VACAS LACTANTES SUBMETIDAS À DIETA COM NÍVEIS DE ORÉGANO.

JULINESSA SILVA OLIVEIRA DE OLIVEIRA

2012

JULINESSA SILVA OLIVEIRA DE OLIVEIRA

VACAS LACTANTES SUBMETIDAS À DIETA COM NÍVEIS DE ORÉGANO.

.

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador:

Fabiano Ferreira da Silva

Co-orientadores:

Jair de Araújo Marques

Julliana Izabelle Simionato

ITAPETINGA

BAHIA-BRASIL

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Área de concentração em Produção de Ruminantes

***Campus* de Itapetinga-BA**

TERMO DE APROVAÇÃO

Título: "**Vacas lactantes submetidas à dieta com níveis de orégano".**

Autora: JULINESSA SILVA OLIVEIRA DE OLIVEIRA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de **MESTRE** em **ZOOTECNIA**, área de concentração em **PRODUÇÃO DE RUMINANTES**, pela Banca Examinadora:

_____

Prof. D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva– UESB
Presidente

_____

Profª. D. Sc. Julliana Izabelle Simionato- UESB

_____

Prof. D. Sc. Laudi Cunha Leite-UFRB

Data da defesa: 28/09/2012

UESB - Campus Juvino Oliveira, Praça Primavera nº 40 – Telefone: (77) 3261-8628 Fax (77) 3261-8701 – Itapetinga – BA – CEP: 45.700-000 – E-mail: ppzootecnia@yahoo.com.br

Mas, buscai primeiro o reino de Deus, e a sua justiça, e todas estas coisas vos serão acrescentadas.
Mateus 6:33

Ofereço e dedico ao meu esposo Walley, pelo amor, paciência, compreensão e apoio em cada etapa desta caminhada.

A minha mãe, Dindo, e meus irmãos pelo amor e incentivo constante.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor meu **DEUS**, que me ajudou em todos os momentos e me capacitou para superar minhas limitações e vencer todos os obstáculos.

Aos meus pais, **Adilson** (In memoriam) e **Eloy**, pelo amor, confiança, incentivo e carinho em todos os momentos em minha vida. Te amo mãe!

Ao meu **Dindo** sempre presente na minha trajetória de vida.

Ao meu Padrasto **Alberto,** pelo carinho, zelo.

Aos meus irmãos, **Junior** e **Juliana** pelo companheirismo e torcida para que eu chegue cada vez mais longe.

Aos meus sobrinhos, **Luciano, Luhan e Nahyan**, que me fazem ver que a cada dia preciso aperfeiçoar cada vez mais, afinal ser Tia é dar exemplos e bons..rsrs

Ao meu esposo **Walley (Meu amor),** pelo amor, companheirismo, paciência, atenção, apoio, pelo ombro amigo, por enxugar minhas lágrimas quando elas teimaram em cair, em fim por todos os momentos, **Te amo!!**

À minha segunda família, **Arquimedes e Valmira (sogro e sogra)**, Kêila, Valdêique e Ticiane **(cunhados)**, por partilharem comigo de todas as alegrias;

Ao meu orientador, **Prof. D. Sc**. **Fabiano Ferreira da Silva**, pela orientação**,** pelos preciosos ensinamentos, dedicação, confiança, e certamente levarei comigo sempre como exemplo de pessoa, profissional dedicado e paizão que se tornou nesses longos anos, tenho certeza que não só para mim, mais para todos que tiveram esse privilégio de ser orientado por você, meu muitíssimo obrigado!!

Aos meus Co-orientadores, **Jair de Araújo Marques (***In memoriam***)**, fica o meu muito obrigado pelo amigo que foi, profissional dedicado, seu nome era sinônimo de trabalho e determinação, pai exemplar. Fico feliz por ter tido oportunidade de conhecer uma pessoa tão "gente boa", pena que você se foi seu "*comunista*", guardarei comigo cada ensinamento e momentos que pude compartilhar. A profª. **D. Sc. Juliana Izabelle Simionato**, pelo auxílio, co-orientação e apoio ao projeto;

Aos amigos e funcionários da **Fazenda Paulistinha**, em especial a **Eliane & Charles** e seus filhos (***Alan, Bruno e Thiago***), por terem me acolhido como filha nesses 84 dias, pelo carinho, ajuda e dedicação que tiveram. Dó e família, Roberto, Zezé, Sergio, Nêgo, muito obrigada pelo apoio de todos vocês, foram dias árduos, mas com a contribuição de vocês tornou-se mais suave.

A **família Costa, Sr. Miguel e Margarida, Lucas e Rita,** por ter cedido à propriedade para que esse sonho pudesse ser concretizado, obrigada pelo confiança, realmente me sentir em casa.

A **todos os professores** que fazem parte do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, pelos ensinamentos e convivência;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico **(Cnpq**), pela concessão da bolsa de estudo;

José Queiroz (Josef, Zé, Zezinho) técnico do laboratório de Forragem e pastagens, pelo os ensinamentos, grande amizade, paciência e ajuda em todas as etapas laboratoriais.

A todos os **bolsistas de iniciação científica, mestrando** e **colaboradores**, Murilo Meneses (Gedas), Wagner Patrick, Dicastro, Vinicius, Antônio, Nino, Gonça, Ellen, Jerúzia, Leandro, Daiane Alencar e todos os outros que tiveram participação efetiva na realização do experimento, obrigado pelo apoio prestado;

A minha amiga **Gilmara** (Pinguim), pela parceria e amizade em todas as horas, **Milena** (**nêga ousada**), **Leu e Jack** pelos auxílios, **Camila Portela** (Companheira) meu muito obrigado.

As **vaquinhas,** todo meu respeito por cada vida, lembrarei com muito carinho de todas: Seda branca, Beijinho, Carol, Jabúti, Curvina, Testão, Doidona, Princesa, Nêga Lorde, Gordinha, Carreirinha e 2680.

Enfim, para **todos** que contribuíram para a realização deste trabalho. **Muito obrigada!**

BIOGRAFIA

JULINESSA SILVA OLIVEIRA DE OLIVEIRA, filha de Adilson Pereira Oliveira e Maria Eloywalda da Silva Oliveira, nasceu em Itapetinga-Ba, no dia 15 de setembro de 1984.

Em 2004, iniciou o curso de Zootecnia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), finalizando o mesmo em 2009.

Em março de 2010, iniciou o curso de Pós-Graduação – Mestrado em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB.

Em 09 de outubro de 2012, submeteu-se à banca examinadora para defesa da dissertação de mestrado.

SUMÁRIO

Resumo.....10
Abstract.....11
Lista de tabela.....12
Lista de abreviaturas e siglas.....14
I. Introdução geral.....16
II. Referências.....20

III. CAPÍTULO I

Consumo, desempenho e digestibilidade aparente de vacas lactantes submetidas á dietas com níveis de orégano.

Resumo.....22
Abstract.....23
1. Introdução.....24
2. Material e métodos.....26
3. Resultados e discussão.....30
4. Conclusão.....34
5. Referências.....35

IV. CAPÍTULO II

Composição dos ácidos graxos do leite de vacas lactantes alimentadas com níveis de orégano.

Resumo.....37
Abstract.....38
1. Introdução.....39
2. Material e métodos.....42
3. Resultados e discussão.....48
4. Conclusão.....53
5. Referências.....54

V. CAPÍTULO III

Síntese de proteína microbiana, balanço de nitrogênio e concentrações de uréia em vacas leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar e níveis de orégano.

Resumo.....58

Abstract.....59

1. Introdução.....60

2. Material e métodos.....63

3. Resultados e discussão.....67

4. Conclusão.....73

5. Referências.....74

V. CAPÍTULO IV

Avaliação econômica de vacas lactantes alimentadas com níveis de orégano.

Resumo.....78

Abstract.....79

1. Introdução.....80

2. Material e métodos.....82

3. Resultados e discussão.....88

4. Conclusão.....91

5. Referências.....95

RESUMO

OLIVEIRA, J.S. O. **Vacas lactantes submetidas à dieta com níveis de orégano.** Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 2012.97p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes) *.

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de orégano na alimentação de vacas leiteiras sobre o consumo, desempenho, composição do leite, perfil dos ácidos graxos, e viabilidade econômica. Doze vacas mestiças Holandês x Zebu, com 476 ± kg peso vivo, foram alimentadas com volumoso de cana-de-açúcar adicionado de 1% de uréia e sulfato de amônio e concentrado à base de farelo de soja, milho e sal mineral, além da inclusão de diferentes níveis de orégano na dieta. As dietas foram compostas por 65% de volumoso e 35% de concentrado. Os tratamentos consistiram em diferentes níveis de inclusão do orégano (0, 0,8, 1,6 e 2,4%), distribuídos em 3 quadrados latinos 4 X 4. As dietas foram calculadas para atender às exigências nutricionais, visando uma produção de leite de 15 kg/dia. O período experimental teve duração de 84 dias, em que foram realizadas pesagens dos alimentos fornecidos e das sobras, assim como das vacas para avaliar a variação de peso corporal, coleta de fezes, pesagem do leite. O consumo de matéria seca, fibra em detergente neutro, corrigida para cinza e proteínas, carboidratos não fibrosos, e nutrientes digestíveis totais, aumentaram linearmente com a inclusão de orégano, já a digestibilidade da proteína bruta apresentou um comportamento quadrático. A produção de leite, eficiência alimentar, variação do peso corporal não foram influenciados pela inclusão do orégano. As análises de ácidos graxos da gordura do leite *in natura* foram realizadas através de cromatografia em fase gasosa. A partir da avaliação dos resultados para os ácidos graxos do leite, verificou-se que as dietas influenciaram na redução do teor de ácido mirístico (14:0), no aumento das concentrações do ácido miristoléico (14:1); 18:2 t10,c12; ácido alfa-linolênico (18:3 n-3) mostrou-se válida a inclusão sobre os ácidos graxos. Para o leite *in natura*, foram realizadas as análises físico-químicas de densidade, índice crioscópico, proteína, gordura, lactose, extrato seco total e extrato seco desengordurado. A densidade foi influenciada pela inclusão de orégano, apresentando efeito de ordem quadrática. O volume urinário estimado (VUE) pelo indicador metabólico creatinina não foi influenciado ($p>0,05$) pelos níveis de orégano na dieta, cujo valor médio foi de 16,44 L/dia. A excreções médias de ácido úrico, alantoína, alantoína no leite, derivados de purina, uréia, uréia no leite e NUL, eficiência na síntese de proteína bruta microbiana não foram influenciadas ($p>0,05$) pelos níveis de orégano na dieta, obtiveram valores médios de, 10,68 mmol/dia, 192,14 mmol/dia, 9,4 mmol/dia, 199,58 mmol/dia, 236,40 mg/kg PC, 12,40mg/dL e 5,70 mg/dL, 86,04 g/kg NDT,respectivamente. Os valores da estimativa das purinas absorvidas e da síntese microbiana de nitrogênio e proteína seguiram a mesma tendência das excreções totais dos derivados de purina, não foram influenciadas pela adição de orégano. A inclusão do orégano mostrou-se ineficiente tanto na produtividade quanto na lucratividade, sendo, desta forma, inviável seu uso no aspecto financeiro.

Palavras-chave: aditivo alimentar, ácido graxo, ruminante, e óleo essencial

---

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D. Sc. - UESB e Co-orientadores: Jair de Araújo Marques, D. Sc. – UFRB e Julliana Izabelle Simionato, D. Sc. – UESB.

ABSTRACT

Oliveira, J.S. Dairy **Lactating cows subjected to dietary levels of oregano as a natural antioxidant.**
Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2012.97p. (Master's dissertation in zootechny – Ruminant Production) *.

This study aimed to evaluate the effect of inclusion of oregano in dairy cows on intake, performance, milk composition, fatty acid profile, and economic viability. Twelve crossbred Holstein x Zebu, with 476 ± kg body weight, were fed roughage with sugar cane added 1% urea and ammonium sulphate and concentrate based on soybean meal, corn, salt and mineral, plus of different inclusion levels of oregano in the diet. The diets were composed of 65% forage and 35% concentrate. The treatments consisted of different inclusion levels of oregano (0, 0.8, 1.6 and 2.4%), distributed in 3 4 X 4 Latin squares. Diets were formulated to meet nutritional requirements, aiming at a milk production of 15 kg / day. The experimental period lasted 84 days, which were held in weighing the food provided and leftovers, like cows to evaluate the change in body weight, fecal collection, weighing milk. The consumption of dry matter, neutral detergent fiber corrected for ash and protein, non-fiber carbohydrates, and total digestible nutrients, increased linearly with the addition of oregano, since the digestibility of crude protein showed a quadratic behavior. Milk production, feed efficiency, body weight change were not affected by the inclusion of oregano. The analysis of fatty acids of milk fat in nature were performed by gas chromatography. From the evaluation results for the milk fatty acids found that diets influence in reducing the amount of myristic acid (14:0) on increased concentrations of myristoleic acid (14:1); 18:2 t10, c12; alpha-linolenic acid (18:3 n-3) was shown to be valid the inclusion of fatty acids. For fresh milk, analyzes were carried out physico-chemical density, cryoscopic index, protein, fat, lactose, total solids and solids not fat. The density was influenced by the inclusion of oregano, showing quadratic order effect. Urinary volume estimated (VUE) by metabolic indicator creatinine was not affected ($p > 0.05$) by dietary oregano, whose average was 16.44 L / day. The mean excretion of uric acid, allantoin, milk allantoin, purine derivatives, urea, urea in milk and NUL, efficient microbial crude protein synthesis were not affected ($p > 0.05$) by dietary oregano, obtained mean values of 10.68 mmol /day, 192.14 mmol / day, 9.4 mmol / day, 199.58 mmol / day 236.40 mg / kg BW, 12.40 mg / dl and 5.70 mg / dL, 86.04 g / kg TDN, respectively. The values of the estimated absorbed purines and synthesis of microbial protein nitrogen and followed the same trend of excretion of total purine derivatives, were not influenced by the addition of oregano. The inclusion of oregano proved inefficient both productivity and profitability, and thus impractical their use in financial aspect.

Keywords: food additives, fatty acids, ruminants, and essential oils

---

* Adviser: Fabiano Ferreira da Silva, D.Sc., UESB e Co-Adviser:,Jair de Araújo Marques D.Sc., UFRB, Julliana Izabelle Simionato D.Sc., UESB.

LISTA DE TABELAS

CAPITULO I

Tabela 1.	Composição química dos ingredientes da dieta.....	**27**
Tabela 2.	Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta com base na matéria seca (MS).....	**29**
Tabela 3.	Consumos de nutrientes por vacas lactantes alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de orégano.....	**30**
Tabela 4.	Digestibilidades aparentes dos nutrientes em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de orégano.....	**31**
Tabela 5.	Efeito dos níveis de inclusão do orégano na produção de leite (kg/dia), produção de leite corrigido (PLC), eficiência alimentar (EA), variação de peso corporal (□≠PC).....	**33**

CAPITULO II

Tabela 1.	Composição química dos ingredientes da dieta.....	**43**
Tabela 2.	Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta com base na matéria seca (MS).....	**45**
Tabela 3.	Perfil dos ácidos Graxos, em $mg.g^{-1}$ de lipídios, presentes nas amostras de leite i*n natura* das vacas alimentadas com diferentes níveis de inclusão de orégano.a (MS).....	**48**
Tabela 4.	Resultados médios das análises físico-químicas do leite *in natura* de vacas alimentadas com diferentes níveis de orégano	**51**

CAPITULO III

Tabela 1.	Composição química dos ingredientes da dieta.....	**64**
Tabela 2.	Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta com base na matéria seca (MS).....	**65**
Tabela 3.	Volume urinário e excreções urinárias diárias de creatinina, alantoína, alantoína no leite e alantoína total, Derivados de purinas totais e purinas absorvidas e sínteses de nitrogênio microbiano e proteína bruta microbiana.....	**68**
Tabela 4.	Excreções de uréia na urina e concentrações de uréia e n-uréia no leite e eficiência de síntese de proteína bruta microbiana e eficiência na síntese de proteína microbiana nas dietas experimentais.....	**70**

CAPITULO IV

Tabela 1.	Composição química dos ingredientes da dieta.....	**83**
Tabela 2.	Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta com base na matéria seca (MS).....	**84**
Tabela 3.	Preço médio de venda dos produtos no período experimental.....	**86**
Tabela 4.	Preços de insumos e serviços utilizados no experimento.....	**86**
Tabela 5.	Preços dos ingredientes (R$) por kg de MS dos concentrados utilizados no experimento.....	**86**
Tabela 6.	Vida útil e valor de benfeitorias, máquinas, equipamentos, animais e terra, quantidades utilizadas no experimento e o seu valor total.....	**87**
Tabela 7.	Consumos de cana-de-açúcar e concentrado, e produtividade do rebanho obtida com o acréscimo de orégano na dieta.....	**88**
Tabela 8.	Renda bruta, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total, lucro por vaca por dia.	**92**
Tabela 9.	Taxa interna de retorno (TIR) mensal e valor presente líquido (VPL) para taxas de retorno de 6, 10 e 12%, respectivamente, para um ano	**94**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AG	Ácidos Graxos
AGI	Ácidos Graxos Insaturados
AGM	Ácidos Graxos Monoinsaturados
AGPI	Ácidos Graxos Poli-insaturados
ºC	Graus Celsius
°D	Graus Dornic
CDA	Coeficiente de digestibilidade aparente
CLA	Conjugated Linoleic Acid
CCNF	Consumo de carboidratos não fibrosos
$CCNF_{cp}$	Consumo de carboidratos não-fibrosos corrigido para cinza e proteínas
CCT	Consumo de carboidratos totais
CEE	Consumo de extrato etéreo
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
CFDNcp	Consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas
CMS	Consumo de matéria seca
CNDT	Consumo de nutrientes digestíveis totais
CNF	Carboidratos não fibrosos
CPB	Consumo de proteína bruta
CV	Coeficiente de variação
DCNF	Digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos
DEE	Digestibilidade do extrato etéreo
DFDA	Digestibilidade da fibra em detergente ácido
DFDN	Digestibilidade da fibra em detergente neutro
$DFDN_{cp}$	Digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
DIC	Detector de Ionização de Chama
DMS	Digestibilidade da matéria seca
DPB	Digestibilidade da proteína bruta
EE	Extrato etéreo
ESPBmic	Eficiência da síntese de proteína bruta microbiana
ESD	Extrato Seco Desengordurado
EST	Extrato Seco Total
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDNcp	Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
HEM	Hemicelulose
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LIG	Lignina
MM	Matéria mineral
MO	Matéria orgânica

MS	Matéria seca
N	Nitrogênio
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NRC	National Research Council
N-urinário	Nitrogênio excretado na urina
NUL	Nitrogênio uréico no leite
n-3	Ômega 3
n-6	Ômega 6
P	Nível de significância
PB	Proteína bruta
SNmic	Síntese de nitrogênio microbiano
TIR	Taxa interna de retorno
UL	Uréia no leite
PLC	Produção de leite corrigida
VPL	Valor presente liquido

I. INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente, os produtores da atividade leiteira têm passado por processos de intensificação e modernização em sua atividade. Os modernos sistemas de produção de leite têm se preocupado não só com os aspectos relacionados aos índices de produção e produtividade, mas também com a qualidade do produto.

Na pecuária leiteira, a manipulação da dieta com finalidade de aumentar a produção e alterar a composição do leite, busca produzir um alimento de melhor qualidade e ao mesmo tempo, elevar a quantidade de seus componentes, visando aumentar o retorno econômico para o produtor. Com isso, todos os componentes do leite são sujeitos a manipulação, porém, o teor de gordura e sua composição em ácido graxo são os que mais sofrem alterações (LUCAS et al., 2008)

O leite é o alimento natural mais completo que existe, possui elevada concentração de sais minerais, gorduras, além de vitaminas (ALMEIDA et al., 1999; TAMANINI et al., 2007), cálcio, altos teores de tiamina, niacina e magnésio (PASCHOA, 1997; GARCIA et al., 2000). Está entre os produtos mais importantes, devido sua participação na geração de empregos e renda, especialmente no meio rural. Na produção leiteira, existem produtores com diversos níveis de especialização, desde os mais modernos, os que usam tecnologias avançadas, até os de subsistência, com técnicas rudimentares e pequena produção diária. Contudo, independente de seu grau de especialização, deve ser encarada como um negócio, que produz alimento de alto valor nutritivo e seguro para a população de forma sustentável para o meio ambiente.

O efetivo nacional de bovinos no ano de 2010 chegou a 209,5 milhões de cabeças, um aumento de 2,1% em relação ao ano anterior, com maiores concentrações no Centro-Oeste, Norte e Sudeste. O Brasil atualmente ocupa a 5ª posição na produção leiteira no *ranking* mundial, tendo produzido aproximadamente 31 mil toneladas de leite em 2011, o que representa um aumento de 5,3% em relação ao ano de 2010, com uma produção de 29 mil toneladas (IBGE, 2011). O estado da Bahia ocupa a 6ª posição no *ranking* nacional, além de ser o maior estado produtor da região nordeste com produção de 1,24 bilhões de litros de leite por ano, sendo observado um crescimento na produção de 4,5% quando comparado ao ano de 2010, com produção média de 1,18 bilhões de litros de leite por ano (IBGE, 2011).

De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011), a produção deverá crescer a uma taxa anual de 1,9% até 2020, o que corresponde

a uma produção final de 38,2 bilhões de litros de leite cru. O consumo deverá crescer a uma taxa praticamente igual a da produção. A taxa de crescimento da produção é superior à observada para o crescimento da população brasileira. Em 2007, o consumo de leite fluido no Brasil atingiu o valor médio de 77 kg/habitante/ano (EMBRAPA, 2008), todavia, esse consumo está em expansão, com um crescimento de ordem de 2,6% ao ano (SCHUBERT & NIERDELE, 2009). O avanço anual no consumo de leite está diretamente ligado ao aumento de renda, quanto maior a renda familiar, maior o consumo de leite e seus derivados.

Este cenário, aliado ao custo de produção cada vez maior, obriga os produtores a buscarem alternativas alimentares que diminuam os custos da produção, e agreguem valor ao produto, melhorando suas características e conseqüentemente sua remuneração, viabilizando a permanência de pequenos e médios produtores na atividade.

Dentre as alternativas alimentares na valorização do produto, encontram-se os antioxidantes naturais que podem ser incluídos na alimentação das vacas na tentativa de melhorar as características nutricionais do leite e aumentar sua resistência a oxidação. O procedimento de formulação de dietas que alteram a composição do leite requer estudos que avaliem o efeito da dieta sobre o animal e seus produtos. A transferência de antioxidantes naturais presentes na alimentação animal para o leite poderá agregar uma substância com propriedades antioxidantes no produto final, melhorando sua qualidade e aceitabilidade pelo consumidor final. Deste modo, a ingestão de alimentos naturalmente ricos em antioxidantes, ou ainda, aqueles enriquecidos com essas espécies, são benéficos para a saúde. Sendo assim, vários pesquisadores têm buscado o enriquecimento de alimentos a partir de plantas (TORRES et al.; 2007, BORNEO & AGUIRRE, 2008; PRABHASANKAR et al., 2009).

Atualmente tem sido reconhecido que é crescente o número de consumidores que tem exigido da indústria de alimento a adoção de uma política decrescente de uso de aditivos químicos para obtenção dos seus objetivos voltados para segurança alimentar, bem como seus objetivos relacionados ao retardo das ações microbianas de caráter deteriorante que conduzem o alimento a um estado impróprio para o consumo. Neste panorama muitas pesquisas em todo o mundo vêm sendo desenvolvidas enfatizando a busca de úteis e viáveis compostos alternativos para um emprego racional como conservantes naturais na produção de alimentos (CHAO & YANG, 2000).

De acordo com BORTOLI (2007), vários são os óleos essenciais com potencial de comercialização, extraídos de diferentes partes da planta, tais como o thymol (extraído

do tomilho – *Thymus vulgaris*), carvacrol (extraído do orégano – *Origanum sativum*), alina e alicina (extraídos do alho – *Allium sativum*), citrol e citronolol (extraídos de diversas plantas cítricas), menthol (extraído da menta – *Mentha piperita*) e cinamaldeído (extraído da canela – *Cinnamomum zeylanicum*), sendo que os óleos essenciais atuam em diversas funções orgânicas, como por exemplo, funções antimicrobianas, antifúngicas, atividade antioxidante e de proteção celular, principalmente em glóbulos vermelhos e brancos.

Com a constatação da atividade antimicrobiana de diversos óleos essenciais, inclusive do orégano, pesquisadores examinaram o potencial destes para modificar populações microbianas do rúmen, a fim de aumentar a eficiência da fermentação ruminal e melhorar a utilização de nutrientes (BENCHAAR & GREATHEAD, 2011). Estudos *in vitro* foram conduzidos e com base nos resultados observaram que os compostos fenólicos (timol, eugenol, carvacrol) ou óleos essenciais com altas concentrações desses compostos fenólicos podem ser eficazes, pelo menos *in vitro*, na redução de produção de metano pelos ruminantes (MACHEBOEUF et al., 2008). HRISTOV et al.(2011) observaram no estudo com inclusão de orégano na dieta de vacas leiteiras, relataram grande a diminuição na produção de metano ruminal, neste estudo, embora com resultados in vitro (TEKIPPE et al., 2010).

Ao observar o relato na literatura científica abordando o estudo do potencial antimicrobiano de especiarias nota-se que o orégano (*Origanum vulgare L*., família Lamiaceae) tem sempre apresentado resultados de destaque como agente hábil de inibição de bactérias e fungos contaminantes de alimentos.

O orégano é uma planta perene, nativa do Mediterrâneo, regiões Euro-Siberiana e Irano-Siberiana, sendo atualmente reconhecida 38 espécies deste gênero no mundo (ALIGIANIS et al., 2001). Cultivada também na Europa e Ásia, seu cultivo no Brasil encontra-se principalmente nas regiões sul e sudeste, onde foi aclimatada há muito tempo, sendo bastante popular (GIACOMETTI, 1989). Tem entre 25-40 cm de altura, folhas opostas, ovais, verde-escuras, pecioladas, inteiras ou serrilhadas, com aproximadamente 35 mm de comprimento, crescem abundantemente em áreas pedregosas e em montanhas rochosas em uma ampla faixa de altitude (0-400m , é uma erva com capacidade antioxidante elevada, quando comparada com vários outras ervas medicinais (DRAGLAND et al, 2003; MATSUURA. et al., 2003).

Os antioxidantes naturais podem ser extraídos de vegetais e plantas. A maioria das ervas e especiarias utilizadas como condimentos na culinária, são excelentes fontes

de compostos fenólicos, tais substâncias têm demonstrado alto potencial antioxidante, podendo ser usadas como conservantes naturais para alimentos (RICE-EVANS et al., 1996; ZHENG & WANG, 2001).

Contudo, estudos a respeito do efeito da inclusão de orégano na alimentação de bovinos e seus efeitos são poucos observados na literatura. Existem diversos estudos sobre os efeitos relacionados a suplementação de animais monogástricos com orégano.

Desta maneira, objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de orégano na dieta de vacas em lactação sobre consumo, desempenho, digestibilidade aparente dos nutrientes, produção, composição e perfil dos ácidos graxos do leite, síntese microbiana, balanço de nitrogênio e viabilidade econômica.

II. REFERÊNCIAS

ALIGIANS, N.; KALPOUTZAKIS, E.; MITAKU, S. et.al. Composition and antimicrobial activity of the essential oil of two Origanum species. **Journal of Agriculture and Food Chemistry.** 49: 4168-4170, 2001. 13

ALMEIDA, A. C.; SILVA, G. L. M.; SILVA, D. B.; et.al. Características físico-químicas e microbiológicas do leite cru consumido na cidade de Alfenas-MG. **Revista Universitária Alfenas**, v. 5, n. 5, p. 165-168, 1999

BENCHAAR C.; GREATHEAD, H. Essential oils and opportunities to mitigate enteric methane emissions from ruminants. **Animal Feed Science Technology**, v. 166, p. 338-355, 2011.

BORTOLI, A. Influência de um aditivo fitogênico sobre o desempenho e condições metabólicas de novilhas Jersey. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS, 2007, 68p.

BORNEO, R.; AGUIRRE A. Chemical composition, cooking quality, and consumer acceptance of pasta made with dried amaranth leaves flour. **Food Science and Technology**, v. 41, n. 10, p. 1748–1751, 2008.

CHAO, S.C.; YOUNG, D.G. Screening for inhibitory activity of essential oils on selected bacteria, fungi and viruses. **Journal of Essential Oils Research**. 12: 630-649, 2000.

DRAGLAND, S.,;et.al. Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants. **Journal Nutrition**, 133(5): 1286-1290. 2003

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Consumo per capita mundial de leite fluido2000/2008.** Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/consumo/tabela0703.php>. Acesso em: dez. 2011.

GARCIA, C. A.; SILVA, N. R.; LUQUETTI B. C.; et.al. Influência do ozônio sobre a microbiota do leite "*in natura*". **Revista Higiene Alimentar**, v. 14, n. 70, p. 36-50, 2000.

GIACOMETTI, D.C. **Ervas Condimentares e Especiarias**. São Paulo: Nobel, 1989. 81p.

HRISTOV, A. N., C. Lee.; T. CASSIDY, K. etal. Effect of *Origanum vulgare* L. leaves on production and milk fatty acid composition in lactating dairy cows. **Journal. Dairy Science**. 94(E-Suppl. 1):135. 2011

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Pecuária Municipal. **IBGE**, Rio de Janeiro, v. 37, p.1-55, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção brasileira de leite por Unidades da Federação (em milhões de litros). Pesquisa Pecuária Municipal (2011). **Milk Point**. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/estatisticas/Producao_Estado.htm>. Acesso em: abril. 2012.

LUCAS, A.; ROCK'S, C.; AGABRIEL, L. et al. Relationships between animal species (cow *versus* goat) and some nutritional. **Small Ruminant Research**, v.74, n.1, p.243-248, 2008.

MACHEBOEUF, D., MORGAVI, D. P., PAPON, Y., et.al. Dose response effects of essential oils on in vitro fermentation activity of the rumen microbial population. **Animal Feed Science Technology**, v. 145, p. 335–350, 2008.

MATSUURA, H . DPPH radical scavengers from dried leaves of oregano (Origanum vulgare). **Bioscience Biotechnology Biochemistry**, v. 67, n. 11, p. 2311-2316, 2003.

PASCHOA, M. F. A importância de se ferver o leite pasteurizado tipo "C" antes do consumo. **Higiene Alimentar**, v. 11, n. 52, p. 24-28, 1997.

PRABHASANKAR, P.; GANESAN, P.; BHASKAR, N.; et.al. Edible Japanese seaweed, wakame (Undaria pinnatifida) as an ingredient in pasta: Chemical, functional and structural evaluation. **Food Chemistry**, v. 115, n. 2, p.501–508, 2009.

RICE-EVANS, C.; MILLER, N.; PAGANGA, G. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. **Free Radical Biology and Medicine**, New York, v. 20, n. 7, p. 933- 956, 1996.

SCHUBERT, M. N. & NIERDELE, P. A. Estratégias competitivas do cooperativismo na cadeia produtiva do leite: O caso da ASCOOPER, SC. *In:* **47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Porto Alegre, 2009.

TAMANINI, R.; SILVA, L. C. C.; MONTEIRO, A. A.; et.al. Avaliação da qualidade microbiológica e dos parâmetros enzimáticos da pasteurização de leite tipo "C" produzido na região norte do Paraná**. Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 449-454, 2007.

TEKIPPE, J. A., A. N. HRISTOV, K. S. HEYLER, et.al. Effects of herbs and essential oils on in vitro batch culture ruminal fermentation**. Journal Dairy Science.** 93(Suppl. 1):175. 2010

TORRES, A.; FRIAS, J.; GRANITO, M.; et.al. Germinated Cajanus cajan seeds as ingredients in pasta products: Chemical, biological and sensory evaluation. **Food Chemistry**, v. 101, n. 1, p. 202–211, 2007.

ZHENG, W.; WANG, S. Y. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, p. 5165–5170, 2001.

CAPÍTULO I – RESUMO

OLIVEIRA, J.S. **Consumo e desempenho de vacas lactantes submetidas a dietas com níveis de orégano.**
Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 2012.97p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes) *.

Foram estudados os efeitos de diferentes níveis de orégano (0, 0,8, 1,6 e 2,4%) na alimentação de vacas leiteiras em dietas a base de cana-de-açúcar . O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, na cidade de Macarani-BA, no período de outubro a janeiro de 2011. Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês x Zebu, com 476 ± kg peso vivo distribuídas em quatro quadrados latinos 4 x 4. O acréscimo de orégano provocou um aumentou linear no consumo de todos os nutrientes, não houve efeito significativo para digestibilidade aparente da matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibroso (CNF) e nutriente digestível total (NDT), mas houve efeito quadrático para digestibilidade da proteína bruta (PB). A produção de leite, eficiência alimentar e variação do peso corporal não foram influenciados pela inclusão do orégano.

Palavras-chave: eficiência, ingestão, leite, produção

---

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D. Sc. - UESB e Co-orientadores: Jair de Araújo Marques, D. Sc. – UFRB e Julliana Izabelle Simionato, D. Sc. – UESB.

CHAPTER I – ABSTRACT

OLIVEIRA, J.S. **Consumption and performance of lactating cows under an diets with oregano as a natural antioxidant.**
ITAPETINGA-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia -UESB, 2012. 97p. (Dissertation - Master's degree in animal science - Production of Ruminant).

The effects of different levels of oregano as a natural antioxidant in the diet of dairy cows diets based on sugar cane The experiment was conducted on the farm Paulistinha in the city of Macarani-BA, in the period from October to January, 2011 . A total of 12 crossbred Holstein x Zebu divided into four 4 x 4 Latin squares. The addition of oregano caused a linear increase in the consumption of all nutrients, there was no significant effect on apparent digestibility of dry matter (DM), neutral detergent fiber (NDF), non-fibrous carbohydrates (NFC) and total digestible nutrients (TDN) there was quadratic effect on digestibility of crude protein (CP). Milk production, feed efficiency, body weight variation was not influenced by inclusion of oregano.

Key-Words: efficiency, intake, milk, production

*Adviser: Fabiano Ferreira da Silva, D. Sc. - UESB e and Co-advisers: Jair de Araújo Marques, D. Sc. – UFRB, and , Julliana Izabelle Simionato D. Sc. – UESB.

CONSUMO, DESEMPENHO E DIGESTIBILIDADE APARENTE DE VACAS LACTANTES SUBMETIDAS À DIETA COM NÍVEIS DE ORÉGANO COMO ANTIOXIDANTE NATURAL

1. INTRODUÇÃO

Na atividade leiteira, a manipulação da dieta com finalidade de aumentar a produção e a composição do leite, busca produzir um alimento de melhor qualidade e ao mesmo tempo, elevar a quantidade de seus componentes.

A ingestão de matéria seca é essencialmente importante na nutrição animal, por estabelecer a quantidade de nutrientes necessários para atendimento dos requisitos de mantença e de produção dos animais (NRC, 2001). Sendo assim, conhecer a composição química dos alimentos e a sua digestibilidade é fundamental para a formulação de dietas balanceadas que possibilite maximizar a eficiência alimentar (CAMPOS et al, 2010).

Dentre os estudos na manipulação de dietas, encontra-se o orégano que contêm óleos essências, que podem ser incluídos na alimentação das vacas, na tentativa de melhorar as características nutricionais do leite e aumentar sua resistência a oxidação. Em meio os possíveis mecanismos de ação dos óleos essenciais no organismo animal, podem-se citar informações da microflora intestinal, aumento da disgestibilidade e absorção de nutrientes, pelo estímulo da atividade enzimática, melhora da resposta imune, controle da produção de amônia (BRUGALLI, 2003). Acredita-se que os óleos essências possam estimula a produção de saliva e dos sucos gástrico e pancreático,beneficiando a secreção enzimática e melhorando a digestibilidade dos nutrientes (MELLOR, 2000).

Com a constatação da atividade antimicrobiana de diversos óleos essenciais, inclusive do orégano, pesquisadores examinaram o potencial destes para modificar populações microbianas do rúmen, a fim de aumentar a eficiência da fermentação ruminal e melhorar a utilização de nutrientes (BENCHAAR & GREATHEAD, 2011).

Embora alguns efeitos já tinham sido demostrado,há necessidade de investigação mais profundas da ação do orégano,permitindo ganhos expressivos no desempenho animal para que possa ser adotado expressivamente na nutrição animal. Assim, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de níveis de orégano como na dita de vacas em lactação sobre o consumo, desempenho, e a digestibilidade aparente dos nutrientes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, no município de Macarani-BA, no período de outubro de 2010 a janeiro de 2011. As análises químico-bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Campus Itapetinga – BA. Foram utilizadas 12 vacas mestiças, Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾), com 476 ± 3,68 kg peso vivo, de terceira ou quarta lactação, com produção anterior entre 2.500 e 3.000 kg, ajustada para 300 dias, e com 110 dias, em média, de lactação no início do período experimental.

Os quatro tratamentos foram constituídos níveis de orégano na dieta, sendo 0, 0,8, 1,6 e 2,4% da matéria seca. As dietas foram formuladas de acordo com as recomendações nutricionais do NRC (2001), para conter nutrientes suficientes para mantença e produção de 15 kg/dia de leite, tendo como volumoso a cana-de-açúcar (*Saccharum officinar*um), variedade RB 72-454 , a cana-de-açúcar foi tratada com 1% de uma mistura de uréia e sulfato de amônia (9:1 partes) na fase experimental, após um período de adaptação,de uma semana, onde todos os animais foram alimentados com cana e 0,5% desta mistura. As 12 vacas foram distribuídas em 3 Quadrados Latinos 4 x 4. O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, sendo os primeiros 18 dias considerados de adaptação e os três restantes para coleta de dados. Os animais foram alojados em baias individuais, providas de cocho e bebedouros de concreto, com uma área de quatro metros quadrados. O alimento foi oferecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, as 6:00 e às 15:00 horas. Neste período, foram feitos os ajustes de consumo por meio de pesagem do alimento fornecido e das sobras, permitindo ingestão à vontade, com sobras de 5 a 10%.

Do 19º ao 21º dia de cada período experimental, o alimento oferecido e as sobras foram amostrados, coletando 10% da quantidade de sobras, as quais foram congeladas. Ao final do período experimental, as amostras das sobras do alimento oferecido, da cana-de-açúcar e do concentrado, foram descongeladas, misturadas para formar amostra compostas, por animal e período. As amostras compostas foram secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 72 a 96 h, e, posteriormente, moídas em moinho de faca tipo Willey com peneira dotada de crivos de 1 mm e armazenadas para posteriores análises. A composição química percentual dos ingredientes da dieta podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição química dos ingredientes da dieta com base na matéria seca (MS).

Item	Ingrediente			
	Cana-de-açúcar	Milho	Farelo de soja	Orégano
MS %	24,81	85,81	86,08	80,45
MO %	96,35	98,70	91,20	91,90
PB %	13,63	7,11	44,50	10,48
EE %	1,36	3,00	3,40	3,27
FDN%	56,20	23,40	14,30	38,65
FDA%	37,90	6.63	9,65	19,85
HEM%	18,29	16,72	4,65	18,78
LIG%	7,91	1,12	4,00	6,24

MS - Matéria Seca, MO - Matéria Orgânica, PB - Proteína Bruta , EE - Extrato Etéreo, FDN - Fibra Detergente Neutro, FDA - Fibra em Detergente Ácido, HEM- Hemicelulose, LIG- Lignina

A composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta são apresentadas na Tabela 1. A relação volumoso: concentrado foi de 65:35 na base da MS.

Tabela 1. Composição dos ingredientes e químico-bromatológica da dieta.

Ingredientes	Níveis de orégano			
	0%	**0,8%**	**1,6%**	**2,4%**
Cana-de-açúcar	64,93	64,93	64,93	64,93
Milho	20,96	20,09	19,22	18,35
Soja	12,06	12,08	12,10	12,12
Orégano	0,00	0,84	1,69	2,54
Sal mineral[1]	0,90	0,90	0,90	0,90
Fosfato bicálcico	0,75	0,75	0,75	0,75
Calcário	0,41	0,41	0,41	0,41
	Químico -bromatológica			
MS (%)	46,20	46,20	46,19	46,22
MO (%)	93,08	93,43	93,56	93,74
FDA (%)	27,50	28,01	28,41	27,43
FDNcp (%)	44,09	44,27	44,27	44,13
PB (%)	16,84	16,88	16,80	16,82
EE (%)	2,03	2,12	2,12	2,16
CNF (%)	33,72	34,10	33,42	33,37

1 Composição: Cálcio, 20,5%; Fósforo, 10%; Magnésio15 g; Enxofre, 12 g; Sódio, 68 g;Selênio, 32 mg; Cobre, 1.650 mg; Zinco, 6.285 mg ; Manganês, 1.960 mg; Iodo, 195 mg; Ferro, 560 mg; Cobalto, 200 mg.
MS - Matéria Seca, MO - Matéria Orgânica, FDA - Fibra em Detergente Ácido, FDNcp - Fibra Detergente Neutro corrigido de Cinzas e Proteínas, PB - Proteína Bruta, EE - Extrato Etéreo, CNF - Carboidrato Não Fibrosos.

Os animais foram pesados no início do experimento e ao final de cada período, para verificação da variação do peso corporal a cada tratamento. Para estimativa da produção fecal e posterior determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente total foi utilizada a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), obtida após a incubação ruminal das amostras dos alimentos (volumoso e concentrado), sobras e fezes, como indicador interno (VALENTE et.al 2011). A solução de detergente neutro foi produzida segundo recomendações de MERTENS (2002).

As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, duas vezes, às 8:00 h do 19° dia e às 15:00 h do 20° dia de cada período . As fezes foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas a -20°C. Ao término do período de coletas, as amostras de fezes foram descongeladas, secas sob ventilação forçada (60ºC) e, processadas em moinho de facas com peneiras de porosidade 1mm (VALENTE, 2010), e armazenadas para posteriores análises.

Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e lignina ($H_2SO_4$72%), foram estimados segundo recomendações da Association of Official Agricultural Chemists (AOAC, 1990), descritos por (SILVA & QUEIROZ, 2002), e a fibra em detergente neutro (FDN), Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram estimados segundo recomendações de Mertens (2002). As correções quanto aos teores de cinzas e proteína na FDN foram conduzidas conforme recomendações de Mertens (2002) e Licitra et al. (1996), respectivamente. A matéria orgânica (MO) foi obtida pela fórmula: MO (%) = 100 – MM (%).

Os teores de CNF foram obtidos segundo HALL (2001)

CNF= MO - [EE + FDNcp + (PB – Pbu + U)]

em que: CNF = teor de carboidratos não-fibrosos (%); MO = teor de matéria orgânica (%); EE = teor de extrato etéreo (%); FDNcp = teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (%); PB = teor de proteína bruta (%); PBu = teor de proteína bruta oriunda da uréia (%); U = teor de uréia (%).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo WEISS (1999), mas utilizando a FDN e os CNF, corrigidos para cinza e proteína, pela seguinte equação:

NDT (%) = PBD + FDNcpD + CNFcpD + 2,25EED em que:

PBD = proteína bruta digestível; FDNcpD = fibra em detergente neutro (corrigida para cinzas e proteína) digestível; CNFcpD= carboidratos não-fibrosos (corrigida para cinzas e proteína) digestível; EED= extrato etéreo digestível

A produção de leite foi avaliada do 19° ao 21° dia de cada período experimental. A produção de leite corrigida (PLC) para 3,5% de gordura foi estimada segundo SKLAN ET AL. (1992), pela seguinte equação: PLC = (0, 432 + 0,1625 x % gordura do leite) x produção de leite em kg/dia.

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JUNIOR, 2001) por meio da análise de variância e regressão, adotando-se o nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito linear positivo (P<0,05) para o consumo de MS, PB, FDNcp, CNF, NDT (Tabela 3). O consumo de MS aumentou 0, 471 kg para cada unidade percentual e orégano adicionado a dieta, para os níveis 0, 0,8, 1,6 e 2,4% respectivamente.

Tabela 3. Consumos de nutrientes por vacas lactantes alimentadas com dietas contendo níveis de orégano.

Item	**Nível de orégano**					**Valor de P[2]**		
	0%	0,8%	1,6%	2,4%	CV (%)[1]	L	Q	C
CMS (kg/dia)[3]	14,89	14,87	15,41	15,97	5,93	0,0030	ns	ns
CMS (% PC)[4]	3,11	3,08	3,30	3,30	5,36	0,0053	ns	ns
CPB (kg/dia)[5]	2,64	2,62	2,70	2,82	6,48	0,0122	ns	ns
CFDNcp (kg/dia)[6]	6,39	6,34	6,68	6,86	6,16	0,0024	ns	ns
CFDNcp (% PC)[7]	1,38	1,38	1,31	1,38	8,27	ns	ns	ns
CCNF (kg/dia)[8]	5,29	5,34	5,45	5,74	5,70	0,0010	ns	ns
CNDT (kg/dia)[9]	10,12	10,33	10,66	11,16	6,66	0,0007	ns	ns

[1]Coeficiente de Variação; [2]ns: não-significativo (p > 0,05); L, Q e C: efeitos de ordem linear, quadrática e cúbica para a inclusão de orégano na dieta; CMS= consumo de matéria seca; CPB =consumo de proteína bruta; CFDNcp= consumo de fibra em detergente neutro corrigida cinzas e proteína; CCNF= consumo de carboidrato não fibroso; CNDT= consumo de nutrientes digestível total.
[3]y = 14,72 + 0,471x (R^2 =0,87); [4]y = 3 ,069 + 0,08242x (R^2=0,82);[5]y = 2,604 + 0,0758x (R^2 = 0,78);
[6]y= 6,309 + 0,216x (R^2 = 0,78);[7]ÿ= 1,36 [8]y= 5,237 + 0,181x (R^2 = 0,88); [9]y= 10,05 + 0,428x (R^2 = 0,96).

HRISTOV et.al (2011), trabalhando com orégano na dieta de vacas, não observaram nenhum efeito com a inclusão do orégano, sobre o consumo de nutrientes ou digestibilidade aparente total. WANG et al., (2009), utilizando um produto comercial à base de orégano Ropapharm Int (Ropadiar), que adicionando 250 mg / dia em dietas de ovinos não houve efeito sobre a digestibilidade aparente total dos nutrientes.

Os teores de PB nas dietas foram isonitrogenadas, os valores recomendados de consumo de PB e NDT pelo NRC (2001), para vacas com produção média diária de 15 kg de leite/dia são de 1,63 kg de PB/dia e 8,00 kg de NDT/dia. No entanto, os valores de PB encontrados nas dietas do presente estudo foram: 2,64 2,62, 2,70 e 2,82 kg/dia respectivamente por nível de inclusão do orégano e de NDT kg/dia obtidos com as dietas experimentais foram: 10,12; 10,33; 10,66 e 11,16, indicando um excesso no consumo desses nutrientes. Isso demonstra que as vacas consumiram mais do que as recomendações do o NRC (2001).

O aumento do nível de orégano na dieta favoreceu o aumento do consumo de MS e, em conseqüência aumento no consumo de todos os nutrientes. Geralmente o consumo

aumenta de acordo com a elevação do peso corporal (PC), portanto, é mais conveniente expressar o consumo em relação ao PC do animal. Neste estudo, o consumo de MS em relação ao PC foi de 3,06% para os níveis de 0, 0,8, 1,6 e 2,4 % de orégano na dieta, respectivamente. MERTENS (1994) sugere a base para expressar o consumo em relação ao peso metabólico ou em porcentagem do peso corporal depende da limitação da ingestão, se decorrente de fator energético ou de enchimento.

VAN SOEST (1994) sugere consumo de FDN entre 0,8 e 1,2% PC, enfatizando que esse limite pode ser ultrapassado, quando a densidade energética da dieta é baixa. Entretanto, o consumo de FDN foi superior ao valor sugerido de 1,2% PV, necessário para que a ingestão de alimentos seja controlada pelo efeito de enchimento no rúmen. O valor médio encontrado neste trabalho, quanto ao consumo de FDN em função do PC, foi 1,55% PC, não estando de acordo com esta proposta.

Apesar do aumento significativo do consumo de MS, FDN, CNF (Tabela 3), não foram observadas alterações nos coeficientes de digestibilidade (Tabela 4), desses nutrientes que foram semelhantes (P<0,05).

Tabela 4. Digestibilidades aparentes dos nutrientes em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de orégano.

Item	**Nível de orégano**					**Valor de P[2]**		
	0%	0,8%	1,6%	2,4%	CV (%)[1]	L	Q	C
DMS (kg/dia)[3]	64,49	65,83	65,21	65,44	4,81	ns	ns	ns
DPB (kg/dia)[4,]	66,15	70,14	70,66	70,27	5,75	0,018	ns	ns
DFDNcp (kg/dia)[5]	49,06	50,19	50,88	51,58	13,83	ns	ns	ns
DCNF (kg/dia)[6]	90,35	90,71	89,70	89,68	2,93	ns	ns	ns
NDT[7]	66,98	68,25	68,31	68,59	5,72	ns	ns	ns

[1]Coeficiente de Variação; [2]ns: não-significativo (P > 0,05); L, Q e C: efeitos de ordem linear, quadrática e cúbica para a inclusão de orégano na dieta.
DMS= digestibilidade da matéria seca; DPB= digestibilidade da proteína bruta; Dfdncp= digestibilidade da fibra em detergente neutro; DCNF= digestibilidade do carboidrato não fibroso; NDT= nutriente digestível total. [3]Ÿ=65,24;[4]y=67,37+1,610x (R2= 0,61); [5]Ÿ=50,42; [6]Ÿ=90,11;[7]Ÿ=68,03

Resultados semelhantes foi encontrado por HRISTOV et.al (2011),trabalhando com adição de orégano na dieta e feno como fonte de volumoso, a digestibilidade aparente total da MS (63%), FDN (34%),CNF (91%) ,PB (59%), não foram afetados pela adição do orégano (p = 0,62 a 0,98). Porém, neste trabalho a DPB apresentou efeito linear (p<0,05) com aumento dos níveis de inclusão de orégano na dieta, fato que poder ser atribuído, ao aumento no consumo desse nutriente, acima do

preconizado pelo NRC (2001), para animais dessa categoria. Podendo ter ocorrido modificação dos microorganismos no rúmen, pois o orégano possui compostos que modificam a fermentação ruminal, segundo BUSQUET et al. (2005b) em estudos *in vitro* relatou, grandes diminuição das concentrações de péptidos, e o carvacrol aumentou concentrações de amônia horas após a alimentação, processos tais como desaminação de alimentos, a lise microbiana, captação e absorção microbiana, regula concentração de amônia no rúmen (HRISTOV et al., 2005b). Apesar das concentrações de N aumentada no rúmen, HRISTOV et al., (2011) observaram que vacas alimentadas com orégano, tendem a diminuir as perdas urinárias de nitrogênio, o que indica um melhor aproveitamento.

Os resultados obtidos para DMS encontram-se dentro do esperado, COSTA et al. (2009), trabalhando com níveis de concentrado na dieta de vacas lactantes alimentadas com cana-de-açúcar e por MENDONÇA et al. (2004), trabalhando com diferentes porcentagens de cana na dieta de vacas leiteiras.

Não foram encontrados efeitos dos níveis de inclusão do orégano nas dietas sobre os coeficientes de digestibilidade dos CNF, 90,11 kg/dia respectivamente. Provavelmente, em virtude da elevada quantidade de carboidratos solúveis da cana-de-açúcar.

Não houve efeito significativo para produção de leite (Tabela 5), com o acréscimo de orégano na dieta, o mesmo ocorrendo para produção corrigida para 3,5% de gordura 12,81 e 12,82 kg/dia, respectivamente.

Tabela 5. Efeito dos níveis de inclusão do orégano na produção de leite (kg/dia), produção de leite corrigido (PLC), eficiência alimentar (EA), variação de peso corporal (□≠PC).

	Nível de orégano							
Item	0%	0,8%	1,6%	2,4%	CV (%)[1]	L	Q	C
Leite (kg/dia)[2]	12,83	12,89	13,09	13,10	4,40	ns	ns	ns
PLC (kg/dia)[3]	12,84	12,90	13,10	13,10	4,40	ns	ns	ns
EA (kg de leite/kg de MS)[4]	0,85	0,83	0,89	0,85	12,56	ns	ns	ns
≠ PC[5]	3,06	4,14	3,94	3,97	----	ns	ns	ns
≠PC/dia[6]	0,15	0,19	0,19	0,19	----	ns	ns	ns

[1]Coeficiente de Variação; [2]ns: não-significativo (P > 0,05); L, Q e C: efeitos de ordem linear, quadrática e cúbica para a inclusão de orégano na dieta.

[2]Ÿ =12,97;[3]Ÿ =12,98; [4]Ÿ =0,85; [5]Ÿ =3,77.

Com o aumento do consumo de matéria seca com a adição do orégano (Tabela 3), era esperado um acréscimo na produção de leite, o que não ocorreu, mostrando que os animais escolhidos não possuíam potencial genético para expressar tal produção.

A eficiência alimentar, kg de leite/kg de MS, não houve efeito de tratamento, apresentando valores semelhantes entre os níveis 0,84 kg/dia, respectivamente. HRISTOV et.al,(2011), observaram que há uma tendência numérica (p = 0,11) , há um aumento na eficiência alimentar de vacas suplementadas com 500g/dia de orégano.

4. CONCLUSÃO

Embora a inclusão de orégano na dieta para vacas leiteiras resultou em ausência de efeito na maioria das variáveis estudadas, foi observado um aumento linear no consumo de todos os nutrientes. E um efeito benéfico na digestibilidade da proteína bruta, mostrando que a inclusão do orégano na dieta, favorece um melhor aproveitamento.

5. REFERÊNCIAS

A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists)**. Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15.ed. Washington, 1990. v.2.

CAMPOS et al. **Revista Ceres, Viçosa**, v. 57, n.1, p. 079-086, jan/fev, 2010

CASALI, A.O.; DETMANN, E. 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, n.2, p.335-342, 2008

CERVATO, C.; CARABELLI, M.; GERVASIO, S.; et al. Antioxidant properties of oregano [*Origanum vulgare*] leaf extracts. **Journal Food Biochemistry**, v. 24, p. 453-465, 2000.

CHAO, S.C.; YOUNG, D.G. Screening for inhibitory activity of essential oils on selected bacteria, fungi and viruses. **Journal of Essential Oils Research**. 12: 630-649, 2000. 14

COSTA, M.G.; CAMPOS, J .M.S.; FILHO, S.C.et.al . Desempenho produtivo de vacas leiteiras alimentadas com diferentes proporções de cana - de - açúcar e concentrado ou silagem de milho na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 3 4,p .2437 - 2445 ,2005.

GOMES, H. de. et al. Nutrição mineral dos ruminantes: fontes e necessidades. Salvador-BA, EBDA, 2000, 24 p. (Doc., 11).

HALL, B.M. Recent advances in non fiber carbohydrates for the nutrition of lactating cows. In: SINLEITE – Bovinocultura de Leite: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.161-178.

HRISTOV, A. N., J. J. A. TEKIPPE ,A. N. HRISTOV.et.al. Rumen fermentation and production effects of *Origanum vulgare* L. leaves in lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**. 83:408–421. *2011

HRISTOV, A. N., J. K. ROPP, K. L. GRANDEEN.et.al .Effect of carbohydrate source on ammonia utilization in lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**. 2005b.83:408–421

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção brasileira de leite por Unidades da Federação (em milhões de litros). Pesquisa Pecuária Municipal (2011). **Milk Point**. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/estatisticas/Producao_Estado.htm>. Acesso em: jan. 2012.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo,digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.481-492, 2004.

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

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 7 ed. Washington, D.C.: **National Academy Press**, 2001. 381p.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo, II SINCORTE, 2., 2001. Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa, MG: 2001. p. 167- 227.

PEAK, P. W.; PUSSEL, B. A.; MARTYN, P.; TIMMERMANS, V.; et al. The inhibitory effect of rosmarinic acid on complements involves the 5 convertase. **Internacional Journal of Immunopharmacology**, v. 13, p. 853-857, 1991.

RIBEIRO JR., J.I. Análises Estatísticas no SAEG: **sistema de análises estatísticas**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p

SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV, 235p., 2002.

SKLAN, D.; ASHKENNAZI, R.; BRAUN, A. et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty ac ids , and cottons eeds fed to high yielding cows .**Journal of Dairy Science**, v.75, n.9, p.2463-2472, 1992.

VAGNONI, D.B.; BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K. et al. Excretion of purine derivatives by Holstein cows abomasally infused with incremental amounts of purines. **Journal of Dairy Science,** v.80, p.1695-1702, 1997.

VALENTE, T. N.P; et al. Estimação in situ dos Componentes indigestíveis in Alimentos e fezes de Bovinos com Sacos de diferentes Tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [online]. 2011,vol.40,n.3,.http://dx.doi.org/10.1590/S151635982011000300027.

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, 24: 834– 843. 1965.

VAN SOEST., P.J. Nutritional ecology of the ruminant. **Cornell University**. 2. ed.p.476, 1994.

WANG, C. J., S. P. WANg, and H. ZHOU. Influences of flavomycin, ropadiar, and saponin on nutrient digestibility, rumen fermentation, and methane emission from sheep. **Animal. Feed Science. Technology**. 148:157–166. 2009.

WEISS, W. Energy prediction equation for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFINAMENT FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999.p.176-85.

CAPÍTULO II – RESUMO

OLIVEIRA, J.S**. Composição e perfil dos ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com diferentes níveis de orégano como antiioxidante natural.** Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 2012. 97p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes) *.

Avaliou-se os efeitos de diferentes níveis de orégano como antioxidante natural na alimentação de vacas leiteiras em dietas a base de cana-de-açúcar, sobre a composição, parâmetros fisico-quimico e perfil dos ácidos graxos do leite *in natura*. O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, na cidade de Macarani-BA, no período de outubro a janeiro de 2011. Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês x Zebu, alimentadas com dieta na forma de mistura completa, os tratamentos consistiram em diferentes níveis de inclusão do orégano como antioxidante (0, 0,8, 1,6 e 2,4%), distribuídos em 3 quadrados latinos 4 X 4. As dietas foram calculadas para atender às exigências nutricionais, visando uma produção de leite de 15 kg/dia. As análises de ácidos graxos da gordura do leite *in natura* foram realizadas através de cromatografia em fase gasosa e os picos identificados por comparação dos tempos de retenção de padrões com o das amostras. A partir da avaliação dos resultados para os ácidos graxos do leite verificou-se que as dietas influenciaram na redução do teor de ácido mirístico (14:0) no aumento das concentrações do ácido miristoléico (14:1); 18:2t10,c12; ácido alfa-linolênico (18:3n-3) .Para o leite *in natura*, foram realizadas as análises físico-químicas de densidade, índice crioscópico, proteína, gordura, lactose, extrato seco total e extrato seco desengordurado. A densidade foi influenciada pela inclusão de orégano, apresentando efeito de ordem quadrática. A inclusão de orégano na dieta mostrou-se válida sobre os ácidos graxos.

Palavra chave: biohidrogenação, CLA, colesterol, leite

---

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D. Sc. – UESB e Co-orientadores: Jair de Araújo Marques, D. Sc. – UFRB e Julliana Izabelle Simionato, D. Sc. – UESB.

CHAPTER II – ABSTRACT

OLIVEIRA, J.S. **Composition and fatty acid profile of milk from cows fed different levels of oregano as antioxidants natural.**
Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 2012. 97p. (Dissertation - Master's degree in Animal Science - Production of Ruminants) *.

We evaluated the effects of different levels of oregano as a natural antioxidant in the diet of dairy cows diets based on cane sugar, on the composition, physico-chemical parameters and fatty acid profile of fresh milk. The experiment was conducted on the farm Paulistinha in the city of Macarani-BA, in the period from October to January 2011. A total of 12 crossbred Holstein x Zebu cows fed diets in the form of complete mixing, the treatments consisted of different levels of inclusion of oregano as an antioxidant (0, 0.8, 1.6 and 2.4%), distributed in three 4 X 4 Latin squares. Diets were formulated to meet nutritional requirements, aiming at a milk yield of 15 kg / day. The analysis of fatty acid of fresh milk were conducted by gas chromatography and the peaks identified by comparing retention times of the samples with standards. From the evaluation results for the milk fatty acid it was found that diets influence in reducing the amount of myristic acid (14:0) increasing concentrations of myristoleic acid (14:1); 18:2 t10, c12; alpha-linolenic acid (18:3 n-3). for fresh milk, analyzes were carried out physico-chemical density, cryoscopic index, protein, fat, lactose, total solids and solids nonfat. The density is influenced by inclusion of oregano, showing the effect of quadratic order. The inclusion of dietary oregano proved to be valid on the fatty acids.

Keyword: biohydrogenation, CLA, cholesterol, milk

*Adviser: Fabiano Ferreira da Silva, D. Sc. - UESB e and Co-advisers: Jair de Araújo Marques, D. Sc. – UFRB, and , Julliana Izabelle Simionato D. Sc. – UESB.

COMPOSIÇÃO E PERFIL DOS ÁCIDOS GRAXOS DO LEITE DE VACAS ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE ORÉGANO COMO ANTIIOXIDANTE NATURAL.

1. INTRODUÇÃO

Na atividade leiteira, a manipulação da dieta com finalidade de aumentar a produção e a composição do leite, busca produzir um alimento de melhor qualidade e ao mesmo tempo, elevar a quantidade de seus componentes, com isso aumentar o retorno econômico para o produtor.

O Brasil ocupa atualmente a 5ª posição na produção leiteira no *ranking* mundial, tendo produzido aproximadamente 31 mil toneladas de leite em 2011, o que representa um aumento de 5,3% em relação ao ano de 2010 com uma produção de 29 mil toneladas de leite (IBGE, 2011). De acordo com a projeção, a produção de leite deve crescer 1,95% ao ano, dessa forma em 2020 a produção de leite no país deve ultrapassar os 37 bilhões de litros, mesmo com o consumo interno em expansão, tem-se segundo a estimativa, um excedente de leite crescente, chegando, em 2020, a 4,5 bilhões de litros (BRASIL, 2010). Apesar disso, o consumo de leite ainda está bem distante da recomendação do Ministério da Saúde. Isso talvez ocorra porque dietas baseadas em produtos lácteos, as quais contêm altos níveis de ácidos graxos saturados, sempre foram associadas a uma variedade de doenças nos humanos, especialmente as cardiovasculares (SIMIONATTO, 2008).

Em virtude da busca crescente da população por alimentos que apresentem características funcionais ou nutracêuticas, ou seja, que tragam benefícios específicos à saúde, além dos nutrientes tradicionais que eles contêm, é fundamental buscar alternativas econômicas que possam trazer benefícios tanto à saúde do animal quanto à qualidade de seus produtos. Sendo assim, o procedimento de formulação de dietas que alteram a composição do leite em uma determinada característica, o que requer estudos que avaliem o efeito da dieta sobre o animal e seus produtos, a transferência de antioxidantes naturais presentes na alimentação animal para o leite poderá agregar uma substância com propriedades antioxidantes no produto final, melhorando sua qualidade e aceitabilidade pelo consumidor final.

Nos últimos anos, a indústria de laticínios tem potencializado o valor nutritivo do produto, colocando no mercado produtos enriquecidos com vitaminas, minerais e ômegas. Desde modo, o valor nutracêutico do leite foi reconhecido há várias décadas, e

há uma crescente demanda por alimentos saudáveis, com baixos teores de gordura saturada e com as características organolépticas originais preservadas, mesmo com o aumento do tempo de prateleira. Em uma alimentação humana saudável, preconiza-se a ingestão de mais ácidos graxos poli-insaturados (AGP), ácido linolênico (ômega 3) e ácido linoléico conjugado (CLA), já que a ingestão de alimentos enriquecidos com AGP (ômega 6 e ômega 3) está associada com redução do risco de doenças cardiovasculares (LORGERIL & SALEN, 2002).

Todos os componentes do leite são sujeitos a manipulação, porém, o teor de gordura e sua composição em ácido graxo são os que mais sofrem alterações (LUCAS et al., 2008) . A gordura é um dos componentes mais abundantes do leite, e também a mais variável sofre mais influência do que as demais frações pela nutrição e condições ambientais. É composta principalmente por triacilgliceróis que compõem aproximadamente 98% do total da gordura do leite.

Recentemente, pesquisas foram realizadas no intuito de alterar a composição da gordura do leite, tornando-a mais adequada ao consumo humano. Nesse sentido, com foco na redução do risco de doenças cardiovasculares, tem-se buscado a diminuição dos teores dos ácidos graxos saturados (AG) de cadeia média, como láurico (C12:0), mirístico (C14:0) e palmítico (C16:0), e o incremento da concentração do ácido oléico (C18:1 *cis*-9) no leite (LOPES et al., 2009). Devido às propriedades anticarcinogênicas, tem sido também alvo das pesquisas elevar as concentrações dos ácidos linoléicos conjugados (CLA, *conjugated linoleic acid*), cujo principal isômero no leite bovino é o ácido rumênico (C18:2 *cis*-9, *trans*-11), bem como de seu precursor para síntese endógena na glândula mamária, o ácido vacênico (C18:1 *trans*-11) (DEWHURST et al., 2006; LOPES et al., 2009).

Estudos recentes têm apontado para componentes saudáveis presentes na gordura do leite. O CLA em leite de ruminantes surge direta e indiretamente da hidrogenação microbiana de ácidos graxos poli-insaturados no rúmen. É formado no rumem por bactérias anaeróbias constantes no meio ruminal, como um intermediário da biohidrogenação do ácido linoléico e da desnaturação do ácido vacênico na glândula mamária via Δ-9-dessaturase (PRANDINI, 2007). O teor de CLA na gordura do leite geralmente se encontra entre 0,3 e 1,0%. (FANTI et al., 2008).

A gordura do leite contém em média 66% de AG saturados, 30% monoinsaturados e 4% poliinsaturados (USDA, 2003). Esta relação é muito complexa e varia com a alteração de muitos fatores, principalmente alimentares e fisiológicos

(BAUMAN & GRIINARI, 2001). A modificação no perfil de ácidos graxos do leite pode alterar várias propriedades físicas e químicas da gordura. Os lipídios do leite são protegidos contra a oxidação, por antioxidantes naturais (LINDMARK-MANSSON & AKESSON, 2000). Os antioxidantes naturais podem ser incluídos na alimentação das vacas na tentativa de melhorar as características nutricionais do leite e aumentar sua resistência a oxidação. Além de evitar a oxidação lipídica, os antioxidantes quando presentes na dieta podem prevenir doenças degenerativas. Portanto, a ingestão de alimentos naturalmente ricos em antioxidantes naturais, ou ainda, aqueles enriquecidos com essas espécies, são benéficos para a saúde. Neste sentido vários pesquisadores têm investigado o enriquecimento de alimentos a partir de plantas (TORRES et al.; 2007, BORNEO & AGUIRRE, 2008; PRABHASANKAR et al., 2009).

A denominação orégano engloba várias espécies, a mais comum está presente no gênero *Origanum*. Sua composição química varia dependendo da espécie, clima, altitude, tempo de colheita e estágio de crescimento. As folhas secas e o óleo essencial de orégan*o* têm sido usados medicinalmente por vários séculos em diferentes partes do mundo, e seu efeito positivo sobre a saúde humana tem sido atribuído à presença de compostos antioxidantes na erva e consequentemente em seus produtos derivados (PEAK et al., 1991; CERVATO et al., 2000). Além de possuírem propriedades bactericidas e efeito estimulante, eles também são antiespasmódico, antinfeccioso, antiséptico, vasoconstritor (TSINAS, 1999).

Ainda, há poucos estudos, relativos à suplementação na alimentação de bovinos com orégano e efeito sobre o leite. Deste modo, tornasse necessários estudos, sobre a inclusão de orégano como antioxidante natural na dieta de vacas lactantes. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de orégano na alimentação de vacas leiteiras sobre a composição e perfil dos ácidos graxos do leite.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, no município de Macarani-Ba, no período de outubro a janeiro de 2011. As análises químico-bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Campus Itapetinga – BA. Foram utilizadas 12 vacas mestiças, Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de sangue H x Z), de terceira ou quarta lactação, com produção anterior entre 2.500 e 3.000 kg, ajustada para 300 dias, e com 110 dias, em média, de lactação no início do período experimental.

Os quatro tratamentos foram constituídos de diferentes níveis de orégano como antioxidante natural no concentrado, sendo os níveis de 0, 0,8 , 1,6 e 2,4 %, da matérias seca. As dietas foram formuladas de acordo com as recomendações nutricionais do NRC (2001), para conter nutrientes suficientes para mantença e produção de 15 kg.dia de leite, tendo como volumoso a cana-de-açúcar (*Saccharum officinar*um), variedade RB 72-454, tratada com 1% de uma mistura de uréia e sulfato de amônia (9:1 partes), na fase experimental, após um período de adaptação, de uma semana, de todos os animais com cana e 0,5% desta mistura. As 12 vacas lactantes foram distribuídas em 3 Quadrados Latinos 4 x 4. O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, sendo os primeiros 18 dias considerados de adaptação e os três restantes para coleta de dados. Os animais foram alojados em baias individuais, providas de cocho e bebedouros de concreto, com uma área de quatro metros quadrados. O alimento foi oferecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, as 6:00 e às 15:00 horas. Neste período, foram feitos os ajustes de consumo por meio de pesagem do alimento fornecido e das sobras, permitindo ingestão à vontade, com sobras de 5 a 10%.

Do 10º ao 13º dia de cada período experimental, o alimento oferecido e as sobras foram amostrados, coletando 10% da quantidade de sobras, as quais foram congeladas. Ao final do período experimental, as amostras das sobras, e do alimento oferecido, cana-de-açúcar e concentrado, foram descongeladas, feita amostra compostas, por animal e período, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 72 a 96 h e, posteriormente, moídas em moinho de faca tipo Willey com peneira dotada de crivos de 1 mm e armazenadas para posteriores análises. A composição químico-bromatológica e de ácidos graxos das dietas utilizadas nos diferentes tratamentos, com base na matéria seca na Tabela 1. A relação volumoso: concentrado foi de 65:35 na base da MS.

Tabela 1. Composição dos ingredientes e químico-bromatológica das dietas com base na matéria seca (%).

	Níveis de orégano			
Ingredientes	**0%**	**0,8%**	**1,6%**	**2,4%**
Cana-de-açúcar	64,93	64,93	64,93	64,93
Milho	20,96	20,09	19,22	18,35
Soja	12,06	12,08	12,10	12,12
Orégano	0,00	0,84	1,69	2,54
Sal mineral[1]	0,90	0,90	0,90	0,90
Fosfato bicálcico	0,75	0,75	0,75	0,75
Calcário	0,41	0,41	0,41	0,41
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Químico -bromatológica				
MS (%)	46,20	46,20	46,19	46,22
MO (%)	93,08	93,43	93,56	93,74
FDN (%)	49,92	50,05	50,06	49,98
FDA (%)	27,50	28,01	28,41	27,43
FDNcp (%)	44,09	44,27	44,27	44,13
PB (%)	16,84	16,88	16,80	16,82
EE (%)	2,03	2,12	2,12	2,16
CNF (%)	33,72	34,10	33,42	33,37
Ácidos Graxos (%)				
Saturados				
14:0	0,06	0,06	0,09	0,10
16:0	17,2	16,96	16,58	16,3
18:0	3,86	3,19	3,16	3,09
20:0	0,80	0,68	0,65	0,59
22:0	0,06	0,07	0,09	0,10
Insaturados				
16:1	0,10	0,11	0,11	0,12
17:1	0,05	0,06	0,06	0,06
18:1n-9c	40,59	36,31	33,19	31,63
18:2n-6	35,56	41,11	42,55	43,69
18:3n-3	1,33	1,67	2,39	3,10
20:2	*n.d.	0,02	0,36	0,41
20:3n-6	*n.d.	*n.d.	0,04	0,06

[1] Composição: Cálcio, 20,5%; Fósforo, 10%; Magnésio15 g; Enxofre, 12 g; Sódio, 68 g;Selênio, 32 mg; Cobre, 1.650 mg; Zinco, 6.285 mg; Manganês, 1.960 mg; Iodo, 195 mg; Ferro, 560 mg;Cobalto, 200 mg. *n.d. – não detectado
MS= matéria seca; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDNcp= fibra em detergente neutro corrigido cinzas e preteína; FDA= fibra em detergente ácido; HEM= hemicelulose; LIG= lignina

Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e lignina ($H_2SO_4$72%), foram estimados segundo recomendações da Association of Official Agricultural Chemists (AOAC, 1990), descritos por (SILVA & QUEIROZ, 2002), e a fibra em detergente neutro (FDN), Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram estimados segundo recomendações de Mertens (2002). As correções quanto aos teores de cinzas e proteína na FDN foram conduzidas conforme recomendações de Mertens (2002) e Licitra et al. (1996), respectivamente. A matéria orgânica (MO) foi obtida pela fórmula: MO (%) = 100 – MM (%).

Os teores de CNF foram obtidos segundo Detmann & Valadares Filho (2010):

$$CNF= MO-[EE+ FDNcp+(PB-PBu+U)]$$

em que: CNF = teor de carboidratos não-fibrosos (%); MO = teor de matéria orgânica (%); EE = teor de extrato etéreo (%); FDNcp = teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (%); PB = teor de proteína bruta (%); PBu = teor de proteína bruta oriunda da uréia (%); U = teor de uréia (%).

A composição percentual químico-bromatológica dos ingredientes da dieta podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta com base na matéria seca (MS).

Item	**Ingrediente**			
	Cana-de-açúcar	Milho	Farelo de soja	Orégano
MS %	24,81	85,81	86,08	80,45
MO %	96,35	98,70	91,20	91,90
PB %	13,63	7,11	44,50	10,48
EE %	1,36	3,00	3,40	3,27
FDN%	56,20	23,40	14,30	38,65
FDA%	37,90	6.63	9,65	19,85
HEM%	18,29	16,72	4,65	18,78
LIG%	7,91	1,12	4,00	6,24

MS= matéria seca; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDNcp= fibra em detergente neutro corrigido cinzas e preteína; FDA= fibra em detergente ácido; HEM= hemicelulose; LIG= lignina

Para obtenção do perfil de ácidos graxos das dietas (Tabela 1), os lipídios das amostras foram extraídos de acordo com metodologia proposta por FOLCH et al. (1957) com clorofórmio, metanol e água (2:1:1). O preparo dos ésteres metílicos foi realizado conforme o método 5509 da ISO (1978). Em um tubo de tampa rosqueável, foram

adicionados à matéria lipídica extraída, 2,0 mL de n-heptano e 2,0 mL de KOH 2,0 mol.L^{-1} em metanol com posterior agitação vigorosa. Após separação das fases, o sobrenadante foi transferido e armazenado sob refrigeração.

Os ésteres de ácidos graxos foram analisados por um cromatógrafo à gás Thermo Finnigan, modelo Trace-GC-Ultra, equipado com Detector de Ionização de Chama (DIC) e coluna capilar de sílica fundida BPX-70 (120m, 0,25mm d.i). As vazões dos gases (White Martins) foram de 6,5 mL.min^{1} para o gás de arraste (H_2); 30 mL.min^{-1} para o gás auxiliar (N_2); 30 mL.min^{-1} para o H_2 e 250 mL.min^{-1} para o ar sintético da chama. A razão da divisão da amostra foi de 90:10.

Os parâmetros de funcionamento foram estabelecidos após verificação da condição de melhor resolução. As temperaturas do injetor e detector foram 250°C e 280°C, respectivamente. A temperatura da coluna foi programada a 140°C por 10 minutos, seguido por uma primeira rampa de 15°C/min até atingir 200°C, permanecendo por 1 minuto. A segunda rampa foi de 10°C/min até atingir 230°C, permanecendo 1 minuto nesta temperatura. A terceira rampa de 0,4°C/min até atingir 233°C por 3 minutos. A última rampa foi de 0,5°C/min até atingir 238°C por 2 minutos. O tempo total de análise foi de 41,50 minutos.

As injeções foram realizadas em duplicata e os volumes das injeções foram de 1,2 µL. As áreas dos picos dos ésteres metílicos de ácidos graxos foram determinadas através do software ChromQuest 4.1. A identificação dos ésteres metílicos de ácidos graxos foi realizada após verificação do Comprimento Equivalente de Cadeia (ECL - *Equivalent Length of Chain*) dos picos (VISENTAINER & FRANCO, 2006) e comparação dos tempos de retenção de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos contendo os isômeros *cis*-9, *trans*-11 e *trans*-10, *cis*-12 do ácido linoléico (189-19, O-5632 e O-5626, Sigma, EUA).

A produção de leite foi avaliada do 19° ao 21° dia de cada período experimental. A produção de leite corrigida (PLC) para 3,5% de gordura foi estimada segundo SKLAN et al. (1992), pela seguinte equação: PLC = (0, 432 + 0, 1625 x % gordura do leite) x produção de leite em kg/dia. Amostras de leite da 1ª e 2ª ordenhas do 19° dia foram coletadas e compostas por animal para determinação de proteína (P), lactose (L), extrato seco desengordurado (ESD), e gordura(G). As análises foram realizadas no Laboratório de leite da UESB, as análises para densidade (g.mL^{-1}) a 15ºC, pelo termolactodensímetro de Quevenne; índice crioscópio (ºH), utilizando crioscópio eletrônico LAKTRON 312-L (BRASIL, 2011). Os percentuais de gordura, proteína,

lactose e Extrato Seco Total (EST) foram determinados em analisador de leite por ultra-som, Lactoscan LA. O Extrato Seco Desengordurado (ESD) foi estimado pela diferença entre o EST e o percentual de gordura.

Para a extração dos lipídios totais do leite *in natura*, 50,0 mL de cada amostra descongelada foram centrifugados a 12.000 rpm por 30 min a 4ºC, em Micro-Centrífuga de Alta Rotação Himac CF-16RX II. A camada sólida formada na parte superior foi coletada e armazenada em frascos eppendorfs para posterior análise (REVENEAU, 2008). Os lipídios extraídos do leite *in natura* foram submetidos à preparação de ésteres metílicos de ácidos graxos, conforme procedimento descrito por BANNON et al. (1982) com modificações descritas por SIMIONATO et al. (2010).

Foram adicionados 5,0 mL de solução de metóxido de sódio 0,25 $mol.L^{-1}$ em metanol-dietil éter (1:1), em um tubo de tampa rosqueável com aproximadamente 150 mg de lipídios, agitando por 3 minutos. À mistura, foram adicionados 2,0 mL de iso-octano e 10,0 mL de solução saturada de cloreto de sódio. O tubo foi novamente agitado e deixado em repouso para separação das fases, o sobrenadante foi transferido para frascos eppendorf devidamente identificados, para posterior análise cromatográfica.

Os ésteres de ácidos graxos foram analisados por um cromatógrafo à gás Thermo Finnigan, modelo Trace-GC-Ultra, equipado com Detector de Ionização de Chama (DIC) e coluna capilar de sílica fundida BPX-70 (120m, 0,25mm d.i). As vazões dos gases (White Martins) foram de 8,0 $mL.min^{1}$ para o gás de arraste (H_2); 30 $mL.min^{-1}$ para o gás auxiliar (N_2); 30 $mL.min^{-1}$ para o H_2 e 250 $mL.min^{-1}$ para o ar sintético da chama. A razão da divisão da amostra foi de 90:10.

Os parâmetros de funcionamento foram estabelecidos após verificação da condição de melhor resolução. As temperaturas do injetor e detector foram 250°C e 280°C, respectivamente. A temperatura da coluna foi programada a 140°C por 10 minutos, seguido por uma primeira rampa de 15°C/min até atingir 200°C, permanecendo por 1 minuto. A segunda rampa foi de 10°C/min até atingir 230°C, permanecendo 1 minuto nesta temperatura. A terceira rampa de 0,4°C/min até atingir 233°C por 3 minutos. A última rampa foi de 0,5°C/min até atingir 238°C por 2 minutos. O tempo total de análise foi de 41,50 minutos.

As injeções foram realizadas em duplicata e os volumes das injeções foram de 1,2 μL. As áreas dos picos dos ésteres metílicos de ácidos graxos foram determinadas através do software ChromQuest 4.1.

A identificação dos ésteres metílicos de ácidos graxos foi realizada após verificação do Comprimento Equivalente de Cadeia (ECL - *Equivalent Length of Chain*) dos picos (VISENTAINER & FRANCO, 2006) e comparação dos tempos de retenção de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos contendo os isômeros *cis*-9, *trans*-11 e *trans*-10, *cis*-12 do ácido linoléico (189-19, O-5632 e O-5626, Sigma, EUA).

A quantificação dos ácidos graxos do leite baseou-se no método da normalização de área (VISENTAINER & FRANCO, 2006), em que expressa-se a concentração dos mesmos em porcentagem relativa de lipídios totais.

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JUNIOR, 2001) por meio da análise de variância e regressão, adotando-se o nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos para os ácidos graxos das amostras foram agrupados de acordo com o grau de saturação em saturados, monoinsaturados e poli-insaturados (Tabela 3). Foram identificados e quantificados 25 ácidos graxos presentes na gordura do leite *in natura* das amostras.

Tabela 3. Composição dos ácidos Graxos, em $mg.g^{-1}$ de lipídios, presentes nas amostras de leite *in natura* das vacas alimentadas com diferentes níveis de inclusão de orégano.

Ácidos Graxos	Níveis de Orégano				CV (%)[1]	Valor de P[2]		
	0%	0,8%	1,6%	2,4%		L	Q	C
Saturados								
4:0	5,71	6,17	6,58	5,85	15,96	ns	ns	ns
6:0	7,62	9,04	8,85	8,15	16,68	ns	ns	ns
8:0	6,05	7,20	7,46	6,81	15,15	ns	ns	ns
10:0	16,88	18,13	19,43	18,14	14,59	ns	ns	ns
12:0	23,53	25,48	25,25	24,59	15,91	ns	ns	ns
13:0[3]	1,30	1,18	1,16	1,28	17,07	ns	0,0499	ns
14:0[4]	91,83	92,75	84,11	82,51	12,82	0,0173	ns	ns
15:0	10,16	9,62	9,37	10,53	14,90	ns	0,0501	ns
16:0	257,58	261,41	272,30	262,56	14,13	ns	ns	ns
17:0	2,89	3,01	2,99	2,91	13,77	ns	ns	ns
18:0	33,26	36,23	38,79	35,32	13,95	ns	ns	ns
20:0[6]	0,61	0,61	0,55	0,70	15,26	ns	ns	ns
22:0	0,30	0,30	0,32	0,25	20,46	ns	ns	ns
Monoinsaturados								
14:1[7]	9,85	8,73	9,25	9,92	12,97	ns	0,0167	ns
15:1[8]	0,92	0,84	0,67	0,71	18,36	0,0002	ns	ns
16:1	14,15	13,88	12,74	12,70	15,01	ns	ns	ns
17:1[9]	1,42	1,58	1,70	1,57	14,66	ns	0,0377	ns
18:1n-7t	5,65	6,17	6,37	5,93	18,74	ns	ns	ns
18:1n-9c	96,15	89,36	93,76	97,86	13,55	ns	ns	ns
Poli-insaturados								
18:2n-6[10]	8,69	7,56	7,62	8,40	13,39	ns	0,0048	ns
18:2 9c, 11t	2,04	2,19	2,27	2,34	19,66	ns	ns	ns
18:2 10t, 12c[11]	0,52	0,60	0,75	0,79	22,23	0,0003	ns	ns
18:3n-3[12]	0,48	0,46	0,51	0,55	15,30	0,0228	ns	ns
20:3n-3[13]	0,60	0,58	0,49	0,48	12,99	0,0005	ns	ns
20:3n-6[14]	0,25	0,35	0,39	0,30	24,18	ns	0,0019	ns

[1]Coeficiente de Variação; [2]ns: não significativo (P > 0,05); L, Q e C: efeitos de ordem linear, quadrática e cúbica para a inclusão de orégano na dieta; [3]$y=0,097x^2-0,2407x+1,3045$ ($R^2=0,99$); [4]$y=-4,5758x+93,293$ ($R^2=0,81$); [5]$y=0,6613x^2-1,4815x+10,222$ ($R^2=0,92$); [6]$y=0,0594x^2-0,1184x+0,6306$ ($R^2=0,65$); [7]$y=0,7x^2-1,5892x+9,7777$ ($R^2=0,88$); [8]$y=-0,1009x+0,9121$ ($R^2=0,81$); [9]$y=-0,1131x^2+0,346x+1,4109$ ($R^2=0,94$); [10]$y=0,7416x^2-1,8815x+8,6691$ ($R^2=0,98$); [11]$y=0,1192x+0,528$ ($R^2=0,95$); [12]$y=0,0298x+0,4672$ ($R^2=0,6437$); [13]$y=-0,0539x+0,606$ ($R^2=0,88$); [14]$y=-0,0755x^2+0,2046x+0,2493$ ($R^2=0,95$).

Dentre os ácidos graxos saturados, em maiores quantidades foram encontrados: o ácido mirístico (14:0), ácido palmítico (16:0) e ácido oléico (18:1n-9c). Houve efeito do tratamento (P<0,05) sobre ácido mirístico (14:0), que apresentou efeito linear e decrescente com níveis de inclusão do orégano este igual a 4,57 $mg.g^{-1}$ para cada unidade de orégano inclusa. O mesmo efeito foi observado por BELL et al. (2006) ao suplementar vacas com óleo de cártamo. Os resultados encontrados são benéficos, pois diversas pesquisas têm sido direcionadas no sentido de diminuir os AGS de cadeia média visando à redução de doenças cardiovasculares (DEWHURST et al., 2006).

Os ácidos tridecílico (13:0), pentadecílico (15:0), apresentaram comportamento quadrático, observado um decréscimo nas concentrações médias desse ácido, com o ponto de mínimo atingido 1,45 % sendo igual a 1,15 $mg.g^{-1}$. O ácido pentadecílico (15:0) apresentou comportamento semelhante para os tratamentos, com o ponto de mínimo atingido 1,12% sendo igual a 9,36 $mg.g^{-1}$.

Os ácidos graxos monoinsaturados que foram influenciados pela inclusão de orégano na dieta foram: ácido miristoléico (14:1), ácido 10-pentadecenóico (15:1) e ácido 10-heptadecenóico (17:1). O ácido miristoléico (14:1) apresentou efeito quadrático, com o ponto de mínimo atingido 1,13% sendo igual a 8,87 $mg.g^{-1}$. O ácido 10-heptadecenóico (17:1) também apresentou efeito quadrático do tratamento, com o ponto de máximo atingido 1,53% sendo igual a 1,67 $mg.g^{-1.}$ Já o ácido 10-pentadecenóico (15:1) foi influenciado de forma linear e decrescente pelos níveis de orégano apresentando decréscimo linear este igual a 0,10 $mg.g^{-1}$ para cada unidade de orégano inclusa. O ácido oléico (18:1n-9c) foi o AGM em maior quantidade (94,28 $mg.g^{-1}$), porém não foi influenciado pela adição de orégano no concentrado (P>0,05).

Os Ácidos Graxos Poli-insaturados nomeados da família ômega-6 encontrados nas amostras de apresentaram efeito quadrático em relação aos tratamentos, observando que maiores quantidades de ácido linoléico (18:2n-6) apresentou efeito quadrático, com o ponto e mínimo atingido 1,27% sendo igual a 7,47 $mg.g^{-1}$. Esse resultado pode estar associado com a quantidade crescente desse ácido na composição percentual dos ÁGs da dieta (Tabela 1).

O ácido di-homo-gama-linolênico (20:3n-6) apresentou comportamento quadrático, com o ponto de máximo atingido 1,35% sendo igual a 0,38 $mg.g^{-1.}$. Logo os ácidos graxos da família ômega-3 (n-3) apresentaram comportamento linear em relação à inclusão de diferentes níveis de orégano na dieta. O ácido alfa-linolênico (18:3n-3) apresentou comportamento linear crescente aumentou 0, 029 $mg.g^{-1}$ para cada unidade percentual de orégano adicionado a dieta, para os níveis 0, 0,8, 1,6 e 2,4% respectivamente. É um aumento significativo e importante, pois os ácidos graxos da classe n-3 são considerados essências por não serem sintetizados pelo organismo, e em humanos, são necessários para manter sob condições normais, as membranas celulares, as funções cerebrais (YOUDIM et al., 2000; YEHUDA et al., 2002; MARTIN et al.,2006). Por esta razão, o ômega-3 deve ser obtido a partir de alimentos, onde, diversos estudos têm demonstrado os efeitos benéficos dos ácidos graxos da classe n-3, no metabolismo lipídico, reduzindo os níveis plasmáticos dos triglicerídeos, colesterol total e LDL e a incidência de aterosclerose (NESTEL, 2000; MORAES & COLLA, 2006), já o ácido di-homo-alfa linolênico (20:3n-3) apresentou um decréscimo de 0,053; $mg.g^{-1}$,com a adição do orégano.

O ácido rumênico (18:2c9t11) não apresentou efeito da inclusão de orégano na dieta (P>0,05), embora tenha apresentado maior quantidade nas amostras, em relação a outro isômero do ácido linoléico (18:2t10c12). O ácido rumênico (18:2c9t11) é o principal isômero do CLA (CLA - *Conjugated Linoleic Acid*) encontrado em gorduras de ruminantes. Já o ácido trans-10, cis-12-octadecadienóico (18:2t10c12) apresentou efeito linear crescente com acrescimo de 0,11 $mg.g^{-1}$ respectivamente a cada nível de inclusão. Estudos com plantas para manipulação ruminal fundamentam na idéia de que os óleos essências podem inibir a biohidrogenação ruminal via redução do número ou da atividade metabólica das bactérias envolvidas neste processo (WOOD et al., 2010). Dessa forma, o aumento no conteúdo do CLA *trans*-10, *cis*-12 pode ser explicado devido ao possível efeito de inibição da biohidrogenação de alguns AGPI pelos componentes do orégano, e consequente acúmulo deste intermediário.

Na Tabela 4, encontram-se os valores médios de Densidade, Crioscopia, Gordura, Extrato seco total, Extrato seco desengordurado (ESD), Proteína, Lactose do leite.

Tabela 4. Resultados médios das análises físico-químicas do leite *in natura* de vacas alimentadas com diferentes níveis de orégano.

Análises Físico-Químicas	Níveis de Orégano				CV (%)[1]	Valor de P[2]		
	0%	0,8%	1,6%	2,4%		L	Q	C
Densidade[5] (g/mL)	1,03	1,03	1,03	1,03	0,22	ns	0,0189	ns
Crioscopia (ºH)	-0,53	-0,53	-0,53	-0,53	10,23	ns	ns	ns
Gordura (%)	3,83	3,65	3,65	3,99	12,63	ns	ns	ns
EST[3] (%)	13,06	12,06	12,43	12,87	7,29	ns	ns	ns
ESD[4;6] (%)	9,22	8,41	8,78	8,88	8,73	ns	0,0504	ns
Proteína (%)	3,35	3,04	3,31	3,26	6,73	ns	ns	ns
Lactose[7] (%)	4,82	4,49	4,59	4,64	6,94	ns	0,0505	ns

[1]Coeficiente de Variação; [2]ns: não-significativo ($P > 0,05$); L, Q e C: efeitos de ordem linear, quadrática e cúbica para a inclusão de orégano na dieta; [3]Extrato Seco Total; [4]Extrato Seco Desengordurado; [5]$y = 0,0013x^2 - 0,0031x + 1,0326$ ($R^2 = 0,65$); [6]$y = 0,3542x^2 - 0,9344x + 9,1519$ ($R^2=0,68$); [7]$y = 0,1478x^2 - 0,4112x + 4,7968$ ($R^2 = 0,81$).

O índice crioscópico, teores de gordura, extrato seco total (EST), proteína não foram influenciados pela inclusão de orégano nas dietas apresentando valores médios, respectivamente, de -0,535 ºH, 3,78%; 12,60%; 3,24%. A concentração de gordura, proteína e lactose do leite pode ser influenciada pela quantidade de energia ingerida, dieta, raça, variações genéticas, época do ano, idade da vaca e fase lactação (DOYLE et al., 2003). No entanto (GONZALEZ, 2001) afirma que a dieta é responsável por em média 50% da composição do leite. Desta forma, pode-se afirmar que no presente estudo o fator nutricional não interferiu. Outro fator resposta para esses resultados seria o grau genético dos animais, mostrando-se pouca variação entre os mesmos.

A densidade foi influenciada pela inclusão do orégano de forma quadrática, com o ponto de mínimo atingido 1,19% sendo igual a 1,03 g/mL. O ESD apresentou um comportamento quadrático com ponto de mínimo de 1,31% sendo igual a 8,53 e a lactose de 1,39% igual a 4,51. O ESD abrange todos os elementos do leite, menos a água e a gordura, dessa forma as variações nos teores de lactose afetam diretamente os valores de ESD, justificando o efeito semelhante encontrado para os tratamentos sob estes parâmetros.

O conteúdo de lactose no leite normal é relativamente constante, entre 4,8 e 5,2. De acordo com estudos encontrados na literatura, a lactose é o componente do leite que sofre menor variação percentual (GONZALEZ 2004, ANDRADE 2007). No entanto,

neste estudo, a inclusão de 0,8% de orégano reduziu o teor de lactose do leite em comparação aos demais níveis, evento não esperado, por se tratar do componente mais estável. Contudo, a lactose está sujeita a regulação endócrina, ela controla o volume de leite produzido, atraindo a água do sangue para equilibrar a pressão osmótica na glândula mamária. Essa redução de lactose pode ter ocorrido devido à maior passagem dos minerais para manter a osmolaridade do leite constante, assim como ocorre na mastite ou em situações de estresse.

4. CONCLUSÃO

A inclusão de orégano proporcionou redução nos valores de ácido mirístico (14:0) e aumentou os valores de ácido miristoléico (14:1), ácido alfa-linolênico (18:3n-3), CLA *trans*-10, *cis*-12. Porém, a inclusão de orégano na dieta para vacas leiteiras resultou em ausência de efeito na maioria das características físico-químicas do leite, que não apresentaram grandes alterações, não influenciaram nos teores de gordura, proteína, EST e no índice crioscópico, influenciou apenas na densidade.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, L.M.; EL FARO, L.; CARDOSO, V.L. et al. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.343-349, 2007.

A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists)**. Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15.ed. Washington, 1990. v.2.

BAUMAN, D. E., B. A. Corl, L. H. BAUMGARD, J. M. GRIINARI. 2001. Conjugated linoleic acid (CLA) and the dairy cow. Pages 221-250 in **Recent Advances in Animal Nutrition**. P.C. Garnsworthy, J. Wiseman, ed. Nottingham University Press, Nottingham

BANNON, C. D.; BREEN, G. J.; CRASKE, J. D.; et.al. Analysis of fattu acid methyl esters with high accuracy and reliability. **Journal of Chromatography**, v. 247, p. 71-89, 1982.

BELL, J. A.; GRIINARI, J. M.; KENNELLY, J. J. Effect of Safflower Oil, Flaxseed Oil, Monensin, and Vitamin E on Concentration of Conjugated Linoleic Acid in Bovine Milk Fat. **Journal Dairy Science**, v. 89, n. 2, p. 733–748, 2006.

BORNEO, R. & AGUIRRE A. Chemical composition, cooking quality, and consumer acceptance of pasta made with dried amaranth leaves flour. **Food Science and Technology**, v. 41, n. 10, p. 1748–1751, 2008.

BRASIL, Ministério da agricultura pecuária e abastecimento-**MAPA**. Projeções do agronegócio 2009/10 a 2019/20. Brasília, 2010. 48p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento Nacional de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Aprova e oficializa o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite cru refrigerado. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 2011.

CERVATO, C.; CARABELLI, M.; GERVASIO, S.; et.al. Antioxidant properties of oregano [*Origanum vulgare*] leaf extracts. **Journal Food Biochemistry**, v. 24, p. 453-465, 2000.

DEWHURST, R.J.; SHINGFIELD, K.J.; LEE, M.R.F. et al. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. **Anim. Feed Sci. Technol**., v.131, p.168-206, 2006.

DOYLE, P. T., SHEN, Z., BIRKETT, A.et. al. Influence of pasture and concentrates in diet of grazing dairy cows on the fatty acid composition of milk. **Journal of Dairy Research**, 70, 267:276. 2003.

FANTI, ET. AL Michele Gabriela Nogueira; Contribuição ao estudo das características físico-químicas e da fração lipídica do leite orgânico. **Ciência Tecnologia Alimentos**. Campinas, 28(Supl.): 259-265, dez. 2008.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G.H.S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **The Journal of Biological Chemistry**, v. 226, n. 1, p. 497-509, 1957.

GONZÁLEZ, F. H. D.; DÜRR, J. W.; FONTANELI, R. S.; et.al . **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 77 p., 2001.

GONZALEZ, H. L.; FISCHER, V.; RIBEIRO, M.E. R. et al. Avaliação da qualidade do leite na bacia leiteira de Pelotas, RS. Efeito dos meses do ano .**Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p.1531-1543, 2004.

HALL, M.B. Recent advanced in non-ndf carbohydrates for the nutrition of lactating cows, In: Simpósio Internacional em Bovinos de Leite, 2, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA-FAEPE, p.139-148, 2001.

HU, F.B.; MANSON, J.E.; WILLETT, W.C. Types of dietary fat and risk of coronary heart disease: a critical review. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 20, nº 1, p. 5-19, 2001.

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Animal and vegetable fats and oils preparation of methyl esters of fatty acids**. Geneve: ISO. Method ISO 5509, p.1-6, 1978.

LINDMARK-MANSSON, H & AKESSON, B. Antioxidative factors in milk. **Journal of Nutrition**, v. 84, n. 1, p. 103-110, 2000.

LOPES, C. N.; SCARPA, A. B.; CAPPELLOZZA, B. I.; COOKE, R. F.; VASCONCELOS, J. L. M. Effects of rumen-protected polyunsaturated fatty acid supplementation on reproductive performance of *Bos indicus* beef cows. **Journal Animal Science**, v. 87, n. 123, p. 935-3943, 2009.

LUCAS, A.; ROCK'S, C.; AGABRIEL, L. et al. Relationships between animal species (cow *versus* goat) and some nutritional. **Small Ruminant Research**, v.74, n.1, p.243-248, 2008.

LORGERIL, M. DE; SALEN, P. Fish and n-3 fatty acids for the prevention and treatment of coronary heart disease: nutrition is not pharmacology. **The American Journal of Medicine**, v.112, n.4, p.316-319, 2002.

MARTIN, B.; CORNU, A.; KONDJOYAN, N.; FERLAY, A.; VERDIER-METZ, I.; PRADEL, P.; ROCK, E.; CHILLIARD, Y.; COULON, J.B.; BERDAGUE, J.L. Milk indicators for recognizing the types of forages eaten by dairy cows. Bled, Slovenia: **European Association of Animal Production**, p. 127–136, 2005.

MORAES, F. P. & COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica Farmacêutica**, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006

NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. Washington: Ed. National Academy Press, 7ª ed., 387p., 2001.

NESTEL, P. J. Fish oil and cardiovascular disease: lipids and arterial function. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 71, n. 1, p. 228-231, 2000.

PEAK, P. W.; PUSSEL, B. A.; MARTYN, P.; TIMMERMANS, V.; CHARLESWORTH, J. A. The inhibitory effect of rosmarinic acid on complements involves the 5 convertase. **Internacional Journal of Immunopharmacology**, v. 13, p. 853-857, 1991.

PRABHASANKAR, P.; GANESAN, P.; BHASKAR, N.; HIROSE, A.; NIMISHMOL S.; GOWDA, L. R.; HOSOKAWA, M.; MIYASHITA, K. Edible Japanese seaweed, wakame (Undaria pinnatifida) as an ingredient in pasta: Chemical, functional and structural evaluation. **Food Chemistry**, v. 115, n. 2, p.501–508, 2009.

PRANDINI, A.; BROGNA, N.; PIVA, G. Different level of conjugated linoleic acid (CLA) in dairy products from Italy. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 6, p. 472-479, 2007.

REVENEAU, C. **Dietary source and availibility of fatty acids to manipulate ruminal protozoa, metabolism of fat, and milk fatty acid profile in lactating dairy cows**. 2008, 152 f. Tese (Doutor em Fisiologia), Ohio State University.

RIBEIRO JÚNIOR, J. I. Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG); Versão 9.1; Universidade Federal de Viçosa, Brasil, 2007.

SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV, 235p., 2002.

SIMIONATO, J. I. **Composição química e quantificação de ácidos graxos com ênfase ao ácido linoléico conjugado (CLA) em leite e derivados**. 130 f. Tese (Doutorado), Maringá, Universidade Estadual de Maringá. 2008.

SIMIONATO, J. I.; GARCIA, J. C.; DOS SANTOS, G. T.; OLIVEIRA, C. C.; VISENTAINER, J. V.; SOUZA, N. E. Validation of the Determination of Fatty Acids in Milk by Gas Chromatography. **Journal Brazilian Chemical Society,** 21, 520, 2010.

SKLAN, D.; ASHKENNAZI, R.; BRAUN, A. et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty ac ids , and cottons eeds fed to high yielding cows .**Journal of Dairy Sci ence**, v.75, n.9, p.2463-2472, 1992.

TORRES, A.; FRIAS, J.; GRANITO, M.; VIDAL-VALVERDE, C. Germinated Cajanus cajan seeds as ingredients in pasta products: Chemical, biological and sensory evaluation. **Food Chemistry**, v. 101, n. 1, p. 202–211, 2007.

TSINAS, A. C. The art of oregano. **Grain Feed & Milling Technology**, v. 1, n.1 p. 25-26, 1999.

USDA. UNITED STATES DEP. AGRIC, Agricultural Research Service. 2003. Nutrient Database for Standard Reference, Release 16.

VISENTAINER, J. V. & FRANCO, M. R. B. **Ácidos Graxos em óleos e gorduras:** identificação e quantificação. São Paulo: Varela, 2006.

YEHUDA, S.; RABINOVITZ, S.; CARASSO, R.L.; MOSTOFSKY, D.I. The role of polyunsaturated fatty acids in restoring the aging neuronal membrane. **Neurobiol Aging**, vol. 23, n. 5, p. 843-53, 2002.

YOUDIM, K.A.; MARTIN, A.; JOSEPH, J.A. Essential fatty acids and the brain: possible health implications. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 18, n. 4/5, p. 383-99, 2000.

WOOD; T.A.; ET AL.,Chyrsanthemum coronarium as a modulator of fatty acid biohydrogenation in the rumen. **Animal feed science and technology**. Amsterdam, v.161, n.1, p.28-37, 2010.

CAPÍTULO III – RESUMO

OLIVEIRA, J.S.O. **Síntese de proteína microbiana e concentrações de uréia em vacas leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar e níveis de orégano.** Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 2012.97p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes) *.

RESUMO - Doze vacas mestiças, Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de sangue H x Z), de terceira ou quarta lactação, com produção anterior entre 2.500 e 3.000 kg, com 110 dias, em média de lactação no início do período experimental, foram distribuídas em três quadrados latinos 4 x 4, com o objetivo de avaliar a excreção de uréia na urina, as concentrações de nitrogênio no leite, e a produção microbiana. Os quatro tratamentos foram constituídos de diferentes níveis de orégano como antioxidante natural, sendo os níveis de 0, 0,8 , 1,6 e 2,4 %, da matérias seca, tendo como volumoso a cana-de-açúcar (*Saccharum officinar*um), variedade RB 72-454, tratada com 1% de uma mistura de uréia e sulfato de amônia (9:1 partes), com relação volumoso:concentrado (V:C) de 65:35, com base na matéria seca (MS). O volume urinário estimado (VUE) pelo indicador metabólico creatinina não foi influenciado (p>0,05) pelos níveis de orégano na dieta, cujo valor médio foi de 16,44 L/dia. A excreções médias de ácido úrico, alantoína, alantoína no leite, derivados de purina, uréia, uréia no leite e NUL, eficiência na síntese de proteína bruta microbiana não foram influenciadas (p>0,05) pelos níveis de orégano na dieta, obtiveram valores médios de, 10,68 mmol/dia, 192,14 mmol/dia,9,4 mmol/dia, 199,58 mmol/dia, 236,40 mg/kg PC, 12,40mg/dL e 5,70 mg/dL, 86,04 g/kg NDT,respectivamente. Os valores da estimativa das purinas absorvidas e da síntese microbiana de nitrogênio e proteína seguiram a mesma tendência das excreções totais dos derivados de purina, não foram influenciadas pela adição de orégano. O balanço de nitrogênio, não foi influenciado pela adição do orégano.

Palavras-chave: ácido úrico, alantoína, creatinina, derivados de purinas

---

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D. Sc. - UESB e Co-orientadores: Jair de Araújo Marques, D. Sc. – UFRB e Julliana Izabelle Simionato, D. Sc. – UESB.

CHAPTER III – ABSTRACT

OLIVEIRA, J.S.O **Synthesis of microbial protein and urea concentrations and nitrogen balance in dairy cows fed sugarcane and sugar levels oregano.**
Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 2012.97p. (Dissertation - MSc in Animal Science - Production of Ruminants) *

ABSTRACT - Twelve cows crossbred Holstein x Zebu (blood level ranging from ½ to ¾ of blood H x Z), third-or fourth lactation with previous production between 2,500 and 3,000 kg, with 110 days on average in early lactation the experimental period, were divided into three 4 x 4 Latin squares, with the objective of evaluating the excretion of urea, nitrogen concentrations in milk and microbial production. The four treatments consisted of different levels of oregano as a natural antioxidant, and the levels of 0, 0.8, 1.6 and 2.4% of dry matter, and as roughage to sugar cane (Saccharum officinarum), RB 72-454 range, treated with 1% of a mixture of urea and ammonium sulphate (9:1 parts), with forage: concentrate ratio (F: C) 65:35, based on the dry matter (DM). Urinary volume estimated (VUE) by metabolic indicator creatinine was not affected (p> 0.05) by dietary oregano, whose average was 16.44 L / day. The mean excretion of uric acid, allantoin, milk allantoin, purine derivatives, urea, urea in milk and NUL, efficient microbial crude protein synthesis were not affected (p> 0.05) by dietary oregano, obtained mean values of 10.68 mmol / day, 192.14 mmol / day, 9.4 mmol / day, 199.58 mmol / day 236.40 mg / kg BW, 12.40 mg / dl and 5.70 mg / dL, 86.04 g / kg TDN, respectively. The values of the estimated absorbed purines and synthesis of microbial protein nitrogen and followed the same trend of excretion of total purine derivatives, were not influenced by the addition of oregano.

Keywords: uric acid, allantoin, creatinine, purine derivatives

*Adviser: Fabiano Ferreira da Silva, D. Sc. - UESB e and Co-advisers: Jair de Araújo Marques, D. Sc. – UFRB, and, Julliana Izabelle Simionato D. Sc. – UESB.

I. INTRODUÇÃO

A avaliação de alimentos para ruminantes deve incluir investigações sobre a fermentação ruminal, que está associada ao potencial do alimento em promover desempenho animal. Entre as forrageiras tropicais, a cana de açúcar destaca-se, principalmente, por sua elevada produtividade e boa qualidade nutricional, e maior disponibilidade nos períodos de escassez de forragens nas pastagens. Existem limitações quanto ao consumo dessa forrageira por bovinos, particularmente os de raças leiteiras com níveis médio e alto de produção de leite, decorrentes, principalmente, da baixa digestibilidade da fibra (MAGALHÃES et al., 2004).

Nos ruminantes, as exigências protéicas são atendidas mediante a absorção intestinal de aminoácidos provenientes, principalmente, da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína dietética não- degradada no rúmen. Com isso, a quantificação da síntese de proteína microbiana ruminal é importante para a nutrição de ruminantes. Determinar a contribuição da proteína microbiana constitui em uma importante área de estudo na nutrição de ruminantes, sendo que a estimativa da contribuição da proteína microbiana no fluxo intestinal de proteína está incorporada aos sistemas de avaliação de proteína, já em uso em vários países (CHEN & GOMES, 1992). Existem vários métodos para estimar a síntese microbiana ruminal e o mais usado é a excreção urinária de derivados de purina. As excreções de uréia e nitrogênio na urina têm sido determinadas por uma única amostragem, chamada de amostra *spot* (OLIVEIRA et al., 2001).

O uso de DP (Derivado de purinas) para estimar a síntese de proteína microbiana tem sido uma alternativa às técnicas invasivas. O método de excreção de DP assume que o fluxo duodenal de ácidos nucléicos é, predominantemente, de origem microbiana e, após digestão intestinal dos nucleotídeos de purinas, as bases nitrogenadas adenina e guanina são catabolizadas e excretadas, proporcionalmente, na urina como DP, principalmente alantoína, mas, também como xantina, hipoxantina e ácido úrico (PEREZ et al., 1996). No trabalho desenvolvido por RENNÓ et al. (2000a), do total de derivados de purinas excretados na urina aproximadamente 98% eram representados por alantoína e ácido úrico, e apenas 2%, por xantina e hipoxantina. Tal fato ocorreu devido à grande atividade da xantina oxidase no sangue e nos tecidos, que converte xantina e hipoxantina a ácido úrico antes da excreção (CHEN & GOMES, 1992).

A absorção de purinas está relacionada com a excreção de DP e, sabendo-se a relação de nitrogênio (N) purina/N total na massa microbiana, a produção de N microbiano pode ser calculada a partir da quantidade de purina absorvida, que é estimada a partir da excreção urinária de DP (CHEN & GOMES, 1992).

A amônia ruminal é originada da degradação protéica da dieta, da hidrólise de fontes de nitrogênio não-proteico, da uréia reciclada no rúmen e da lise da proteína microbiana. Sua concentração é utilizada como indicador da degradação protéica, da eficiência de utilização do nitrogênio da dieta e do crescimento microbiano (SATTER & SLYTER, 1974; LENG & NOLAN, 1984; RUSSELL et al., 1992). A absorção de amônia através da parede do rúmen é a principal rota para a amônia que não foi assimilada pelos microrganismos, sendo removida da circulação portal pelo fígado, onde entra no ciclo da uréia (LOBLEY et al., 1995). A uréia constitui a principal forma pela qual os compostos nitrogenados são eliminados pelos mamíferos e, quando a taxa de síntese de amônia é maior que sua utilização pelos microrganismos, observa-se elevação na concentração de amônia no rúmen, com conseqüente aumento na excreção de uréia e no custo energético da produção de uréia, resultando, dessa forma, em perda de proteína (RUSSELL et al., 1992). Elevadas concentrações sanguíneas de uréia no leite são positivamente correlacionadas a ingestão de nitrogênio e associadas a maior taxa de excreção urinária de uréia. Portanto, a concentração de nitrogênio ureico no plasma e no leite pode ser usada como forma de avaliar o estado nutricional protéico e a eficiência de utilização do nitrogênio, resultando em indicadores do equilíbrio ruminal entre nitrogênio e energia.

O crescimento microbiano no rúmen é influenciado pela interação de fatores químicos, fisiológicos e nutricionais. A disponibilidade energética é apontada como fator limitante para o crescimento microbiano. Esta disponibilidade de energia, por sua vez depende da composição da dieta e da extensão da fermentação ruminal da mesma (HOOVER & STOKES, 1991).

Segundo ZEOULA et al. (2008) processos de síntese de proteína microbiana e a fermentação da fibra em ácidos graxos voláteis devem ser maximizados, por outro lado, devem ser minimizados a metanogênese, a degradação da proteína verdadeira do alimento, a biohidrogenação de ácidos graxos insaturados e, em parte, a fermentação do amido. Atualmente, os métodos empregados na manipulação da fermentação ruminal envolvem basicamente a adição de substâncias na dieta, como enzimas, ionóforos, antibióticos e os aditivos alimentares microbianos (GOES et al., 2005).

Com a constatação da atividade antimicrobiana de diversos óleos essenciais, inclusive do orégano, pesquisadores examinaram o potencial destes para modificar populações microbianas do rúmen, a fim de aumentar a eficiência da fermentação ruminal e melhorar a utilização de nutrientes (BENCHAAR & GREATHEAD, 2011). Estudos *in vitro* foram conduzidos e com base nos resultados observaram que os compostos fenólicos (timol, eugenol, carvacrol) ou óleos essenciais com altas concentrações desses compostos fenólicos podem ser eficazes, pelo menos *in vitro*, na redução de produção de metano pelos ruminantes (MACHEBOEUF et al., 2008). HRISTOV et al., 2011, observaram no estudo com inclusão de orégano na dieta de vacas leiteiras, relataram grande a diminuição na produção de metano ruminal, neste estudo, embora com resultados in vitro (TEKIPPE et al., 2010).

Objetivou-se avaliar a excreção de uréia na urina, as concentrações de nitrogênio no leite, e a produção microbiana e balanço de nitrogênio, com o uso de níveis de orégano na dieta de vacas leiteiras confinadas recebendo cana-de-açúcar como volumoso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, no município de Macarani-BA, no período de outubro a janeiro de 2011. As análises químico-bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Campus Itapetinga – BA. Foram utilizadas 12 vacas mestiças, Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de sangue H x Z), com peso corporal (PC) médio de 476 ± 3,68 kg, produção média de 12,98 kg/dia, de terceira ou quarta lactação, e com 110 ± 12 dias, em média, de lactação no início do período experimental.

Os quatro tratamentos foram constituídos de diferentes níveis de orégano na dieta, sendo 0, 0,8 , 1,6 e 2,4 % da matéria seca .As dietas foram formuladas de acordo com as recomendações nutricionais do NRC (2001), para conter nutrientes suficientes para mantença e produção de 15 kg/dia de leite, tendo como volumoso a cana-de-açúcar (*Saccharum officinar*um), variedade RB 72-454, tratada com 1% de uma mistura de uréia e sulfato de amônia (9:1 partes). As 12 vacas foram distribuídas em 3 Quadrados Latinos 4 x 4. O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, sendo os primeiros 18 dias considerados de adaptação e os três restantes para coleta de dados. Os animais foram alojados em baias individuais, providas de cocho e bebedouros de concreto, com uma área de quatro metros quadrados. O alimento foi oferecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, as 6:00 e às 15:00 horas. Neste período, foram feitos os ajustes de consumo por meio de pesagem do alimento fornecido e das sobras, permitindo ingestão à vontade, com sobras de 5 a 10%.

Do 19º ao 21º dia de cada período experimental, o alimento oferecido e as sobras foram amostrados, coletando 10% da quantidade de sobras, as quais foram congeladas. Ao final do período experimental, as amostras das sobras, e do alimento oferecido, cana-de-açúcar e concentrado, foram descongeladas, e feita amostra compostas, por animal e período, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 72 a 96 h, e, posteriormente, moídas em moinho de faca tipo Willey com peneira dotada de crivos de 1 mm e armazenadas para posteriores análises.

A composição dos ingredientes químico-bromatológica da dieta pode ser verificada na Tabela 1. A relação volumoso: concentrado foi de 65:35 na base da MS.

Tabela 1. Composição dos ingredientes e químico-bromatológica da dieta.

	Níveis de orégano			
Ingredientes	**0%**	**0,8%**	**1,6%**	**2,4%**
Cana-de-açúcar	64,93	64,93	64,93	64,93
Milho	20,96	20,09	19,22	18,35
Soja	12,06	12,08	12,10	12,12
Orégano	0,00	0,84	1,69	2,54
Sal mineral[1]	0,90	0,90	0,90	0,90
Fosfato bicálcico	0,75	0,75	0,75	0,75
Calcário	0,41	0,41	0,41	0,41
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Químico -bromatológica				
MS (%)	46,20	46,20	46,19	46,22
MO (%)	93,08	93,43	93,56	93,74
FDNcp (%)	44,09	44,27	44,27	44,13
FDA (%)	27,50	28,01	28,41	27,43
PB (%)	16,84	16,88	16,80	16,82
EE (%)	2,03	2,12	2,12	2,16
CNF (%)	33,72	34,10	33,42	33,37

[1] Composição: Cálcio, 20,5%; Fósforo, 10%; Magnésio15 g; Enxofre, 12 g; Sódio, 68 g;Selênio, 32 mg; Cobre, 1.650 mg; Zinco, 6.285 mg ; Manganês, 1.960 mg; Iodo, 195 mg; Ferro, 560 mg; Cobalto, 200 mg.
MS= Matéria Seca, MO= Matéria Orgânica, FDA= Fibra em Detergente Ácido, FDNcp=Fibra Detergente Neutro corrigido de Cinzas e Proteínas, PB= Proteína Bruta, EE= Extrato Etéreo, CNF = Carboidrato Não Fibrosos.

Os animais foram pesados no início do experimento e ao final de cada período, para verificação da variação do peso corporal a cada tratamento.

Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e lignina ($H_2SO_4$72%), foram estimados segundo recomendações da Association of Official Agricultural Chemists (AOAC, 1990), descritos por (SILVA & QUEIROZ, 2002), e os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram estimados segundo recomendações de MERTENS (2002). As correções quanto aos teores de cinzas e proteína na FDN foram conduzidas conforme recomendações de MERTENS (2002) e LICITRA et al. (1996),

respectivamente. A matéria orgânica (MO) foi obtida pela fórmula: MO (%) = 100 – MM (%).

Os teores de CNF foram obtidos segundo DETMANN & VALADARES FILHO (2010):

CNF= MO-[EE+ FDNcp+(PB-PBu+U)]

em que: CNF = teor de carboidratos não-fibrosos (%); MO = teor de matéria orgânica (%); EE = teor de extrato etéreo (%); FDNcp = teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (%); PB = teor de proteína bruta (%); PBu = teor de proteína bruta oriunda da uréia (%); U = teor de uréia (%).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo WEISS (1999), mas utilizando a FDN e os CNF, corrigidos para cinza e proteína, pela seguinte equação:

NDT (%) = PBD + FDNcpD + CNFcpD + 2,25EED em que:

PBD = proteína bruta digestível; FDNcpD = fibra em detergente neutro (corrigida para cinzas e proteína) digestível; CNFcpD= carboidratos não-fibrosos (corrigida para cinzas e proteína) digestível; EED= extrato etéreo digestível

A composição percentual químico-bromatológica dos ingredientes da dieta podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição química dos ingredientes da dieta com base na matéria seca (MS).

Item	**Ingrediente**			
	Cana-de-açúcar	Milho	Farelo de soja	Orégano
MS %	24,81	85,81	86,08	80,45
MO %	96,35	98,70	91,20	91,90
PB %	13,63	7,11	44,50	10,48
EE %	1,36	3,00	3,40	3,27
FDN%	56,20	23,40	14,30	38,65
FDA%	37,90	6.63	9,65	19,85
HEM%	18,29	16,72	4,65	18,78
LIG%	7,91	1,12	4,00	6,24

MS= matéria seca; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDNcp= fibra em detergente neutro corrigido cinzas e proteína; FDA= fibra em detergente ácido; HEM= hemicelulose; LIG= lignina.

Durante o período de coleta, amostras *spot* de urina foram obtidas no 20º dia de cada período experimental, aproximadamente 4 horas após a alimentação, durante

micção espontânea. Uma alíquota de 10 mL foi diluída em 40 mL de ácido sulfúrico de normalidade 0,036 N. Em seguida, o pH foi aferido e, se necessário, ajustado para valores inferiores a 3, com pequenas gotas de ácido sulfúrico concentrado, a fim de evitar destruição bacteriana dos derivados de purina e precipitação do ácido úrico. As amostras de urina foram armazenadas a -20°C e, posteriormente, submetidas a análises das concentrações de creatinina, uréia, alantoína e ácido úrico.

A produção de leite foi avaliada do 19° ao 21° dia de cada período experimental. As vacas foram ordenhadas manualmente, duas vezes ao dia, fazendo-se o registro da produção de leite. Foram coletadas amostras de leite no 19° dia à tarde e no 20° pela manhã, de cada período, fazendo amostras compostas, para fins de análises do nitrogênio total e uréia. Parte do leite foi desproteinado com ácido tricloroacético (10 mL de leite foram misturados com 5 mL de ácido tricloroacético a 25%, filtrados em papel-filtro e armazenados a -20°C), sendo a análise de alantoína realizada no filtrado.

Os níveis de uréia na urina e no leite desproteinado e as concentrações de creatinina na urina e ácido úrico na urina foram determinados utilizando-se *kits* comerciais (Bioclin®), segundo orientações do fabricante. As análises foram realizadas no Laboratório de Fisiologia Animal do Departamento de Zootecnia da UESB. As análises de alantoína na urina e no leite desproteinado foram feitas pelo método colorimétrico, proposto por FUGIHARA et al (1987), descrito por CHEN & GOMES (1992).

A excreção diária de creatinina considerada para estimar o volume urinário por intermédio das amostras de urina *spot* foi de 24,05 (mg/kg PV), de acordo com o proposto por CHIZZOTTI (2004).

O volume urinário, contudo, foi estimado a partir da relação entre a excreção de creatinina (mg/kg PV) relatada anteriormente e concentração média de creatinina (mg/L) na urina *spot*, multiplicando-se pelo respectivo PV do animal.

A excreção de purinas totais (PT) foi estimada pela soma das quantidades de alantoína e ácido úrico excretadas na urina e alantoína no leite. A quantidade de purinas microbianas absorvidas (mmol/dia) foi estimada a partir da excreção de purinas totais (mmol/dia), por meio da equação proposta por VERBIC et al. (1990):

$$PA = \frac{PT - 0{,}385 \times PV^{0{,}75}}{0{,}85}$$

em que: PA são as purinas absorvidas (mmol/dia); e PT corresponde às purinas totais (mmol/dia).; 0,85 = recuperação de purinas absorvidas como derivados de purina na

urina; e 0,385 = excreção endógena de derivados de purina na urina (mmol) por unidade de tamanho metabólico.

O fluxo intestinal de nitrogênio microbiano (g NM/dia) foi estimado a partir da quantidade de purinas absorvidas (mmol/dia), segundo a equação de CHEN & GOMES (1992):

$$\text{NM(g/dia)} = \frac{70 \times \text{PA}}{0{,}83 \times 0{,}116 \times 1000}$$

Assumindo-se o valor de 70 para conteúdo de nitrogênio nas purinas (mg/mmol); 0,83 para a digestibilidade intestinal das purinas microbianas e 0,116 para a relação N_{PURINA}:N_{TOTAL} nas bactérias.

A estimativa de PB microbiana (EPBmic) foi obtida multiplicando-se a Nmic por 6,25, enquanto a eficiência de síntese de proteína microbiana foi determinada pela fórmula: EPBmic (g/kg) = PBmic (g)/ CNDT (kg), em que CNDT = consumo de nutrientes digestíveis totais.

O balanço dos compostos nitrogenados (N) foi obtido pela diferença entre o total de N ingerido e o total de N excretado nas fezes, no leite e na urina. A determinação do N total, na urina, foi feita pelo método Kjeldahl, seguindo os procedimentos descritos por SILVA E QUEIROZ (2002).

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JUNIOR, 2001) por meio da análise de variância e regressão, adotando-se o nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de MS, apresentou efeito linear positivo (p<0,05), com um aumento de 0, 471 kg para cada unidade percentual de orégano adicionado a dieta. O aumento do nível de orégano na dieta favoreceu o aumento do consumo de MS e, em conseqüência aumento no consumo de todos os nutrientes. A produção média de leite de 12,97 kg/dia não foi influenciada pelo orégano.

O volume urinário estimado (VUE) pelo indicador metabólico creatinina não foi influenciado (p>0,05) pelos níveis de orégano na dieta, cujo valor médio foi de 16,44 L/dia (Tabela 3), provavelmente porque não houve diferença significativa na produção de leite, mesmo com o aumento no consumo de matéria seca. Segundo o NRC (2001), as perdas de água pelo animal ocorrem principalmente pela produção de leite e pelas perdas fecais e urinárias. O requerimento de água pelos animais, estimado por meio da equação de MURPHY et al. (1993), citados pelo NRC (2001), seria em média de 84,00 kg/dia, o que leva a uma estimativa de excreção diária de urina de 14,3 e 17,6 L/dia, para os valores de 17 e 21% das perdas totais de água preconizadas. Portanto, estes valores creditam o indicador creatinina para estimar o volume urinário com segurança.

Tabela 3- Médias diárias das excreções de derivados de purina e compostos nitrogenados microbianos em vacas lactantes alimentadas com cana-de- açúcar e níveis de orégano.

Itens	**Nível de orégano (%)**							
	0	0,8	1,6	2,4	CV (%)[1]	ER[2]	L	Q
VUE (L)	16,41	17,03	15,28	17,06	23,36	Ÿ=16,44	ns	ns
AU (mmol/dia)	10,86	10,65	10,49	10,73	20,37	Ÿ= 10,68	ns	ns
ALAu (mmol/dia)	192,84	191,50	191,33	192,90	16,20	Ÿ= 192,14	ns	ns
ALAl (mmol/dia)	9,43	9,39	9,35	9,43	13,55	Ÿ= 9,40	ns	ns
DPT (mmol/dia)	202,12	198,05	198,88	199,27	14,40	Ÿ= 199,58	ns	ns
PA (mmol/dia)	203,26	199,93	198,79	199,78	12,30	Ÿ= 200,44	ns	ns

[1]coeficientes de variação (CV), [2]equações de regressão ajustadas (ER), ns= não significativo. (VUE) volume urinário estimado,(AU) ácido úrico, (ALAu) alantoína urina, (ALAl) alantoína no leite, (DPT) derivados purina totais, (PA) purinas absorvidas,

.

A excreções médias de ácido úrico das dietas experimentais não foram influenciadas (p>0,05) pelos níveis de orégano na dieta, cujo valor médio foi de, 10,68 mmol/dia (Tabela 4), semelhante à descrita por MENDONÇA et al. (2004), de 15 mmol/dia, avaliando vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar e 1% de uréia . De acordo com a literatura, a excreção de ácido úrico pode ser usada para estimar a produção de N microbiano em vacas em lactação durante todos os estádios de lactação, exceto durante o início da mesma, pois nesta fase, as vacas tendem a excretar mais ácido úrico e menos alantoína, ocorrendo o oposto ao término da lactação. De acordo com HRISTOV et al., (2011), as excreções urinárias de ácido úrico não foram afetadas pela adição de orégano na dieta de vacas leiteiras.

A excreções observada de alantoína das dietas, não foram influenciadas (p>0,05) pelos níveis de orégano na dieta, cujo valor médio foi de 192,14 mmol/dia,. semelhante à observado por SOUSA et al.(2009), ao pesquisarem o efeito da dieta sobre a concentração e excreção de alantoína na urina e no leite em vacas alimentadas com silagem de milho ou cana-de-açúcar com e sem caroço de algodão, encontraram valores de 196,4 mmol/dia, para o tratamento com cana-de-açúcar. HRISTOV et al., (2011), estudando o efeito da inclusão de 500g/dia de orégano na dieta de vacas leiteiras, não observaram efeito significativo do tratamento, nas excreções urinárias de alantoína de 378 mmol/dia.

Não houve influencia (p>0,05) dos níveis de orégano na dieta, sobre a secreção de alantoína no leite, que foi em média 9,4 mmol/dia, representou em média 4,7 % do total de derivados de purinas. Este fato pode ser explicado pela produção média de leite, bastante semelhante entre os animais utilizados no experimento. Pois, segundo GONDA & LINDERBERG (1997), a produção de leite influencia a determinação da concentração e da quantidade da alantoína excretada no leite. Valores semelhantes foram observados por MENDONÇA et al. (2004) de 9,5 mmol/dia e por SOUSA et al. (2009) de 10,7 mmol/dia vacas alimentadas com cana-de-açúcar sem caroço de algodão.

As excreções totais de derivados de purina (média de 199,58 mmol/dia) não foram influenciadas (P>0,05) pela inclusão de orégano nas dietas. Como não houve influência da inclusão de orégano nos derivados de purinas (ácido úrico, alantoína no leite e na urina), essa ausência de variação pode ser justificada pelos valores estimados das excreções totais de derivados de purinas. MENDONÇA et al. et al. (2004), mesmo encontrando valor médio superior (253 mmol/dia) para as excreções totais de derivados

de purina em vacas leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar, não observaram influência entre os tratamentos. Essa variação entre os valores encontrados e os descritos na literatura pode estar relacionada a vários fatores, como o balanceamento da dieta, a presença de fontes de nitrogênio não-protéico (NNP) nas dietas e a produção de leite dos animais.

Os valores da estimativa das purinas absorvidas seguiram a mesma tendência das excreções totais dos derivados de purina, visto que a determinação dessas variáveis é calculada a partir dos valores dessa excreção.

Como demonstrado na Tabela 4, ao adicionar níveis de orégano na dieta de vacas em lactação, não houve efeito dos tratamentos sobre as excreções urinárias de uréia, uréia no leite, NUL, síntese de nitrogênio microbiano e eficiência na síntese de PBmicrobiana.

Tabela 4- Excreções de uréia na urina e concentrações de uréia e n-uréia no leite e eficiência de síntese de proteína bruta microbiana e eficiência na síntese de proteína microbiana nas dietas experimentais.

Itens	**Nível de orégano (%)**						**P**	
	0	0,8	1,6	2,4	CV (%)[1]	ER[2]	L	Q
Uréia (mg/kgPC)	237,71	235,42	236,45	236,02	10,42	Ÿ=236,40	ns	ns
UL (mg/dL)[3]	12,66	12,25	12,40	12,42	15,94	Ÿ=12,40	ns	ns
NUL (mg/dL)[4]	5,74	5,71	5,68	5,70	15,97	Ÿ=5,70	ns	ns
SNmIc (g/dia)5	148,50	148,09	147,16	149,42	14,40	Ÿ= 148,30	ns	ns
ESPBmic(g/kg NDT)[6]	94,03	90,57	90,25	94,65	8,13	Ÿ=92,38	ns	ns

[1]coeficientes de variação, [2] equações de regressão ajustadas , ns= não significativo, [3] uréia no leite,[4] nitrogênio ureico no leite,[5] (SNmic) síntese de nitrogênio microbiano, [6](SPBmic) síntese de proteína bruta microbiano.

A excreção urinária de uréia apresentou média de 236,40 mg/kg PC e não diferiu (p>0,05) com os níveis de inclusão de orégano. OLIVEIRA et al. (2001) encontraram excreções de uréia variando de 217,05 a 358,80 mg/kgPC, enquanto SILVA et al. (2001) relataram média de 395,51 mg/kgPC, FERREIRA et al. (2009) relataram média de 357,74 mg/kgPC, utilizando bagaço de cana, o que mostra que os resultados encontrados neste estudo ficaram entre os valores encontrados na literatura consultada.

A excreção de uréia no leite e NUL, apresentaram média de 12,40 (mg/dL) e 5,70 (mg/dL), respectivamente, não diferiram (p>0,05) com os níveis de inclusão de orégano.

Este fato provavelmente ocorreu em razão da ausência de significância nas variáveis uréia e possivelmente N-uréia no plasma, segundo KAUFFMAN & ST-PIERRE (2001), citados por CRUZ (2002), o aumento na amônia no rúmen eleva a concentração sanguínea de uréia e conseqüentemente sua difusão para o leite. De acordo com BRODERICK (1995), citado por CHIZZOTTI, (2004), sugeriram valor médio de NUL 12 a 17 mg/dl que indica um ótimo balanceamento de proteínas degrada no rúmen. Também valores de 10 a 16 mg/dl, dependendo da produção de leite foram sugeridos. A concentração de uréia no leite pode ser um potente indicador do metabolismo protéico em vacas (ROSELER et al., 1993; JONKER et al., 1998).Os resultados encontrado neste trabalho, são inferiores aos propostos pela literatura, de acordo com a categoria animal utilizadas neste experimento , e demonstram que não ocorreu perda de nitrogênio dietético.

A eficiência na síntese de proteína bruta microbiana não foi influenciada pela inclusão dos níveis de orégano (P>0,05) apresentando média de 92,38 g/kg NDT, sendo inferior à preconizada pelo NRC (2001), de 130 gPBmic/kg NDT, porém dentro do esperado para a categoria de animais utilizados nesse estudo, pois Chizzotti et al. (2007) avaliaram vacas de diferentes níveis de produção de leite e encontraram valores de Efic (g PBmic/kg NDT) de 98,67 g/kg NDT para vacas de baixa produção (4,19 a 7,57 kg/dia) e 128,82 g/kg NDT para animais de média produção de leite (14 a 23,1 kg/dia). A maior produção microbiana concorda com o consumo mais elevado, o qual disponibilizou maior quantidade de substratos fermentescíveis e deve ter elevado a taxa de passagem, aumentando o arraste de microorganismos do rúmen. Ressalta-se que os teores de PB e CNF das dietas experimentais foram próximos entre os tratamentos, e que grande proporção desses componentes foi fornecida pelo concentrado e pela cana-de-açúcar com uréia. Esses dois ingredientes praticamente se mantiveram na mesma proporção, o que pode ter contribuído para o comportamento verificado.

Na Tabela 5 constam os resultados obtidos para o balanço de compostos nitrogenados (N) das dietas experimentais. A ingestão de (N) não foi influenciada (P<0,05) pela adição de orégano na dieta, mesmo com o aumento no consumo de MS.

Tabela 5 - Consumo, excreções médias diárias e balanço de compostos nitrogenados (N) nas diferentes dietas experimentais

Itens	**Níveis de orégano (%)**							
	0	0,8	1,6	2,4	CV (%)	ER^2	L	Q
Ingestão N (g/dia)	425,05	424,92	429,07	428,43	8,80	Ÿ=426,87	ns	ns
Fezes (g/dia)	126,63	124,53	126,95	132,56	14,56	Ÿ=127,67	ns	ns
Urina (g/dia)	155,66	165,35	169,46	165,30	34,78	Ÿ=163,94	ns	ns
Leite (g/dia)	67,58	67,52	67,90	66,51	5,00	Ÿ= 67,37	ns	ns
Balanço N (g/dia)	75,17	74,52	74,76	75,07	----	Ÿ=74,88	ns	ns

Não houve efeito (P>0,05) dos níveis de inclusão de orégano na dieta sobre o balanço de nitrogênio. Entretanto, salienta-se que não ocorreu valor negativo médio para balanço de nitrogênio em nenhum dos níveis de inclusão do orégano indicando que o consumo de N, permitiu atender as exigências de N dos animais.

4. CONCLUSÃO

As excreções urinárias de alantoína, ácido úrico, NUL, uréia, derivados de purinas, purinas absorvidas, síntese microbiana e balanço de nitrogênio não são influenciados pela adição de orégano em dietas de vacas lactantes.

5. REFERÊNCIAS

A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists)**. Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15.ed. Washington, 1990. v.2.

BENCHAAR C.; GREATHEAD, H. Essential oils and opportunities to mitigate enteric methane emissions from ruminants. **Animal Feed Science Technology**, v. 166, p. 338-355, 2011.

CHIZZOTTI, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Excreção de creatinina em novilhos e novilhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...**Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. CD-ROM. Nutrição de ruminantes

CHEN, X.B.; GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep an cattle based on urinary excretion of purine derivatives: an overview of technical details. Aberdeen: **Rowett Research Institute/International Feed Research Unit** 1992, 21p. (Ocasional Publiation).

CRUZ, M.C.S. Estimativas de perdas endógenas e balanço de nitrogênio em vacas lactantes alimentadas com níveis crescentes de uréia e mandioca. 2002. 73f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2002.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. Otimização do uso de recursos forrageiros basais. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7., 2010, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: DZO-UFV, 2010. p.191-240

FERREIRA et al. Síntese de proteína microbiana e concentrações de uréia em vacas alimentadas com dietas à base de palma forrageira e diferentes volumoso. **Revista Brasileira Zootecnia.** v.38, n.1, p.159-165, 2009

GOES, R. H. T. B.; ALVES, D. D.; VALADARES FILHO, S. C.; et al. Utilização de aditivos alimentares microbianos na alimentação de bovinos de corte e leite: Revisão. **Arquivo de Ciência Veterinária e Zoologia**. UNIPAR, v.8, n.1, p.47-56, 2005.

GONDA, H.L.; LINDBERG, J.E. Effect of diet on milk allantoin and its relationship with urinary allantoin in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.364-373, 1997.

FUJIHARA, J.L.; ORSKOV, E.V.; REEDS, P.J. et al. The effect of protein infusion on urinary excretion of purine derivatives in ruminants nourished by intragastric nutrition. **Journal Agriculture Science**, v.109, p.7-12, 1987.

GOMES, H. de. et al. Nutrição mineral dos ruminantes: fontes e necessidades. Salvador-BA, EBDA, 2000, 24 p. (Doc., 11).

HOOVER, W.H., STOKES, S.R. 1991. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science,** 74:3630-3644.

HRISTOV, A. N., J. J. A. TEKIPPE ,A. N. HRISTOV.et.al. Rumen fermentation and production effects of *Origanum vulgare* L. leaves in lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**. 83:408–421. *2011

KAUFFMAN, A.J.; ST-PIERRE, N.R. The relationship of milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion in Holstein and Jersey cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.10, p.2284-2294, 2001.

JONKER, J.S.; KOHN, R.A.; ERDMAN, R.A. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.10, p.2681-2692, 1998.

LENG, R.A.; NOLAN, J.V. Nitrogen-metabolism in the rumen **Journal of Dairy Science**, v.67, n.5, p.1072-1089, 1984.

LOBLEY, G.E.; CONNELL, A.; LOMAX, M.A. et al. The effect of nitrogen and protein supplementation on feed intake, growth and digestive function of steers with different *Bos taurus* genotypes when fed a low quality grass hay. **British Journal of Nutrition**, v.73, p.667-685, 1995.

MACHEBOEUF, D., MORGAVI, D. P., PAPON, Y., et.al. Dose response effects of essential oils on in vitro fermentation activity of the rumen microbial population. **Animal Feed Science Technology**, v. 145, p. 335–350, 2008.

MAGALHÃES, A.L.R.; CAMPOS, J.M.S; VALADARES FILHO, S.C. et al. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1292-1302, 2004.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo,digestibilidade aparente, produção e composição do leite e variáveis ruminais em vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.481-492, 2004.

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

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of dairy cattle. 7 ed. Washington, D.C.: **National Academy Press**, 2001. 381p.

OLIVEIRA, A.S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Produção de proteína microbiana e estimativas das excreções de derivados de purinas e de uréia em vacas lactantes alimentadas com rações isoprotéicas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não-protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1621-1629, 2001.

PEREZ, J.F.; BALCELLS, J.; GUADA, J.A. et al. Determination of rumen microbial-nitrogen production in sheep: a comparison of urinary purine excretion with methods using 15N and purine bases as markers of microbial-nitrogen entering the duodenal. **British Journal of Nutrition**, v.75, p.699-709, 1996.

RIBEIRO JR., J.I. Análises Estatísticas no SAEG: **sistema de análises estatísticas**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p

ROSELER, D.K.; FERGUSON, J.D.; SNIFFEN, C.J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.525-534, 1993.

RENNÓ, L.N.; VALADARES R.F.D.; VALADARES FILHO S.C. et al. Estimativa da produção de proteína microbiana pelos derivados de purinas na urina em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1223-1234, 2000a.

RUSSELL, J.B.; O'CONNOR, J.D.; FOX, D.G. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3551-3561, 1992.

SATTER, L.D.; SLYTER, L.L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial production in vitro. **British Journal of Nutrition**, v.32, p.199-208, 1974.

SILVA, D. J. & QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos:** métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV, 235p., 2002.

SILVA, R.M.N.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Uréia para vacas em lactação. 2. Estimativas do volume urinário, da produção microbiana e da excreção de uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1948-1957, 2001.

SOUSA et al. Parâmetros fermentativos, produção de proteína microbiana, concentrações de ureia no leite e no plasma e balanço de nitrogênio de vacas alimentadas com silagem de milho ou cana-de-açúcar com caroço de algodão. **Revista Brasileira Zootecnia.,** v.38, n.10, p.2063-2071, 2009

VAGNONI, D.B.; BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K. et al. Excretion of purine derivatives by Holstein cows abomasally infused with incremental amounts of purines. **Journal of Dairy Science,** v.80, p.1695-1702, 1997.

VERBIC, J.; CHEN, X.B.; MACLEOD, N.A. et al. Excretion of purine derivatives by ruminants. Effect of microbial nucleic acid infusion on purine derivative excretion by steers. **Journal Agriulture. Science,** v.114, p.243-248, 1990.

TEKIPPE, J. A., A. N. HRISTOV, K. S. HEYLER, et.al. Effects of herbs and essential oils on in vitro batch culture ruminal fermentation**. Journal Dairy Science.** 93(Suppl. 1):175. 2010

VALENTE, T. N.P; et al. Estimação in situ dos Componentes indigestíveis in Alimentos e fezes de Bovinos com Sacos de diferentes Tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [online]. 2011,vol.40,n.3,.http://dx.doi.org/10.1590/S151635982011000300027.

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, 24: 834– 843. 1965.

VAN SOEST., P.J. Nutritional ecology of the ruminant. **Cornell University**. 2. ed.p.476, 1994.

ZEOULA, L. M.; BELESE, J. R. F.; GERON, L. J. V.; et al. Digestibilidade parcial e total de rações com a inclusão de ionóforo ou probiótico para bubalinos e bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.563-571, 2008.

WEISS, W. Energy prediction equation for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFINAMENT FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999.p.176-85.

CAPÍTULO V – RESUMO

OLIVEIRA, J.S.O **Avaliação econômica de diferentes níveis de orégano como antioxidante natural na dieta de vacas leiteiras.**
Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 2012.97p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia - Produção de Ruminantes) *.

Resumo: Foi avaliada a viabilidade econômica de níveis crescentes de orégano nas dietas de vacas lactantes alimentadas com cana-de-açúcar. Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de Holandês), de terceira ou quarta lactação, com produção anterior entre 3000 e 4.000 kg, ajustada para 300 dias, e com 80 a 120 dias de lactação no início do período experimental, que foram distribuídos em três Quadrados Latinos 4x4. Ao estudar a viabilidade econômica dos níveis de orégano na dieta, concluiu-se que a inclusão de orégano não foi eficiente tanto na produtividade quanto na lucratividade, com os preços iguais a R$0,87; 0,97; 1,09; 1,22 e R$ 0,78; 1,03; 1,28 e 1,52 de leite e concentrado, respectivamente para cada nível de inclusão. Sendo inviável a sua utilização na dieta de vacas lactantes nas condições do presente experimento.

Palavras-chave: concentrado, leite, produção

---

*Orientador: Fabiano Ferreira da Silva, D. Sc. - UESB e Co-orientadores: Jair de Araújo Marques, D. Sc. – UFRB e Julliana Izabelle Simionato, D. Sc. – UESB.

CHAPTER V – ABSTRACT

OLIVEIRA, J.S.O **Economic evaluation of different levels of oregano in the diet of dairy cows.**
Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 2012.80p. (Dissertation - MSc in Animal Science - Production of Ruminants) *.

Abstract: The levels of oregano increasing economic viability were evaluated in the milk cows diets fed with sugarcane. 12 crossbred Holstein-Zebu (blood degree varying ½ to ¾ Holstein), third or fourth lactation with previous production between 3000 and 4000 kg, adjusted to 300 days, with 80 to 120 days of lactation in the beginning of the experimental period, these animals were distributed in tree Latin Squares 4 x 4.When studying the economic viability of the levels of oregano in the diet, it was concluded that the inclusion of oregano was not efficient in both productivity and profitability with prices equal to $ 0.87, 0.97, 1.09, 1, 22 and R $ 0.78, 1.03, 1.28 and 1.52 of milk and concentrate, respectively for each level of inclusion. Finding it impossible to use in the diet of lactating cows in the present experimental conditions.

Keywords: costs, milk, price, productive.

*Adviser: Fabiano Ferreira da Silva, D. Sc. - UESB e and Co-advisers: Jair de Araújo Marques, D. Sc. – UFRB, and, Juliana Izabelle Simionato D. Sc. – UESB.

1. INTRODUÇÃO

A busca crescente da população por alimentos que apresentem características nutracêuticas, ou seja, traz benefícios específicos à saúde, além dos nutrientes tradicionais que eles contêm, é fundamental buscar alternativas econômicas que possam trazer benefícios tanto à saúde do animal quanto à qualidade de seus produtos e ao produtor. Na atividade leiteira, a manipulação da dieta com finalidade de aumentar a produção e a composição do leite, busca produzir um alimento de melhor qualidade e ao mesmo tempo, elevar a quantidade de seus componentes, com isso aumentar o retorno econômico para o produtor.

A utilização de orégano na alimentação de bovinos despertou a atenção dos pesquisadores, por se tratar de um problema de caráter ambiental, onde HRISTOV et al., (2011), observaram que suplementos de orégano na alimentação de bovinos ajudam a reduzir em 40% as emissões de metano em vacas, um dos conhecidos agravantes do aquecimento global. É uma alternativa natural, sem apresentar quaisquer efeitos negativos sobre o animal, porém não é um produto de baixo custo. Por isso, pesquisadores estão tentando descobrir uma combinação que seja economicamente viável para a pecuária e também reduza as emissões.

Na composição do custo de alimentação, não só os alimentos concentrados, mas também os volumosos têm uma participação importante, pois representam de 40 a 80% da matéria seca (MS) da dieta das várias categorias que compõem o rebanho leiteiro. Além disso, é a qualidade do volumoso que determinará variações na quantidade e qualidade da ração concentrada. Tendo em vista que a alimentação contribui com elevado percentual dos custos no sistema de produção de bovinos, fontes alimentares de menor custo e com potencial para alimentação de ruminantes se incluem cana-de-açúcar com uréia.

Os custos de produção da atividade, a receita obtida e a rentabilidade do capital investido são fatores importantes que contribui para o sucesso de qualquer sistema de produção. Esta apreciação permite a detecção do item que, em determinado momento, pode inviabilizar a atividade, como as oscilações de preços no mercado (PERES, 2004). Com isso, a análise econômica da atividade torna-se indispensável para quantificar a rentabilidade do empreendimento e identificar possíveis entraves no sistema produtivo, possibilitando uma leitura mais exata das reais condições de eficiência das explorações. O que facilita a alocação dos fatores de produção (terra, capital e trabalho),

condicionando o produtor a uma maior racionalidade na tomada de decisão e planejamento dos negócios.

Entre os principais trabalhos realizados sobre análise econômica da atividade leiteira demais atividades agropecuárias estão: MATSUNAGA et al (1976), ARRUDA (1993), ALVARENGA (1997), MARTINS & BORBA (1997), LOPES & SAMPAIO (1998), GOMES (1999), LOPES & CARVALHO (2000), PORTELA et al (2002), QUEIROZ & BATALHA (2003), MARION (2004), ALVIM (2005), CREPALDI (2005), LOPES et al (2006), SANTOS & BACKES, (2007), MARION & SEGATTI (2008), e outros. O trabalho de MATSUNAGA et al (1976) tem sido usado como referência pela Confederação Nacional da Agricultura (CNA), no Programa Campo Futuro, para auxiliar o produtor a calcular seus custos, entre eles o de produção de leite.

PERES et al. (2004) afirmaram que alguns indicadores econômicos podem ser adotados para a avaliação financeira de sistemas de produção, entre eles o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR). O VPL é considerado um critério de avaliação de projetos mais rigoroso e isento de falhas técnicas (NORONHA, 1987; CONTADOR, 1988). Corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de caixa de um projeto, atualizados à taxa ou às taxas de desconto do período em questão. Segundo esse indicador, um projeto é viável se apresentar um VPL positivo. Na implantação do melhor projeto, escolher-se-á aquele que apresentar o maior VPL positivo. A taxa interna de retorno (TIR) é definida por CONTADOR (1988) como a taxa de juros que iguala a zero o VPL de um projeto, ou seja, é a taxa de desconto que iguala o valor presente dos benefícios de um projeto ao valor presente de seus custos. Um projeto é viável e deve ser adotado quando sua TIR é igual ou maior que o custo de oportunidade dos recursos para sua implantação.

Objetivou-se avaliar o desempenho e a viabilidade econômica do uso de diferentes níveis de orégano na dieta de vacas leiteiras confinadas recebendo cana-de-açúcar como volumoso.

2. MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, no município de Macarani-BA, no período de outubro 2010 a janeiro de 2011. As análises químico-bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Campus Itapetinga – BA. Foram utilizadas 12 vacas mestiças, Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de sangue H x Z), de terceira ou quarta lactação, com produção anterior entre 2.500 e 3.000 kg, ajustada para 300 dias, e com 110 dias, em média, de lactação no início do período experimental.

Os quatro tratamentos foram constituídos de diferentes níveis de orégano na dieta, sendo 0, 0,8 , 1,6 e 2,4 % da matéria seca .As dietas foram formuladas de acordo com as recomendações nutricionais do NRC (2001), para conter nutrientes suficientes para mantença e produção de 15 kg/dia de leite, tendo como volumoso a cana-de-açúcar (*Saccharum officinar*um), variedade RB 72-454, tratada com 1% de uma mistura de uréia e sulfato de amônia (9:1 partes). As 12 vacas foram distribuídas em 3 Quadrados Latinos 4 x 4. O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, sendo os primeiros 18 dias considerados de adaptação e os três restantes para coleta de dados. Os animais foram alojados em baias individuais, providas de cocho e bebedouros de concreto, com uma área de quatro metros quadrados. O alimento foi oferecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, as 6:00 e às 15:00 horas. Neste período, foram feitos os ajustes de consumo por meio de pesagem do alimento fornecido e das sobras, permitindo ingestão à vontade, com sobras de 5 a 10%. A composição dos ingredientes químico-bromatológica da dieta pode ser verificada na Tabela 1. A relação volumoso: concentrado foi de 65:35 na base da MS.

Do 19º ao 21º dia de cada período experimental, o alimento oferecido e as sobras foram amostrados, coletando 10% da quantidade de sobras, as quais foram congeladas. Ao final do período experimental, as amostras das sobras, e do alimento oferecido, cana-de-açúcar e concentrado, foram descongeladas, e feita amostra compostas, por animal e período, secas em estufa de ventilação forçada a 65°C, durante 72 a 96 h, e, posteriormente, moídas em moinho de faca tipo Willey com peneira dotada de crivos de 1 mm e armazenadas para posteriores análises.

Tabela 1. Composição dos ingredientes e químico-bromatológica da dieta.

	Níveis de orégano			
Ingredientes	**0%**	**0,8%**	**1,6%**	**2,4%**
Cana-de-açúcar	64,93	64,93	64,93	64,93
Milho	20,96	20,09	19,22	18,35
Soja	12,06	12,08	12,10	12,12
Orégano	0,00	0,84	1,69	2,54
Sal mineral[1]	0,90	0,90	0,90	0,90
Fosfato bicálcico	0,75	0,75	0,75	0,75
Calcário	0,41	0,41	0,41	0,41
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Químico -bromatológica				
MS (%)	46,20	46,20	46,19	46,22
MO (%)	93,08	93,43	93,56	93,74
FDA (%)	27,50	28,01	28,41	27,43
FDNcp (%)	44,09	44,27	44,27	44,13
PB (%)	16,84	16,88	16,80	16,82
EE (%)	2,03	2,12	2,12	2,16
CNF (%)	33,72	34,10	33,42	33,37

1 Composição: Cálcio, 20,5%; Fósforo, 10%; Magnésio15 g; Enxofre, 12 g; Sódio, 68 g;Selênio, 32 mg; Cobre, 1.650 mg; Zinco, 6.285 mg ; Manganês, 1.960 mg; Iodo, 195 mg; Ferro, 560 mg; Cobalto, 200 mg.
MS - Matéria Seca, MO - Matéria Orgânica, FDA - Fibra em Detergente Ácido, FDNcp - Fibra Detergente Neutro corrigido de Cinzas e Proteínas, PB - Proteína Bruta, EE - Extrato Etéreo, CNF - Carboidrato Não Fibrosos.

O teor de carboidratos não fibrosos, devido à presença de uréia nas dietas, foi estimado segundo (HALL, 2001): CNF = 100 - ((%PB - %PB derivado da uréia + peso dauréia) + % FDNcp + % EE + % Cinzas).

Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) foram estimados segundo recomendações da Association of Official Agricultural Chemists (AOAC, 1990), descritos por (SILVA & QUEIROZ, 2002), e a fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM) e lignina ($H_2SO_4$72%), de acordo com a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). A matéria orgânica (MO) foi obtida pela fórmula: MO (%) = 100 – MM (%).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Weiss (1999), mas utilizando a FDN e os CNF, corrigidos para cinza e proteína, pela seguinte equação:

NDT (%) = PBD + FDNcpD + CNFcpD + 2,25EED em que:

PBD = proteína bruta digestível;

FDNcpD = fibra em detergente neutro (corrigida para cinzas e proteína) digestível;

CNFcpD= carboidratos não-fibrosos (corrigida para cinzas e proteína) digestível;

EED= extrato etéreo digestível.

Os animais foram pesados no início do experimento e ao final de cada período, para verificação da variação do peso corporal a cada tratamento. Para produção de esterco, utilizou-se a produção fecal calculada pela fração indigestível da MS na ração total, para cada tratamento.

A composição percentual químico-bromatológica dos ingredientes da dieta podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta com base na matéria seca (MS).

Item	**Ingrediente**			
	Cana-de-açúcar	Milho	Farelo de soja	Orégano
MS %	24,81	85,81	86,08	80,45
MO %	96,35	98,70	91,20	91,90
PB %	13,63	7,11	44,50	10,48
EE %	1,36	3,00	3,40	3,27
FDN%	56,20	23,40	14,30	38,65
FDA%	37,90	6.63	9,65	19,85
HEM%	18,29	16,72	4,65	18,78
LIG%	7,91	1,12	4,00	6,24

MS= matéria seca; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDNcp= fibra em detergente neutro corrigido cinzas e preteína; FDA= fibra em detergente ácido; HEM= hemicelulose; LIG= lignina.

A produção de leite foi avaliada do 19° ao 21° dia de cada período experimental. A produção de leite corrigida (PLC) para 3,5% de gordura foi estimada segundo SKLAN et al. (1992), pela seguinte equação: PLC = (0, 432 + 0,1625 x % gordura do leite) x produção de leite em kg/dia.

As informações necessárias para a elaboração deste trabalho e composição dos custos, bem como os dados utilizados (preços, vida útil etc.) foram coletados junto aos

produtores rurais, técnicos de extensão rural e estabelecimentos comerciais da região. A utilização da terra foi calculada pela média de consumo e produção de cana-de-açúcar da propriedade utilizada. Embutidos no preço da MS da cana-de-açúcar estão os gastos com implantação, manutenção e recuperação do canavial.

Foram consideradas, para avaliação do custo de produção, as metodologias de custo operacionais utilizada pelo IPEA (MATSUNAGA et al., 1976), citados por RODRIGUES FILHO, (2002).

A depreciação de benfeitorias, máquinas, equipamentos e animais de serviço foram estimados pelo método linear de cotas fixas, com valor final igual a zero, com exceção dos animais. Para a remuneração do capital, utilizou-se a taxa de juro real de 6% ao ano.

Utilizaram-se, para efeito de estudo da análise econômica, dois indicadores econômicos: o VPL (valor presente líquido) e a TIR (taxa interna de retorno). A expressão para cálculo do VPL é a seguinte:

$$VPL = \sum_{t=0}^{n=1} VF / (1 + r)^t$$

em que VPL = valor presente líquido; VF = valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas); n = número de fluxos; r = taxa de desconto; t = período de análise (i = 1, 2, 3...).

No cálculo do VPL, aplicaram-se três taxas de desconto sobre o fluxo líquido mensal de cada sistema de produção. As taxas adotadas foram 6, 10 e 12% ao ano. Para a TIR, segundo os critérios de aceitação, quanto maior for o resultado obtido no projeto, maior será a atratividade para sua implantação. Assim, a TIR é o valor de r que iguala a zero a expressão:

$$VPL = \frac{VF0}{} + \frac{VF1}{(1+r)^1} + \frac{VF2}{(1+r)^2} + \frac{VF3}{(1+r)^3} + \frac{...}{} + \frac{VFn}{(1+r)^n}$$

Em que VF = fluxos de caixa líquido (0, 1, 2, 3,...,n); r = taxa de desconto.

Para cálculo da TIR e do VPL, fez-se uma simulação de um ano para estudo de características econômicas, sendo computada, assim, a depreciação de benfeitorias e máquinas neste período. Na Tabela 3 são apresentados os valores de venda de leite e esterco, praticados no momento do experimento.

Tabela 3 - Preço médio de venda dos produtos no período experimental.

Produto	Unidade	Valor unitário (R$)
Leite	Litros (L)	0,90
Esterco	Toneladas (t)	40,00

Nas Tabelas 4 e 5 são apresentados, respectivamente, de forma detalhada, os dados sobre preços de insumos e serviços, e a vida útil e o valor de benfeitoria, máquinas, equipamentos, animal de serviço e terra, utilizados no experimento.

Tabela 4- Preços de insumos e serviços utilizados no experimento

Discriminação	Unidade	Preço unitário (R$)
Cana-de-açúcar	kg de MS	0,20
Vermífugo	ML	0,06
Carrapaticida	ML	0,09
Vacina de aftosa	Dose	1,00
Mão-de-obra	D/H	30,00
Outros medicamentos*	ML	0,15

* Média de preços de alguns medicamentos que foram eventualmente utilizados.

Tabela 5 - Preços dos ingredientes (R$) por kg de MS dos concentrados utilizados no experimento.

Discriminação	Preço unitário (R$)
Milho	0,53
Soja	1,14
Sal mineral	1,40
Calcário	0,22
Fosfato bicálcico	2,10
Orégano	10,00

Tabela 6 - Vida útil e valor de benfeitorias, máquinas, equipamentos, animais e terra, quantidades utilizadas no experimento e o seu valor total.

Discriminação	Vida útil (anos)	Valor unitário (R$)	Quantidade utilizada (un)	Valor total (R$)
Balança de curral – 1500 kg	15	2640,00	1	2640,00
Balança para pesagem de leite	10	120,00	1	120,00
Máquina de ração estacionária	15	3500,00	1	3500,00
Pulverizador costal	10	110,00	1	200,00
Facão para cana	2	20,00	1	20,00
Pá de bico	2	22,00	1	22,00
Carrinho de mão	2	75,00	1	75,00
Garfo de quatro dentes	2	22,00	1	22,00
Unidades de pequeno valor	2	40,00	1	40,00
Galpão de confinamento	20	8000,00	1	8000,00
Vacas	8	1500,00	12	1500,00
Terra nua		4000,00	4	16000,00
Valor fixo investido				32139,00

As análises estatísticas dados de consumo de MS de concentrado e de cana-de-açúcar, produção de leite e variação do peso corporal os foram realizadas utilizando-se o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (RIBEIRO JUNIOR, 2001) por meio da análise de variância e regressão, adotando-se o nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito linear positivo (P<0,05) para o consumo de MS, (Tabela 7). O consumo de MS aumentou 0, 471 kg para cada unidade percentual de orégano adicionado a dieta, para os níveis 0, 0,8, 1,6 e 2,4% respectivamente. HRISTOV et.al (2011), trabalhando com orégano na dieta de vacas, não observaram nenhum efeito com a inclusão do orégano, sobre o consumo de nutrientes ou digestibilidade aparente total. Encontra-se no mercado um produto comercial à base de orégano Ropapharm Int (Ropadairy), que incluso em dietas de ovinos em 250 mg / dia não teve efeito sobre a digestibilidade aparente total dos nutrientes (WANG et al., 2009).

Tabela 7- Consumos de cana-de-açúcar e concentrado, e produtividade do rebanho obtida com o acréscimo de orégano na dieta.

	Níveis de orégano (%)						
	0	**0,8**	**1,6**	**2,4**	**CV(%)**	**Equações**	**R^2**
CMS (kg/dia)[3]	14,89	14,87	15,41	15,97	5,93	y = 0,471x + 14,72	0,87
Cconc (kg/dia)[4]	5,21	5,20	5,39	5,58	5,93	Ÿ= 5,34	---
Ccana (kg/dia)[5]	9,67	9,65	10,00	10,38	5,93	Ÿ= 9,92	---
Leite (kg/dia)[6]	12,83	12,89	13,09	13,10	4,40	Ÿ=12,97	---
PLC (kg/dia)[7]	12,84	12,90	13,10	13,10	4,40	Ÿ=12,98	---
kg de leite/kg de MS[8]	0,85	0,83	0,89	0,85	12,56	Ÿ= 0,85	---
≠PC[9]	3,06	4,14	3,94	3,97	---	Ÿ=3,77	---
≠PC/dia[10]	0,15	0,19	0,19	0,19	---	Ÿ=0,18	---

[1]Coeficiente de Variação; [2]ns: não-significativo (P > 0,05); L, Q e C: efeitos de ordem linear, quadrática e cúbica para a inclusão de orégano na dieta. [3] CMS= consumo de matéria seca; [4] Cconc= consumo de concentrado;[7]Ccana= consumo de cana; PLC= produção de leite corrido; [9]≠ PC= variação de peso corporal; [10]≠ PC= variação de peso corporal;

Os consumos de concentrado e cana não variaram (P>0,05) com inclusão de orégano na dieta, mesmo com a variação no consumo de MS, isso pode ter ocorrido devido a utilização da mesma proporção volumoso: concentrado nas dietas.

A adição do orégano proporcionou um aumento no consumo de matéria seca, logo era esperado um acréscimo na produção de leite, fato que não ocorreu, a produção de leite e leite corrigido para 3,5% de gordura, não apresentaram efeito com a inclusão do orégano na dieta.

A eficiência alimentar, kg de leite/kg de MS, não houve efeito de tratamento, apresentando valores semelhantes entre os níveis de orégano na dieta. HRISTOV et.al

,(2011), trabalhando com orégano na dieta de vacas, observaram que há uma tendência numérica (P = 0,11) , há um aumento na eficiência alimentar e produção de leite de vacas suplementadas com orégano.

A variação de peso corporal não foi influenciada pela adição do orégano, porém tendeu a aumentar em relação à dieta controle, quando analisado no período experimental e diariamente, respectivamente. Isso demonstra que as dietas atenderam o potencial genético dos animais e propiciaram nutrientes para recuperação do peso corporal, obtendo maior ganho no tratamento 0,8% de orégano, esse ganho tem que ser monitorado para atender a recuperação do peso corporal que foi perdido no início da lactação.

Os valores de renda bruta por animal tendeu há um aumento, quando se elevou o nível de orégano da dieta (Tabela 8). Embora a inclusão do orégano, não favoreceu acréscimo na produção de leite, esses valores podem ser explicados devido ao um bom preço de mercado que se encontrava o leite no período do estudo, bem como a quantidade de fezes produzidas, uma vez que o esterco é subproduto de grande importância na renda bruta.

O valor do custo operacional efetivo (Tabela 8), que mostra quanto recurso está sendo direcionado para suprir as despesas com atividade, também elevou com o aumento do nível de orégano na dieta, comprovando a importância da participação do custo de alimentação no total geral de custos, chegando a 56,98% do custo total no menor nível de inclusão de orégano, além desta mesma fração de custo tornar-se cada vez mais importante, chegando a 94,13% do custo total, também para esta dieta. Segundo SMITH (2003) o custo operacional não deve ultrapassar 65% da renda bruta. Este valor foi ultrapassado nas dietas com 1,6 e 2,4% de orégano. Uma das justificativas pode ser o alto preço do orégano.

Em sistemas de produção intensiva, a alimentação costuma representar até 70% dos custos efetivos (não totais), mas, em propriedades menos tecnificadas, esses insumos respondem por menos de 50% dos custos (CEPEA, 2007). Os resultados encontrados no presente trabalho estão de acordo com essa proposta sendo iguais a 56,98; 61,67; 66,14 e 69,99% para as dietas contendo 0; 0, 8 ;1,6 e 2,4% de orégano.

Os valores de custo operacional total, que engloba a depreciação, apresentaram o mesmo comportamento do custo operacional efetivo, pois a mesma infraestrutura e animais foram utilizados em todos os tratamentos.

O custo total por animal e por litro de leite produzido, que engloba a remuneração de capital (custo de oportunidade), aumentou à medida que aumentou o nível de orégano na dieta.

Vários economistas que se dedicam às avaliações da atividade leiteira, dentre eles GOMES (2000), têm encontrado como referência, para sistemas de produção de leite que trabalham com gado mestiço semiconfinado, que o gasto com ração concentrada para o rebanho não deve ultrapassar a 30%, em relação ao valor da produção. No presente trabalho, os valores encontrados não estiveram dentro dos propostos por GOMES (2000) para todos os tratamentos, sendo 31% no tratamento controle (0%), chegando a 65% no maior nível de inclusão do orégano 2,4%.

O lucro por animal foi positivo no tratamento controle e 0,8% de inclusão do orégano, mostrando claramente que a adição do orégano nas dietas, não trouxe incremento na produção e aumentou o custo, sendo, desta forma, inviável seu uso no aspecto financeiro.

A TIR, assim como a lucratividade, foi positiva nos tratamento 0% e 0,8% de inclusão do orégano, mostrando-se negativas nos demais tratamentos, demonstrado na Tabela 9. Esta taxa chegou ao valor de 1,65% ao mês para o tratamento com 0% de orégano na dieta, considerada alta para a atividade leiteira e 0,46% para o tratamento com 0,8% de orégano. Com o acréscimo dos níveis de orégano, os resultados econômicos não foram atrativos, comparativamente aos da caderneta de poupança. Assim, há necessidade de maior eficiência por parte dos animais, para se conseguir aumento na produção diária, como uma das formas de reduzir os custos fixos por litro de leite.

O cálculo do VPL demonstrou que este investimento é interessante para todas as taxas de desconto utilizadas na dieta sem inclusão de orégano, demonstrando que, neste tratamento, a atividade foi viável a todo custo de oportunidade.

4. CONCLUSÃO

A inclusão do orégano na dieta de vacas lactantes é ineficiente tanto na produtividade quanto na lucratividade, sendo, desta forma, inviável seu uso no aspecto financeiro.

Tabela -8 Renda bruta, custo operacional efetivo, custo operacional total, custo total, lucro de produção por vaca e por tratamento e retorno sobre o capital investido

	Unidade	**Preço unitário (R$)**		**Níveis de orégano (%)**						
				0%	**0,8%**		**1,6%**		**2,4%**	
Item			Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor	Quant.	Valor
1-Renda bruta										
Venda de leite	kg	0,9	12,81	11,53	12,81	11,53	12,81	11,53	12,81	11,53
Venda de esterco	kg/MS	0,035	41,80	1,46	42,30	1,48	40,09	1,40	43,09	1,51
Total				**12,99**		**13,01**		**12,93**		**13,04**
2-Custo										
2.1Custos operacional efetivo										
Mão-de-obra	d/h	30	0,12	3,60	0,12	3,60	0,12	3,60	0,12	3,60
Concentrado	kg/MS	0,78	5,21	4,06	5,20	5,35	5,39	6,84	5,58	8,48
Cana-de-açúcar	kg/MS	0,2	9,67	1,93	9,65	1,93	10,00	2,00	10,38	2,07
Energia	KW/h	0,27	0,86	0,23	0,86	0,23	0,86	0,23	0,86	0,23
Medicamentos				0,05		0,05		0,05		0,05
Reparo de benfeitorias	R$			0,60		0,60		0,60		0,60
Reparo de máquinas e equipamentos	R$			0,05		0,05		0,05		0,05
Subtotal				**10,52**		**11,81**		**13,37**		**15,08**
2.2-Custo operacional total										
2.2.1-Custo operacional efetivo	R$			**10,52**		**11,81**		**13,37**		**15,08**
2.2.2-Depreciação de benfeitoria	R$			0,09		0,09		0,09		0,09
2.2.3-Depreciação de máquinas e	R$			0,10		0,10		0,10		0,10

equipamentos					
2.2.4-Depreciação das vacas	R$	0,27	0,27	0,27	0,27
Subtotal		**10,99**	**12,28**	**13,83**	**15,55**
2.3-Custo total					
2.3.1-Custo operacional total	R$	10,99	12,28	13,83	15,55
2.3.2-Juros sobre capital de benfeitoria	R$	0,12	0,12	0,12	0,12
2.3.3-Juros sobre capital de maquinas		0,06	0,06	0,06	0,06
Custo total/animal	**R$**	**11,18**	**12,47**	**14,03**	**15,74**
Custo/litro de leite	**R$/l**	**0,87**	**0,97**	**1,09**	**1,22**
Lucro total/animal	**R$**	**1,80**	**0,53**	**-1,09**	**-2,70**
Unitário/litro de leite	**R$/l**	**0,14**	**0,04**	**-0,08**	**-0,21**
Margem bruta/Animal	**R$**	**1,99**	**0,72**	**-0,90**	**-2,51**
Margem liquida/animal	**R$**	**1,80**	**0,53**	**-1,09**	**-2,70**
COE/CT	**%**	**94,13**	**94,73**	**95,32**	**95,83**
COE/RB	**%**	**72,46**	**72,81**	**73,72**	**73,48**
Gasto com alimentação/ COE	**%**	**56,98**	**61,67**	**66,14**	**69,99**
Custo com concentrado/CT	**%**	**36**	**42**	**48**	**53**
Custo com concentrado/RB	%	**31**	**41**	**52**	**65**

*Preços especificados na tabela anterior, **COE=Custo operacional efetivo e CT= Custo total, ***Renda bruta.

Tabela 9 - Taxa interna de retorno (TIR) mensal e valor presente líquido (VPL) para taxas de retorno de 6, 10 e 12%, respectivamente, para um ano.

	Níveis de orégano (%)			
	0	**0,8**	**1,6**	**2,4**
TRI	1,65	0,46	-1,05	-2,52
VPL 6%	6815,88	-235,67	-9318,00	-18237,45
VPL 10%	4738,47	-2143,6	-11007,64	-19712,73
VPL 12%	3708,37	-3088,54	-11842,89	-20440,25

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALVARENGA, J. D. de. Viabilidade econômica da produção de novilho super precoce: estudo de caso. Jaboticabal: UNESP- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1997. 93 p. Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal, para graduação em Agronomia.

ALVIM, Maurílio José, et. al. Sistema de produção de leite com recria de novilhas em sistemas silvo pastoris. MG – 2005. Disponível em: http://sistemasdeproducao. cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteRecriadeNovilhas/mercados.htm. Acesso em: 03/05/2012.

A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists)**. Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15.ed. Washington, 1990. v.2

ARRUDA, Z. J. Considerações econômicas sobre a produção de bezerros de corte. Campo Grande: **EMBRAPA**-CNPGC,1993. 6 p. (EMBRAPA- CNPGC. Comunicado técnico, n. 47).

CEPEA- Esalq/USP, Receita compensa gasto extra com dieta para rebanhos mais produtivos.**Boletim Técnico**, dez. 2007. Disponível em www.cepea.esalq.usp.br/leite/boletim/162/insumos.pdf. Acessado em Maio 2012.

CREPALDI, S. A. Contabilidade Rural: uma abordagem decisorial. São Paulo: **Atlas,** 2005.

CONTADOR, C.R. Indicadores para seleção de projetos. In: CONTADOR, C. (Ed.) Avaliação social de projetos. 2.ed. São Paulo: **Atlas**, 1988. p.41-58.

GOMES, Sebastião Teixeira. Cuidados no Cálculo do Custo de Produção de Leite. Publicado em 1999. Disponível em: http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_119%20%20CUIDADOS%20NO%20C%1LCULO%20DO%20CUSTO%20DE%20PRODU%C7%C3O%20DE%20LEITE%20(11-1-99). pdf . Acesso em: 06/05/2012.

GOMES, S.T. Economia da ração na produção de leite. **Jornal da Produção de Leite**, Viçosa-MG, v. 12-132, p. 1 - 1 01 fev. 2000.

HALL, B.M. Recent advances in non fiber carbohydrates for the nutrition of lactating cows. In: SINLEITE – Bovinocultura de Leite: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.161-178.

HRISTOV, A. N., J. J. A. TEKIPPE ,A. N. HRISTOV,ET.AL. Rumen fermentation and production effects of *Origanum vulgare* L. leaves in lactating dairy cows. **Journal of Animal Science**. 83:408–421. *2011

LOPES, M. A.; SAMPAIO, A. A. M. Manual do confinador de bovinos de corte. Jaboticabal: **Funep**, 1998. 106 p.

LOPES, M.A; LIMA, A. L; R; et.al, Controle Gerencial e Estudo da Rentabilidade de Sistemas de Produção de Leite na Região de Lavras-MG. Publicado em 2003. Disponível em: http://www.editora.ufla.br/revista/28_4/art22.pdf. Acesso em: 12/05/2008

LOPES, P. F; et. al.. Centro de Custos e Escala de Produção na Pecuária Leiteira dos Principais Estados Produtores do Brasil. Fortaleza, 23 a 27 de Julho de 2006. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. **XLIV CONGRESSO DA SOBER** "Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento" Disponível em: www.cileite.com.br/publicacoes/arquivo_congresso/ congresso1.pdf -. Acesso em: 05/05/2012.

MARION, J. C. Contabilidade da Pecuária. 7ª Edição, São Paulo: **Atlas**, 2004.

MARTINS, M. I. E. G.; BORBA, M. M. Z. Custo de produção. Jaboticabal: UNESP, 1997. 22 p. Apostila mimeografada.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P.F.; TOLEDO, P.E.N. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pelo **IEA**. Agricultura em São Paulo, v.23, n.1, p.123-39, 1976.

NORONHA, J.F. Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica. 2.ed. São Paulo: **Atlas,** 1987. 269p

PERES, A.A.C.; SOUZA,P.M.; MALDONADO, H. et al. Análise Econômica de sistemas de Produção a Pasto para Bovinos no Município de Campos dos GoytacazesRJ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1557-1563, 2004.

PORTELA, J.N;, VIÉGAS, J., NEUMANN, P. S, NETO,et.al . Análise Econômica de Sistemas de Produção com Bovinocultura de Leite da Depressão Central do rio Grande do Sul. Publicado na **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.5, p.855-861, 2002

QUEIROZ, T.R., BATALHA, M. O. Sistema de Custeio e Indicadores de Desempenho para a Agricultura Familiar: dados preliminares. In: XLI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2003, Juiz de Fora. **Anais...,** 2003.

R..FILHO, M.; MANCIO, A.B.; GOMES,S.T., et al. Avaliação econômica do confinamento de novilhos de origem leiteira, alimentados com diferentes níveis de concentrado e de cama de frango. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.5, p.2055-2069, 2002.

RIBEIRO JR., J.I. Análises Estatísticas no SAEG: Sistema de análises estatísticas. Viçosa,-MG: UFV, 2001. 301p.

SANTOS, J. G.; MARION, J.; SEGATTI, S. Administração de Custos na Agropecuária. 3. ed. São Paulo: **Atlas**, 2008.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SIMITH,T.R. Melhorando a lucratividade de fazendas leiteiras através do aumento na

eficiência das operações. Sete Lagoas: **anais** do 1º Congresso Internacional REHAGRO, 2003. 41p.

SKLAN, D.; ASHKENNAZI, R.; BRAUN, A. et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids,and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science,** v.75, n.9, p.2463-2472, 1992.

VAN SOEST., P.J. Nutritional ecology of the ruminant. **Cornell University**. 2. ed.p.476, 1994.

WANG, C. J., S. P. WANg, and H. ZHOU Influences of flavomycin ropadiar, and saponin on nutrient digestibility, rumen fermentation, and methane emission from sheep. **Anim. Feed Sci. Technol.**148:157–16. 2009

.