 2004). A carne de cordeiros de 16 a 22 semanas de idade apresenta maior maciez e suculência (CUNHA; BUENO; SANTOS, 2000) e para abatê-los nessa faixa etária há necessidade de confinamento, na sua terminação. Assim, para ter viabilidade econômica é necessário utilizar animais geneticamente melhorados e dietas de alto valor nutritivo.

Ovinos de corte vêm sendo intensamente pesquisados, no que diz respeito ao seu crescimento e desenvolvimento. O objetivo é superar os pontos da curva de crescimento e fatores genéticos e ambientais que podem prejudicar a eficiência dos resultados. A busca é sempre para determinação do peso ao abate, com acabamento ideal de carcaça. A comercialização de ovinos, geralmente é feita com base no peso vivo, em função da falta de adequado sistema de classificação de carcaças, assim o seu rendimento é importante na comercialização do produto (SAINZ, 1996).

No sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância (SILVA; PIRES, 2000), pois estão diretamente relacionadas ao produto final. Assim, a avaliação de carcaça bem planejada é fundamental para o estabelecimento de sistema de classificação e tipificação que atenda as necessidades do mercado consumidor, tanto em quantidade como em qualidade (SILVA et al., 2008), além de ser de suma importância para complementar o desempenho animal (JORGE et al., 1999).

O estudo de carcaças é a avaliação de variáveis relacionadas com medidas objetivas e subjetivas e deve estar ligado aos aspectos e atributos inerentes à porção comestível. As medidas realizadas na carcaça são importantes, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos, idades de abate e sistemas de alimentação. É importante a determinação de um peso de abate ideal para a obtenção de um rendimento de carcaça que aperfeiçoe o sistema de produção. Dessa forma, o rendimento de carcaça, com base no peso do corpo vazio, constitui destacada variável de avaliação do animal com potencial para produção de carne (SILVA; PIRES, 2000; SILVA et al., 2008).

A comparação das características de carcaça permite identificar e destacar o animal, sistema de alimentação, manejo, cruzamento, entre outros fatores, além da carcaça desejável, o que beneficiará os diversos setores da comercialização (CARVALHO, 1998). Para as indústrias que processam produtos de origem animal, as características quantitativas e qualitativas da carcaça ovina são de suma importância para a comercialização do produto e podem ser obtidas por meio de medidas biométricas *in vivo* (PINHEIRO et al., 2007) ou após o abate (PINHEIRO; JORGE, 2010).

2.7.1 Características quantitativas da carcaça

Os aspectos relacionados ao abate e à carcaça de animais especializados para corte devem ser conhecidos, para que estratégias de melhoramento sejam conduzidas, no sentido de aumentar a eficiência produtiva e satisfação dos consumidores (SOUSA; LÔBO; MORAIS, 2003). No sistema de produção de carne, a carcaça é o elemento mais importante do animal, porque nela está contida a porção comestível de maior valor comercial (PIRES et al., 1999). Em virtude disso, devem ser comparadas suas características para identificar as diferenças entre as raças ovinas, na procura das que produzam melhores carcaças. Algumas medidas da carcaça podem apresentar alta correlação com seu peso e, também, podem ser utilizadas como

indicadores de características de rendimento e qualidade e adotadas em sistemas de classificação de carcaças ovinas. Porém, é necessária uma gama de estudos que avaliem as medidas na carcaça e no animal vivo, para se conhecer que medidas são melhores indicadores de rendimento e qualidade da carcaça (PINHEIRO; JORGE, 2010).

Com o objetivo de se ter o maior número de dados quantitativos do produto, em pesquisas científica faz-se uso das medições referentes à carcaça do animal, como ganho de peso, rendimento de carcaça, além de característica importante na avaliação dos animais. O rendimento está diretamente relacionado ao valor comercial dos cordeiros, pois geralmente é um dos primeiros índices a ser considerado, por expressar a relação percentual entre peso da carcaça e peso vivo do animal (ZUNDT et al. 2006a). Esses aspectos devem ser extensivos a qualidade da carcaça e da carne, onde a avaliação dessas características é de grande importância, principalmente na comparação e escolha de animais semelhantes (LUCHIARI FILHO, 2000).

As medidas realizadas na carcaça são de fundamental importância, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos e idades de abate, sistemas de alimentação e, também, estabelecimento de correlações com outras medidas ou com tecidos constituintes da carcaça, o que possibilita a estimação de suas características físicas (SILVA; PIRES, 2000).

2.7.2 Características qualitativas da carcaça

É necessário que se faça uma descrição mais detalhada, tendo em vista que é a partir dessas características que os consumidores fazem suas escolhas, sem esquecer as condições sanitárias dos animais e higienização do local do abate (OSÓRIO et al., 1998). Dentre as diversas características qualitativas das carcaças o sexo merece destaque. Várias são as pesquisas científicas que tem o tema com destaque (PÉREZ; CARVALHO, 2004; CARVALHO, 1998; SAINZ, 2000), devido à grande diferença de desenvolvimento que existe entre machos e fêmeas, principalmente no que diz respeito à estrutura óssea, ganho de peso e cobertura de gordura (SAINZ, 2000). Cezar e Souza (2007) citam que a proporção de gordura é maior nas fêmeas, intermediária nos castrados e menores nos inteiros, ao contrário do que ocorre com a proporção de músculo na carcaça. A maturidade é determinada pela observação da estrutura óssea, dentição e coloração da carne (SAINZ, 2000), que pode ser rosada, em cordeiro, vermelho vivo, em adulto, e vermelho escuro, em animais mais velhos (PÉREZ;

CARVALHO, 2004) e, independente da raça, quanto mais velho o animal maior será seu rendimento de carcaça (CEZAR; SOUZA, 2007).

Com uso de dietas energéticas na terminação de ovinos, a qualidade da carcaça é melhor, em menor idade ao abate, principalmente em fêmeas, onde a capacidade de depositar gordura é maior. O acúmulo de gordura na carcaça implica em elevada demanda ou balanço positivo de energia, sendo esse um nutriente de considerável valor no processo produtivo. Portanto, deve ser utilizado com a máxima eficiência, dentro de sistema racional de produção. Excesso de gordura acumulada significa desperdício no *toilet* da carcaça e preparo dos cortes para venda e consumo. Por outro lado, a falta de gordura significa aporte insuficiente de energia, de acordo com características do animal, que indica insuficiência produtiva (PÉREZ; CARVALHO, 2004).

O acabamento de carcaça refere-se à avaliação visual da quantidade e distribuição harmônica da gordura, onde seu excesso ou falta é indesejável na produção de carne ovina (PÉREZ; CARVALHO, 2004). Nível adequado de gordura na carcaça contribui positivamente para diminuir a perda de líquidos e evitar o encurtamento das fibras musculares e escurecimento da carne durante o processo de resfriamento. A gordura está associada com sabor, suculência e maciez da carne (MONTEIRO, 2000).

Uma conformação adequada indica desenvolvimento proporcional das distintas regiões anatômicas que integram a carcaça, de modo que as melhores conformações são alcançadas quando as partes de maior valor comercial estão bem pronunciadas (PIRES, 2006). A elevada proporção músculo: osso, com maior distribuição nos cortes nobres, indica conformação superior. Visualmente, busca-se carcaça convexa, particularmente no traseiro, já que essa parte da carcaça tende a ter menor gordura de cobertura e elevada relação músculo:osso. Uma carcaça intermediária é avaliada como retilínea, ao passo que a carcaça inferior é avaliada como côncava, apresentando um desenvolvimento muscular precário e mal distribuído (PÉREZ; CARVALHO, 2004).

5 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará - IFPA/Campus Castanhal, Pará (1°17' S e 47°55' W de Greenwich). O clima é caracterizado como quente e úmido, com pequena amplitude térmica e grande variabilidade de chuva durante o ano, sendo este elemento considerado como regulador do calendário agrícola na região. O tipo climático é Ami, segundo Köppen, com precipitação pluviométrica média de 2.770 mm/ano, distribuída ao longo dos meses, com período mais chuvoso, de janeiro a junho, e menos chuvoso, de agosto a dezembro. A temperatura média anual é de 26,8°C, com média de umidade relativa do ar em torno de 85% (PACHECO; BASTOS, 2001; BASTOS et al., 2002).

As análises laboratoriais foram realizadas nas dependências do Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA e no Laboratório de Pesquisa e Análise Combustíveis (LAPAC) da Universidade Federal do Pará - UFPA, em Belém, Pará, e nas dependências do Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Veterinária, da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais.

Foram utilizados 25 ovinos machos, sem raça definida, castrados, com peso vivo médio de 20 kg, distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e cinco repetições por tratamento, sendo cada animal uma repetição. Após sorteio, foram alojados em, localizadas em galpão de alvenaria coberto, providas de cochos, com separação para volumoso e concentrado, e bebedouro com capacidade para oito litros de água, em período experimental de 84 dias, sendo quatorze dias de adaptação às dietas e instalações, vermifugação dos animais, e 70 dias para a obtenção de variáveis de desempenho em confinamento.

Os animais receberam água *ad libitum* e alimento ofertado, que foi regulado, diariamente, para possibilitar 10% de sobras, dividido em duas refeições, às 7h:00 e 17h:00. A quantidade ofertada de alimento foi ajustada, de acordo com as sobras do dia anterior, a qual era pesada para avaliação do consumo de matéria seca (CMS). As dietas (tabela 1) eram compostas de 34% de feno de *Panicum maximum* cv. Massai, 61% de concentrado, a base de milho quebrado, farelo de soja, minerais, e inclusão de 5% de óleo de dendê ou resíduo de biodiesel de dendê (tabela 2), misturado, manualmente, ao concentrado, antes do arrazoamento. As dietas consistiram da substituição crescente do óleo de dendê pelo resíduo

do biodiesel, as quantidades de zero, 25%, 50%, 75% e 100%. O balanceamento da dieta foi feito de acordo com o NRC (2007), para suprir ganho diário de 0,150 kg.

Tabela 1. Composição bromatológica da dieta, em % de MS.

Composição	Níveis de resíduo na dieta total				
	0%	25%	50%	75%	100%
MS	85,23	85,61	85,23	85,22	85,70
MM	61,40	61,12	61,58	61,57	60,67
PB	12,02	11,88	11,61	11,89	11,81
EE	11,11	11,36	11,94	11,62	9,36
FDN	31,65	33,06	30,98	33,02	30,80
FDA	22,65	22,91	22,64	22,89	22,62
Lignina	3,68	3,23	3,05	3,09	3,18

*Ingredientes (milho, farelo de soja, uréia, amiréia e minerais).

Tabela 2. Perfil de ácidos graxos do óleo de dendê e resíduo do processamento do biodiesel de dendê.

Ácido graxo	Fórmula	Óleo de dendê (%)	Resíduo de biodiesel (%)
Caprílico	C8:0	-	0,21
Cáprico	C10:0	-	0,20
Láurico	C12:0	0,24	2,12
Mirístico	C14:0	0,78	1,11
Palmítico	C16:0	38,37	38,38
Palmitoleico	C16:1	0,14	0,15
Margárico	C17:0	0,10	0,15
Esteárico	C18:0	5,03	4,67
Oléico	C18:1	43,04	37,64
Linoléico	C18:2	11,36	13,06
Linolênico	C18:3	0,31	0,75
Araquídico	C20:0	0,34	0,41
Total		99,71	98,85

As amostras do oferecido e de sobras foram analisadas para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB) (SILVA; QUEIROZ, 2002), a fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) foram analisadas pelo método seqüencial de Van Soest et al. (1991).

No início do experimento e a cada 14 dias foram realizadas pesagens pela manhã, antes da primeira refeição, após 12 h de jejum de sólidos e dieta líquida, sendo avaliado o ganho de peso diário (GPD), calculado com a diferença entre o peso vivo inicial (PVI) e o peso vivo final (PVF) dividido pelo intervalo entre as coletas (IC) ($GPD = (PVF - PVI) / IC$) e a conversão alimentar (CA), por meio da relação entre o consumo de MS (CMS) e o GPD ($CA = CMS / GPD$).

Previamente à pesagem, a cada quatorze dias se procederam às medições biométricas, utilizando fita métrica flexível para a determinação do Comprimento corporal (CC), distância entre a articulação cervico-torácica e a base da cauda; Altura de cernelha (AC), distância entre uma reta medida da cernelha ao solo; Altura de garupa (AG), distância entre uma reta medida da garupa ao solo; Perímetro torácico (PT), contorno da circunferência torácica medida atrás da paleta; Largura da garupa (LG), distância entre os trocânteres maiores dos fêmures; Largura do peito (LP), distância entre as faces laterais das articulações escápulo - umerais; Escore corporal (EC), realizado através de avaliações por meio de exame visual e palpação da região lombar e na inserção da cauda dos animais; Comprimento de paleta (Cpa), medida entre articulação radio-ulna-escapular e extremidade da escápula; Comprimento de pernil (Cpe), medida entre o bordo anterior do osso do púbis e o ponto médio dos ossos das articulações do tarso; Perímetro de pernil (Ppe), medida da parte média da perna, acima da articulação femuro-tibiana; Comprimento de garupa (CG), distância entre a tuberosidade do ílio e o trocânter maior do fêmur, de acordo com Osório et al. (1998). Todas as medidas foram tomadas com os animais dispostos em superfície horizontal e plana e sempre pela mesma pessoa, no intuito de minimizar os erros decorrentes do avaliador.

O abate foi realizado após período de confinamento, com animais em jejum sólido e dieta hídrica de 12 h, e pesados momentos antes do abate (PA). O abate foi realizado através de atordoamento por concussão cerebral e sangria da veia jugular e artéria carótida RIISPOA (BRASIL, 1997), com coleta e pesagem total do sangue, as carcaças foram penduradas pelos tendões em ganchos apropriados. Em seguida foi feita a esfolia e a abertura da linha mediana ventral para retirada das vísceras da cavidade torácica e ventral (pulmão, coração, traquéia e fígado e rins, respectivamente), o conteúdo do trato digestório, vesícula biliar e da bexiga foi obtido através de diferença de peso cheio e vazio, assim obtendo-se o peso do corpo vazio (PCV).

Após a evisceração e a retirada da cabeça e parte distal dos membros obteve-se o peso da carcaça quente (PCQ), sendo este, usado para se obter o rendimento da carcaça quente (RCQ), através da equação ($RCQ = PCQ / PA \times 100$). O rendimento biológico (RB) foi obtido

a partir da razão entre o PCQ e o peso de corpo vazio (PCV) ($RB = PCQ/PCV \times 100$). O procedimento seguinte foi a refrigeração da carcaça a 7° C em câmara fria durante 24h, ao final desse processo obteve-se o peso da carcaça fria (PCF), a perda pelo resfriamento (PR) ($PR = ((PCQ - PCF)/PCQ) \times 100$) e o rendimento da carcaça fria (RCF) ou comercial ($RCF = PCF/PA \times 100$).

Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, com cinco repetições por tratamento, para os dados de ganho de peso e características de carcaça, sendo os blocos em função do peso inicial dos animais. Os dados de biometria foram analisados em um esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas os níveis de resíduo e as subparcelas os tempos de coleta. Para as análises estatísticas foi utilizado o programa NTIA versão 4.2.1 (EMBRAPA, 1995), onde foram aplicadas análises de regressão e correlação de Pearson. As médias foram comparadas pelo teste Student-Newman-Keuls (SNK) com 5% de probabilidade.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito linear crescente no PV ($p < 0,05$), com a inclusão do resíduo de biodiesel de dendê (Figura 3). Observa-se que a cada 1% de substituição do óleo de dendê pelo resíduo de biodiesel, o PVF aumenta 0,059 kg, segundo a equação $Y = 0,0599x + 28,4$ (Tabela 3). Provavelmente, esse efeito está relacionado ao CMS (Figura 3), que apresentou efeito igual e com melhores resultados, na dieta com 100% de inclusão do resíduo. A correlação de Pearson (Tabela 4) apresentou valores positivos para CMS e PV, com coeficiente de determinação de 0,75. O consumo de matéria seca (CMS) variou de 0,60 a 0,96 kg dia⁻¹, em ovinos que receberam, respectivamente, dietas com 0 e 100% de resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em substituição ao óleo de dendê, cujo CMS da dieta com o maior valor de inclusão de resíduo se aproxima do preconizado pelo NRC (2007), para cordeiros de 20 kg, de 1,0 kg de CMS dia⁻¹. Vale ressaltar que não houve rejeição a ingestão do resíduo pelos cordeiros.

Em resultados semelhantes ao deste trabalho, Ngidit et al (1990) e Hill e West (1991) avaliaram a inclusão de 6% de óleo de palmáceas na ração e observaram diminuição no ganho de peso de novilhos, devido a efeito negativo do CMS, como constaram Haddad e Younis (2004), com teores crescentes de gordura protegida (0, 2,5 e 5%), na ração de cordeiros. Alves, Carvalho e Vêras (2002) registraram valores inferiores aos do presente trabalho, quando a dieta estava com maiores níveis de inclusão do resíduo de biodiesel, de 0,96 kg dia⁻¹ (Tabela 3). Provavelmente, esse efeito positivo no CMS, com a inclusão do resíduo de biodiesel, deve-se ao fato da dieta que contém 100% de resíduo possuir menor teor de extrato etéreo (Tabela 1).

Tabela 3. Variáveis de desempenho e biometria *in vivo* em função do nível de resíduo de biodiesel oriundo do dendê em 5% da dieta total após 70 dias de confinamento.

Variável	Concentrado					ER	R ²
	0%	25%	50%	75%	100%		
CMS	0,60	0,83	0,89	0,95	0,96	Y= 0,0033x + 0,6802*	0,82
PVF	28,04	30,8	31,58	31,25	35,3	Y= 0,0599x + 28,4*	0,83
GPD	0,120	0,160	0,160	0,170	0,190	Y= 0,0007x + 0,109*	0,84
CA	6,18	5,80	6,62	5,90	6,00	ns	-
EC	2,36	2,58	2,56	2,58	2,88	Y= 0,004x + 2,38*	0,78
CC	60,66	60,98	63,06	62,24	63,20	Y= 0,025x + 60,74*	0,75
PT	66,30	68,18	69,21	68,32	69,40	Y= 0,0254x + 67,044*	0,63
Cpa	20,04	20,50	20,83	20,08	21,22	ns	-
LP	18,64	19,02	19,63	19,84	19,86	Y= 0,013x + 18,75*	0,88
LG	14,52	15,36	14,81	14,78	14,82	ns	-
CG	20,20	19,30	20,33	20,28	20,30	ns	-
Cpe	22,90	22,82	23,30	23,24	23,16	ns	-
Ppe	38,98	41,24	42,86	40,64	42,12	ns	-
AC	60,16	58,68	60,54	61,70	61,62	ns	-
AG	62,50	64,52	62,76	63,14	64,00	ns	-

CMS = Consumo de matéria seca; PV = Peso vivo; GPD = Ganho de peso diário; CA = Conversão Alimentar; EC = Escore corporal; CC = Comprimento corporal; PT = Perímetro torácico; Cpa = Comprimento de paleta; LP = Largura de peito; LG = Largura de garupa; CG = Comprimento de garupa; Cpe = Comprimento de pernil; Ppe = Perímetro de pernil; AC = Altura de cernelha; AG = Altura de garupa; ER = Equação de regressão; R² = Coeficiente de determinação. * significativo (p < 0,05); ns = não significativo.

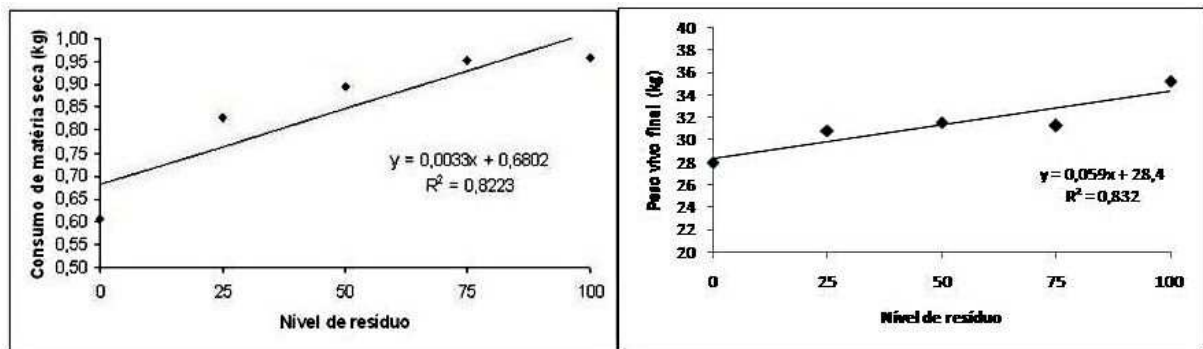


Figura 3. Consumo de matéria seca (CMS) e peso vivo (PV) kg, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel, oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento.

No que concerne às correlações entre as características mensuradas foram constatados valores positivos entre o CMS e as variáveis EC, CC, PT, Cpa, CG, Ppe, AC e AG (Tabela 4), com coeficientes de correlação, respectivamente, de 0,86; 0,87; 0,86; 0,83; 0,71; 0,81; 0,70 e 0,77 (p < 0,05), o que aponta melhor desempenho para o tratamento com maior CMS.

O GPD, com 100% de resíduo foi de 0,190 kg animal⁻¹ dia⁻¹ (Tabela 3), indica efeito linear crescente ($p < 0,05$) (Figura 4), com conseqüente efeito similar do PV, o que demonstra que quanto maior o nível de inclusão de resíduo maior é o desempenho animal. Esses valores estão próximos ao proposto pelo NRC (2007), de 0,200 kg. Ao contrário deste trabalho, Rizzi et al. (2002) não verificaram alteração no GPD, com uso de fontes e teores de gordura na ração, da mesma forma Cunha, Carvalho e Vêras (2008), com níveis crescentes de caroço de algodão integral, não registraram aumento no GPD de cordeiros. Yamamoto et al. (2005) observaram GPD superiores aos relatados neste trabalho, trabalhando com dietas com diferentes óleos vegetais, enquanto Dutta, Agnihotri e Raoc (2008) comprovaram que o melhor ganho de peso foi na dieta com 5% de óleo de dendê e Garcia et al. (2003) observaram resultado semelhante, com efeito linear crescente, ao avaliarem níveis crescentes de energia na ração de cordeiros. No caso do EC e GPD houve efeito linear positivo da substituição do óleo pelo resíduo.

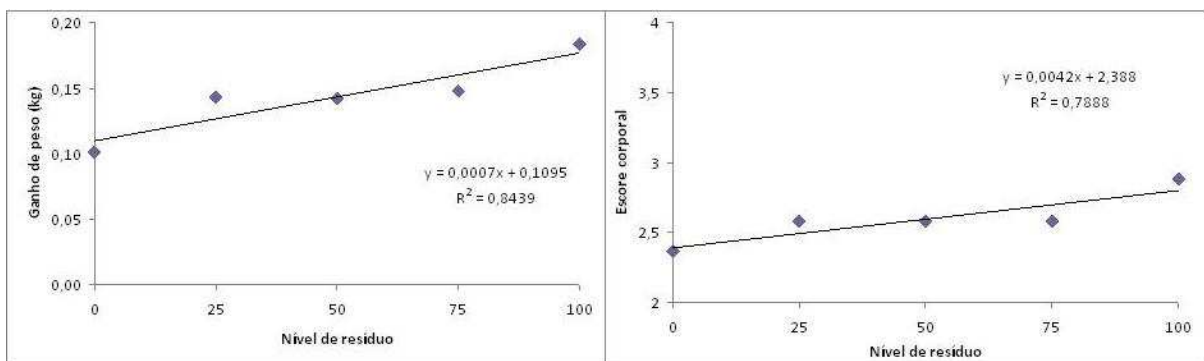


Figura 4. Ganho de peso (GPD), em kg, e escore corporal (EC), em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento.

As medidas realizadas no animal vivo e na carcaça permitem comparações entre tipos raciais, pesos, idades de abate e sistemas de alimentação. Segundo Tarouco (2003), a avaliação da carcaça por predição *in vivo* pode garantir a economicidade do processo produtivo e determinar o grau de terminação e desenvolvimento muscular dos animais, o que torna importante o uso dessa metodologia para testar alimentos alternativos na alimentação animal. Houve efeito linear para o comprimento corporal (CC) ($p < 0,05$) (Figura 5), onde as medidas crescem 0,025cm, a cada 1% de inclusão do resíduo, segundo a equação $Y = 0,025x + 60,74$ (Tabela 3). Apesar das dietas estudadas terem valores próximos, a com 100% de substituição do óleo de dendê pelo resíduo de biodiesel apresentou os melhores resultados.

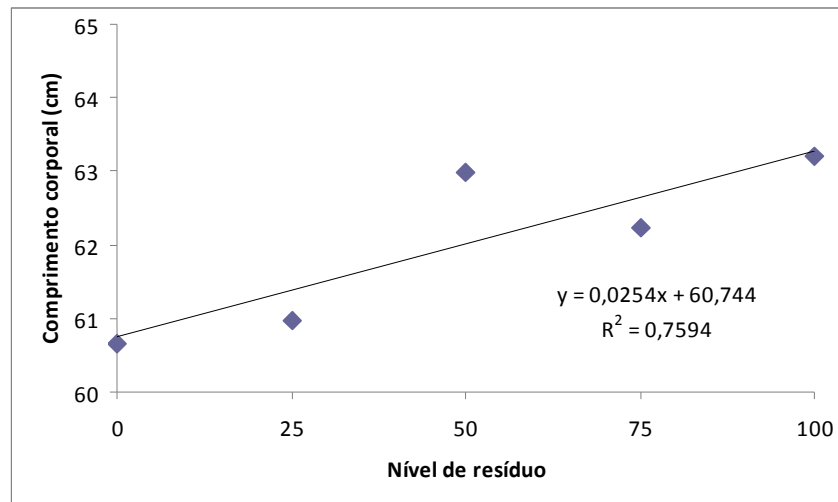


Figura 5. Comprimento corporal (CC), em cm, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento.

As medidas biométricas de PT e LP foram semelhantes (Figura 6). Os valores de LP (Tabela 3) variaram entre 18,64 e 19,86 e foram inferiores aos observados por Moreno et al. (2010b), de 25,23 cm, e Moreno et al. (2010a), entre 25,10 e 25,98 cm, cujas diferenças podem ser atribuídas ao tipo de animal usado que, neste trabalho eram SRD. Para PT, as medidas variaram entre 66,30 e 69,40 cm, valores que demonstram que a dieta com 100% de resíduo propicia melhor desempenho, sendo superiores as encontrados por Pinheiro, Silva Sobrinho e Siqueira (2009), de 66,71cm, porém inferior aos encontrados por Sousa et al. (2009), de 75 cm.

O PV apresentou correlação positiva ($p < 0,05$) (Tabela 4) para a quase totalidade das medidas biométricas, exceto LP e LG, porém, com melhor coeficiente com o PT (0,92), semelhante ao encontrado na literatura (REIS et al., 2004; SANTANA; COSTA; FONSECA, 2001; PINHEIRO; JORGE, 2010), que indica que a medida que melhor explica o peso corporal é o perímetro torácico.

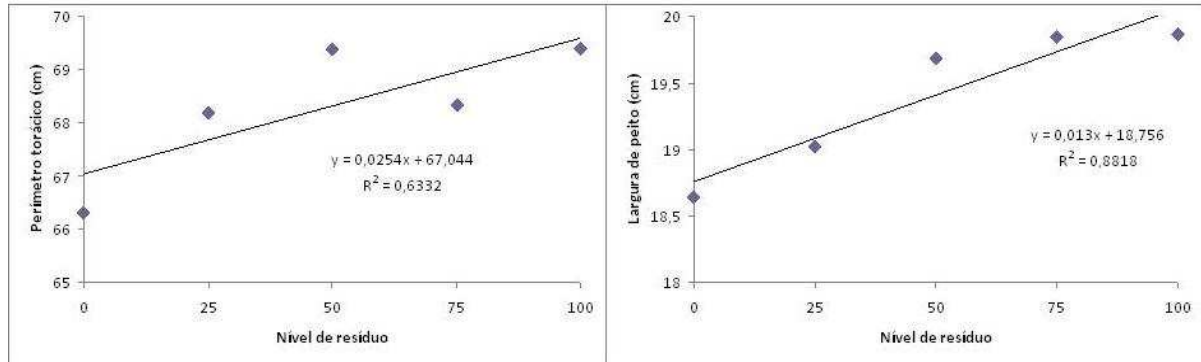


Figura 6. Perímetro torácico (PT) e largura de peito (LP), em cm, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento.

No presente trabalho, as variáveis CC e PT foram as que mais se correlacionaram com as outras variáveis biométricas. O PT apresentou elevada correlação (Tabela 4) com Cpa e Ppe, respectivamente de 0,92 e 0,97, consideradas relevantes, pois são peças nobres do cordeiro, para o mercado consumidor. Com relação às variáveis de carcaça foram observados efeitos significativos ($p < 0,05$) dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo de dendê, no peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento da carcaça quente (RCQ) e rendimento biológico (RB) (Tabela 6). Não houve interação entre dietas e tempo de coleta para as variáveis avaliadas.

Tabela 5. Variável de carcaça, em função do nível de resíduo, em 5% da dieta total.

Variável	Nível de resíduo na dieta					ER	R ²
	0%	25%	50%	75%	100%		
PCQ	14	15,92	16,14	16,42	18,02	$Y = 0,0342x + 14,392^*$	0,88
PCF	13,12	14,78	15,06	15,70	17,25	$Y = 0,0368x + 13,345^*$	0,93
RCQ	49,62	51,47	51,19	52,96	51,01	$Y = 0,0006x^2 + 0,0804x + 49,604^*$	0,706
RCF	45,03	47,69	45,91	50,60	47,70	ns	-
RB	59,54	59,54	59,82	59,73	58,64	$Y = -0,0003x^2 + 0,0227x + 59,412^*$	0,814
PR	6,28	7,38	6,77	4,37	4,54	ns	-

PCQ = Peso da carcaça quente; PCF = Peso da carcaça fria; RCQ = Rendimento da carcaça quente; RCF = Rendimento da carcaça fria; RB = Rendimento biológico; PR = Perda por resfriamento; ER = Equação de regressão; R² = Coeficiente de determinação. * $p < 0,05$; ns = não significativo.

Os pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF) (Tabela 5) apresentaram efeito linear crescente ($p < 0,05$), em função do nível de resíduo nas dietas (Figura 7), assim como as variáveis de desempenho e medidas biométricas. Os PCQ aumentam 0,0342 kg (Tabela 5), a

cada 1% de inclusão do resíduo de biodiesel de dendê, que determina rendimentos (RCQ) de 49,62 a 51,01%, respectivamente, nas dietas de 0 a 100% de resíduo, em relação aos pesos vivos ao abate. A dieta com maior inclusão de resíduo apresentou satisfatória disponibilidade de energia, o que, provavelmente, promove melhor rendimento dos cordeiros. Esses rendimentos são superiores aos obtidos por Alves, Carvalho e Ferreira (2003); Zundt et al. (2006b) e Lombardi et al. (2010). O PCQ apresentou alta correlação positiva (Tabela 6) com as variáveis PCF, GPD e CMS, respectivamente, com coeficientes de correlação 0,99; 0,99; e 0,92. O PCF, também, apresentou alta correlação positiva com GPD (0,98).

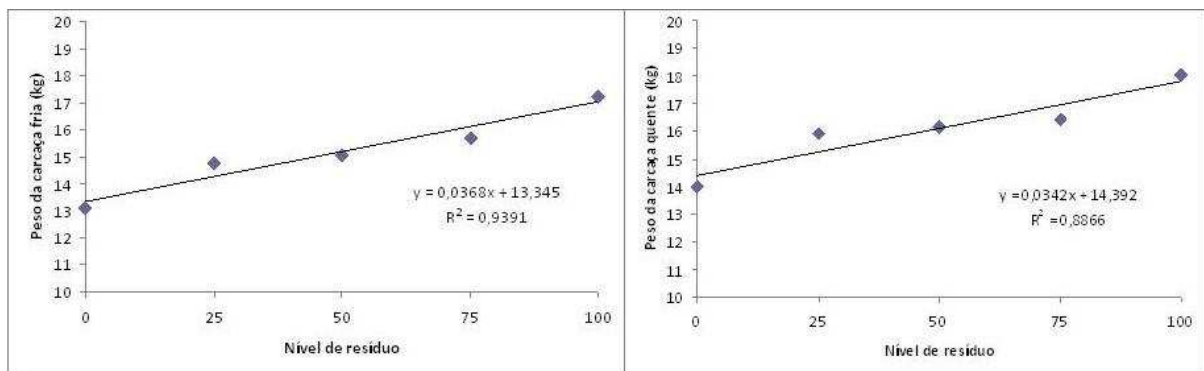


Figura 7. Peso da carcaça quente (PCQ) e peso da carcaça fria (PCF), em kg, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento.

Observa-se influencia do CMS e PV dos animais, com uso de resíduo de biodiesel na alimentação de cordeiros, que propiciou efeito linear crescente no PCQ e, conseqüentemente, no RCQ (Figura 8) e RB (Figura 9), que demonstra melhor rendimento, à medida que se substituiu o óleo pelo resíduo. O RCQ apresentou alta correlação positiva (Tabela 6) com RCF (0,92) ($P < 0,05$), resultado semelhante ao de Piola Jr. et al. (2009), onde as maiores correlações foram entre PCF e PCQ, e RCQ e RCF.

Tabela 6. Coeficientes de determinação de correlação de Pearson para variáveis de características de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão de resíduo de biodiesel oriundo do dendê.

Variáveis	PR	RB	RCQ	RCF	PCQ	PCF	GPD	CA
RB	0,4602							
RCQ	-0,4084	0,2292						
RCF	-0,6138	-0,0260	0,9239					
PCQ	-0,5338	-0,6161	0,5062	0,5284				
PCF	-0,6293	-0,6414	0,5114	0,5644	0,9930			
GPD	-0,5198	-0,6760	0,4510	0,4964	0,9961	0,9887		
CA	0,5863	0,6014	0,2878	0,6206	0,3836	0,4402	0,4251	
CMS	-0,2149	-0,4556	0,3981	0,2920	0,9239	0,8774	0,9138	-0,0489

A equação de regressão apresentou efeito quadrático (Figura 8) para a variável RCQ, com rendimentos entre 49,62 e 51,01% (Tabela 5), respectivamente, em dietas com 0 a 100% de inclusão do resíduo. Efeito semelhante (Figura 9) se manifestou para o RB, com valores próximos entre os tratamentos. Por derivação das equações, o nível de inclusão do resíduo de biodiesel de dendê foi de 67% e 37,83%, respectivamente, para os melhores resultados de RCQ (52,30%) e RB (59,84%), superiores ao relatado por Dantas et al. (2008); Rocha et al. (2004); Urano et al. (2006), e semelhante ao de Garcia et al. (2003), de 52,76% RCQ.

Entre os fatores que influenciam no rendimento da carcaça de ruminantes, destaca-se a dieta (SIQUEIRA; FERNANDES, 1999). Assim, o efeito quadrático na equação de regressão (Figuras 8 e 9), para RCQ e RB, indica que, apesar da redução de rendimento nas dietas com 100% de óleo de dendê ou resíduo, os resultados são satisfatórios, quando comparados com os da literatura.

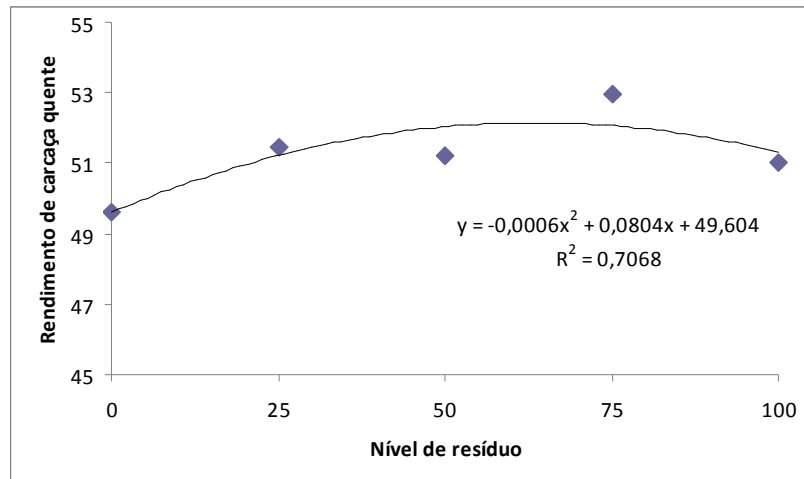


Figura 8. Rendimento de carcaça quente (RCQ), em %, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento.

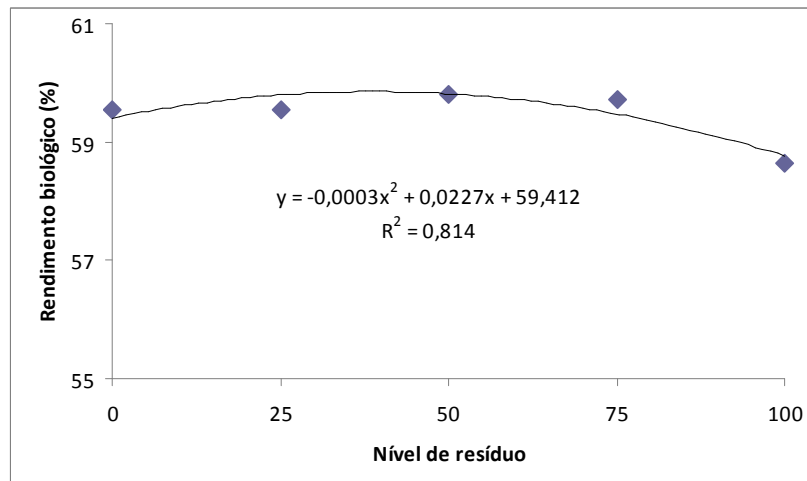


Figura 9. Rendimento biológico (RB), em %, em função dos níveis de inclusão do resíduo de biodiesel oriundo do dendê, em dietas para cordeiros, após 70 dias de confinamento.

7 CONCLUSÃO

A utilização de resíduo de biodiesel de dendê em substituição ao óleo dendê na alimentação de cordeiros promove efeito crescente no consumo de matéria seca e ganho de peso, o que melhora as características de carcaça e torna esse subproduto da agroindústria alternativa para aumentar a densidade energética de dietas para ovinos em crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C. Efeito dos níveis de energia em dietas sobre o desempenho de ovinos Santa Inês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1927-1936, 2003.

AMARAL, D. F. **Biodiesel no Brasil**: conjuntura atual e perspectivas. ABIOVE, 2010. Disponível em: <http://www.abiove.com.br/sustent/palestra_biodiesel_esalq_nov10.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2011.

BASTOS, T.X., PACHECO, N.A.; NECHET, D.N.; SÁ, T.D. de A.; **Aspectos climáticos de Belém, nos últimos cem anos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 31p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 128).

BORGES, I. ; SILVA, A. G. M.; VIANA, R. O. Agronegócio da ovinocultura. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA ZOOTECH, 6. 2004, Brasília-DF. **Anais...** Brasília: UPIS – Faculdades Integradas, 2004. p. 1-22.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de origem Animal**. Brasília: 1997.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Um novo Brasil Rural**. Brasília, junho 2010.

BRINGEL, L. M. L. **Avaliação nutricional da torta de dendê (*Elaeis guineensis*, Jacq) em substituição à silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) na alimentação de ruminantes**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins.

BRITO, M. Produção Sustentável de Óleo de Palma no Brasil. In: RSPO LATIN AMERICAN CONFERENCE, 2. 2010, Belém-PA. **Anais...** Belém: RSPO, ago 2010.

CARVALHO, S. **Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentados em confinamento.** 1998. 102 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1998.

CEZAR M.F.; SOUZA W.H. **Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação.** Uberaba- MG: Agropecuária Tropical, 2007, 147p.

CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. Produção ovina em pastagens. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2000, Teresina-PI. **Anais...** Teresina: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2000. p. 181-190.

CUNHA, M. G. G. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.

DABDOUB. M. J. et al. M.A. Biodiesel: visão crítica do status atual e perspectivas na academia e na indústria. **Química Nova**, Vol. 32, N. 3, p. 776-792, 2009.

DANTAS, A. F. et al. Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 32, n. 4, p. 1280-1286, jul./ago., 2008.

DE PAULA, C. C. F.; FATURI C. Avaliação da torta de dendê para alimentação de ruminantes na região amazônica. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRA. 6 e SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. 7, 2008, Belém-PA. **Anais...** Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, 2008.

DUTTA, T. K.; AGNIHOTRI, M. K.; RAOC, S.B.N. Effect of supplemental palm oil on nutrient utilization, feeding economics and carcass characteristics in post-weaned Muzafarnagari lambs under feedlot condition. **Small Ruminant Research**, v. 78, p. 66-73 2008.

EMBRAPA. **NTIA**, versão 4.2.1. Campinas-SP 1995.

GARCIA, C. A. et al. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em “creep feeding”. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, 1371-1379, 2003.

GATENBY, R. M. **Sheep production in the tropics and sub-tropics**. Longman, Condon, 1986. 350p.

HADDAD, S.G.; YOUNIS, H.M. The effect of adding ruminally protected fat in fattening diets of nutrient intake, digestibility and growth performance of Awassi lambs. **Animal Feed Science Technology**, v.113, p.61-69, 2004.

HIL, G.M.; WEST, J.W. Rumen protected fat in kline barley or corn diets for beef cattle: Digestibility, physiological and feedlot responses. **Jornal of Animal Science**. Champaign, v. 69, p. 376-38, 1991.

HOMMA, A.K.O. et al. Bases para uma política de desenvolvimento da cultura do dendezeiro na Amazônia. In: VIEGAS, I. de J.M., MÜLLER, A.A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p.11-30.

JORGE, A. M. et al. Desempenho produtivo de animais de quatro raças zebuínas abatidos em três estágios de maturidade. 2. Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n.2, p.381- 387, 1999.

LAWRENCE, T. L. J.; FOWLER, V. R. **Growth of Farm Animals**. 2. ed. Cabiternational. Wallingford: Oxon. UK, 2002. 347 p.

LOMBARDI L. et al. Características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento recebendo silagem de grãos de milho puro ou com adição de girassol ou uréia **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 32, n. 3, p. 263-269, 2010.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: LinBife, 2000. 134 p.

MACEDO, F.A.F. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento**. 1998. 72f. Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/ UNESP.

MARTINS, A.S. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica em novilhas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 269-277, 2000.

MELO, A. M.; OLIVEIRA, A. B. R. **Dendeicultura da Bahia**. CONAB, 2006. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_10_25_07_49_54_Dendeicultur a _na_bahia.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/10_10_25_07_49_54_Dendeicultur_a_na_bahia.pdf). Acesso em: dez. 2010.

MENTEN, J.F.M.; MIYADA, V.S.; BERENCHTEIN, B. **Glicerol na alimentação animal**. 2009. Disponível em: http://www.agrolink.com.br/downloads/glicerol_2009-03-13.pdf> Acesso em: 11 set. 2010.

MENTEN, J.F.M.; PEREIRA, P.W.Z.; RACANICCI, A.M.C. Avaliação da glicerina proveniente do biodiesel como ingrediente para rações de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 2008, Santos-SP. **Anais...** Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2008 p. 66.

MENDONÇA JUNIOR, A. F. **Características de carcaça, componentes não carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas a base de palma forrageira (*Opuntia ficus indica*) e diferentes fontes de fibra**. 2009. 28 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009.

MONTEIRO, E. M. Influência da gordura em parâmetros sensoriais da carne. In: EMBRAPA. **Qualidade da carne e dos produtos cárneos**. [S.l.], 2000. p. 7-14.

MORENO, G. M. B. et al. Características morfológicas “*in vivo*” e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p. 888-902, jul/set, 2010a.

MORENO, G. M. B. et al. Desempenho e rendimentos de carcaça de cordeiros Ile de France desmamados com diferentes idades. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1105-1116 out/dez, 2010b.

NAPPO, M. **A indústria de óleos vegetais e o biodiesel no Brasil**. 2004. Disponível em: <http://www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/slides/313.pps>>. Acesso em: 2 jan. 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient Requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids**. 6 ed. Washington: The National Academy Press: 2007, 384p.

NEIVA JÚNIOR, A.P. et al. Subprodutos agroindustriais do biodiesel na alimentação de ruminantes. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2., 2007, Brasília-DF. **Anais...** Brasília: ABIPTI, 2007.

NGIDI, M.E. et al. Effects of calcium soaps of long-chain fatty acids on feedlot performance, carcass characteristics and ruminal metabolism of steers. **Jornal of Animal Science**. Champaign, v. 68, p. 255, 1990.

OLIVEIRA, A.C. et al. Rendimento de carcaça de cordeiros oriundos do cruzamento de Dorper com ovelhas Santa Inês e Rabo Largo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. 1 CD-ROM.

OSÓRIO, J.C.S. et al. **Métodos para avaliação da produção de carne ovina: *in vivo*, na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 1998, p. 107.

PACHECO, N.A.; BASTOS, T.X. **Caracterização Climática do Município de Tomé-Açu, PA**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 18p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 87).

PARAIZO, A. et al. **Produção de Biodiesel**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

PALMQUIST, D.L. The feeding values of fat. In: TRIBE, E.; ORSKOV, R. (Eds.) **World animal science (Feedstuffs)**. The Netherlands: Elsevier Science Publishers, 1988. p.239-311.

PARÁ. Secretaria de Estado de Projetos Estratégicos. **Programa Estadual - Pará Biodiesel**. SEPE 2010. Disponível em: www.sepe.pa.gov.br/Biodiesel_arquivos.asp. Acesso em: ago. 2010.

PÉREZ, J. R. O. e CARVALHO, P. A. **Considerações sobre carcaças ovinas**. Boletim agropecuário Lavras/ MG, 2004. Disponível em: http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdf/bol_61.pdf. Acesso em: ago. 2010.

PEIXOTO, A. M. Fatores que interferem no crescimento do gado de corte até a desmama. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE. 3, 1983, Piracicaba-SP. **Anais...** Piracicaba: Fundação Cargill, 1983, 212p.

PILAR, R. C. et al. **Considerações sobre produção de cordeiros**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2002. 24 p. (Boletim Técnico Agropecuário, 53).

PINHEIRO, R. S. B. et al. Biometria *in vivo* e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.216, p.955-958, 2007.

PINHEIRO, R. S. B., SILVA SOBRINHO, A. G.; SIQUEIRA G. R. Amonização do resíduo da produção de sementes de forragem no desempenho e biometria de cordeiros. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 3, p. 711-720, jul./set. 2009.

PINHEIRO, R. S. B. e JORGE, A. M. Medidas biométricas obtidas *in vivo* e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 440-4545, 2010.

PIOLA JÚNIOR, W. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros recebendo diferentes níveis de energia na ração. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 935-944, out./dez. 2009.

PIRES, C. Santa Inês é o nelore da ovinocultura. **Revista AG leilões**, n.93, p.6-11, 2006.

PIRES, C. C. et al. Desempenho e característica da carcaça de cordeiro de três grupos genéticos abatidos ao mesmo estágio de maturidade. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.155-158, 1999.

PLÁ, J. A. Perspectivas do biodiesel no Brasil. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v.30, n.2, p.179-190, set. 2002.

REIS, G. L. et al. Estimativa do peso vivo de novilhas mestiças leiteiras a partir de medidas corporais. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga-SP. **Anais...** Pirassununga: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2004.

RIZZI, L. et al. Carcass quality, meat chemical and fatty and fatty acid composition of lambs fed diets containing extruded soybeans and sunflower seeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.97, p.103-114, 2002.

ROCHA, M.G. et al. Parâmetros produtivos de uma pastagem temperada submetida a alternativas de utilização. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.6, p.1386-1395, 2004.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 1996, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3 – 14.

SAINZ, R. D. Avaliação de carcaças e cortes comerciais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa- PB. **Anais...** João Pessoa, 2000. p.237-250.

SANTANA, A. F.; COSTA, G.B.; FONSECA, L.S. Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1, n.3, p.74-77, 2001.

SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia**. 1999. 142p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 1999.

SANTOS C. L.; PÉREZ J. R. O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA. 1, 2000, Lavras- MG, **Anais...** Lavras, 2000. p.149-168.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1253-1260, 2000.

SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos**. 2.ed. Jaboticabal: Funep, 2001. 302p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.

SILVA, N. V. et al. Biometria e correlações com características de carcaça de cordeiros morada nova alimentados com dietas contendo feno de flor de seda (*Calotropis procera* S.W.). In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. 5, 2008, Aracaju-SE. **Anais...** Aracaju: SNPA, 2008.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Peso, rendimentos e perdas da carcaça de cordeiros Corriedale e mestiços Ile de France X Corriedale, terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v. 29, n.1, p. 143-148, 1999.

SOUSA, G.S.; PIRES, M.M.; ALVES, J.M. Análise da potencialidade da produção de biodiesel a partir de óleos vegetais e gorduras residuais. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UESC. 11, 2006, Santa Cruz - SC. **Anais...** Santa Cruz: UESC, 2006. p. 477-478.

SOUSA, W. H.; LÔBO, R. N. B.; MORAIS, O. R. Ovinos Santa Inês: Estado de arte e perspectivas. In: SINPÓSIO INTERNACIONAL DE OVINOS E CAPRINOS DE CORTE. 2., 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** João Pessoa-PB, 2003.

SOUSA W. H.; BRITO E. A.; MEDEIROS, A. N.; et al. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1340 – 1346, 2009.

TAROUCO, J.U. Métodos de avaliação corporal *in vivo* para estimar o mérito da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2003. p.443-449.

TRUJILLO-QUIJANO, J.A., ESTEVES, W., WIRTH, H.G. Considerações técnico-econômicas sobre o fracionamento de óleo de dendê. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1/2, p.37-52, 1988.

URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grão de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.1525-1530, 2006.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583 – 3597. 1991.

VEIGA, L.S.; FURIA, L.R.R. Avaliação do dendezeiro como opção para o sequestro de carbono na Amazônia. In: VIEGAS, I.J.M.; MÜLLER, A.A. **A cultura do dendezeiro na Amazônia Brasileira**. Belém, 2000. p.125-144.

YAMAMOTO, S. M. et al. Fontes de Óleo Vegetal na Dieta de Cordeiros em Confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.

YÁÑEZ, E.A. et al. Utilização de medidas biométricas para predizer características da carcaça de cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1564-1572, 2004.

ZUNDT, M. et al. Componentes extra carcaça e cortes comerciais de cordeiros Santa Inês filhos de ovelhas suplementadas em diferentes fases de gestação, terminados em confinamento. **Boletim de Indústria Animal**, v. 64, p. 199-208, 2006a.

ZUNDT, M. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 928-935, 2006b.