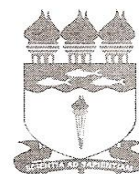




UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA E
BIOTECNOLOGIA



BR 104 Km14, Campus A. C. Simões
Cidade Universitária, Tabuleiro dos Martins
57072-970, Maceió-AL, Brasil
Fone: (82) 3214-1384, Fax: (82) 3214-1384
Email: cpgqb@qui.ufal.br

ESTUDO BIOTECNOLOGICO DE LEITE DE CABRAS E SEU AMBIENTE DE PRODUÇÃO NO SERTÃO DE ALAGOAS

José Crisólogo de Sales Silva

Maceió – Alagoas

2011



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA E
BIOTECNOLOGIA



BR 104 Km14, Campus A. C. Simões
Cidade Universitária, Tabuleiro dos Martins
57072-970, Maceió-AL, Brasil
Fone: (82) 3214-1384, Fax: (82) 3214-1384
Email: cpgqb@qui.ufal.br

ESTUDO BIOTECNOLOGICO DE LEITE DE CABRAS E SEU AMBIENTE DE PRODUÇÃO NO SERTÃO DE ALAGOAS

José Crisólogo de Sales Silva

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para obtenção do título de doutor em Ciências, área de concentração em Biotecnologia e subárea de Bioquímica.

Orientador: Prof^o Dr. Luiz Carlos Caetano

Maceió – Alagoas

2011

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

S586e Silva, José Crisólogo de Sales.
Estudo biotecnológico de leite de cabras e seu ambiente de produção no sertão de Alagoas / José Crisólogo de Sales Silva. – 2010.
129 f. : il. grafs. e tabs.

Orientador: Luiz Carlos Caetano.
Tese (doutorado em Química e Biotecnologia) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió, 2010.

Bibliografia: f. 96-114.
Anexos: f. 115-126

1. Microbiologia. 2. Leite de cabra. 3. Caprino – Alagoas. 4. Plantas forrageiras. I. Título.

CDU: 579.67:637.12



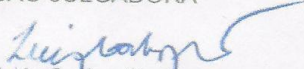
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA E
BIOTECNOLOGIA

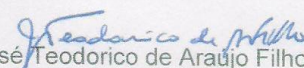


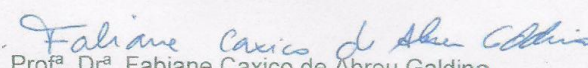
BR 104 Km14, Campus A. C. Simões
Cidade Universitária, Tabuleiro dos Martins
57072-970, Maceió-AL, Brasil
Fone: (82) 3214-1384, Fax (82) 3214-1384
email: cpgqb@qui.ufal.br

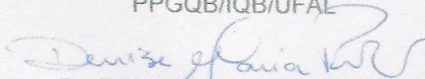
Membros da Comissão Julgadora de Tese do doutorando **JOSÉ CRISÓLOGO SALES SILVA**, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas em 16 de maio de 2011, às 19h, na Sala de Aulas do PPGQB/UFAL.

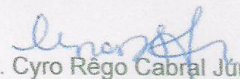
COMISSÃO JULGADORA


Prof. Dr. Luiz Carlos Caetano
Orientador - PPGQB/IQB/UFAL


Prof. Dr. José Teodorico de Araújo Filho
CECA/UFAL


Prof^a. Dr^a. Fabiane Caxico de Abreu Galdino
PPGQB/IQB/UFAL


Prof^a. Dr^a. Denise Maria Pinheiro
IQB/UFAL


Prof. Dr. Cyro Rêgo Cabral Júnior
FANUT/UFAL

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus;

Agradeço este estudo a meu orientador prof^o Dr. Luiz Carlos Caetano por sua dedicação em todos os momentos;

Aos professores do Instituto de Química e Biotecnologia da UFAL por sua efetiva colaboração nos ensinamentos de forma profissional e amistosa do dia-a-dia, em especial às Professoras Edma de Carvalho Miranda pelo apoio nas análises bromatológicas, professora Marília pelos ensinamentos e amizade, a professora Sonia pelo incentivo na busca de mais conhecimentos e professora Karla da Medicina Veterinária muito obrigado.

Aos professores de outros centros pela acolhida nas análises e estudos desenvolvidos, em especial ao Prof. Dr. Wagner José Nascimento Porto da medicina Veterinária – UFAL pelo apoio com seus conhecimentos na parasitologia, ao prof. José Teodorico de Araujo Filho pelo enriquecimento do trabalho com seus conhecimentos na Forragicultura, à profa Denise Maria Pinheiro pelo apoio na Bromatologia;

Aos amigos que colaboraram com informações e sua amizade no decorrer dos experimentos em especial ao Pedro, Aliete e todos do laboratório de Biotecnologia;

Aos Produtores de cabras do sertão pela abertura na utilização de seus animais para construir o conhecimento apresentado neste estudo, em especial aos produtores dos Assentamentos Mocambo e Selma Bandeira e Produtores de Santana do Ipanema;

A UNEAL, Campus II, Santana do Ipanema, pela oferta de suas instalações para implantação de experimento e utilização de laboratórios;

A FAPEAL pela colaboração no suporte financeiro na realização dos experimentos e aquisição dos animais, instalação de equipamentos na UNEAL;

Agradeço aos alunos bolsistas da UNEAL, pela ajuda no experimento em Santana do Ipanema em especial José Jackson dos Santos, Ana Paula, Renilmary, Samuel Dellane, Larissa, Iran, Pedro, Tiego, Fernanda, Francisca;

DEDICATORIA

Dedico este trabalho a meus pais João Agostinho da Silva "*in memoriam*" e Francisca de Sales Silva nos seus 80 anos de vida. Agricultores que souberam educar seus filhos com louvor e com amor a Deus e a natureza.

A meus colegas e amigos que colaboraram em momentos de dificuldades e alegrias.

A meus alunos que inspiraram cada expectativa de resultados positivos.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

INTRODUÇÃO GERAL

20

OBJETIVOS

22

1	QUALIDADE MICROBIOLÓGICAS DO LEITE DE CABRAS NO SERTÃO DE ALAGOAS	24
1.1	INTRODUÇÃO	24
1.2	REVISÃO DE LITERATURA	24
1.3	MATERIAL E MÉTODOS	31
1.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
1.5	CONCLUSÕES	38
	REFERÊNCIAS	38
2	ESTUDOS BROMATOLÓGICOS DE ALIMENTOS NATURAIS DO SERTÃO DE ALAGOAS	43
2.1	INTRODUÇÃO	43
2.2	REVISÃO DE LITERATURA	45
2.3	MATERIAL E METODOS	48
2.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
2.5	CONCLUSÕES	60
	REFERÊNCIAS	60
3	OCORRÊNCIAS DE ENDOPARASITAS EM CAPRINOS DO	65

	SERTÃO DE ALAGOAS	
3.1	INTRODUÇÃO	65
3.2	REVISÃO DE LITERATURA	66
3.3	MATERIAL E MÉTODOS	71
3.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
3.5	CONCLUSÕES	78
	REFERÊNCIAS	78
4	AÇÃO ANTIPARASITÁRIA DE <i>Allium sativum</i> L. EM CAPRINOS COM APTIDÃO LEITEIRA	82
4.1	INTRODUÇÃO	82
4.2	REVISÃO DE LITERATURA	83
4.3	MATERIAL E MÉTODOS	86
4.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	88
4.5	CONCLUSÕES	98
	REFERÊNCIAS	99
5	SELÊNIO NA ALIMENTAÇÃO CAPRINA E SUA TRANSFERÊNCIA PARA O LEITE E RELAÇÃO DE INFLUÊNCIA COM O CÁLCIO, FÓSFORO, MAGNÉSIO E FERRO SOLÚVEL	105
5.1	INTRODUÇÃO	105
5.2	REVISÃO DE LITERATURA	106
5.3	MATERIAL E MÉTODOS	107
5.4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	115
5.5	CONCLUSÕES	126

REFERÊNCIAS	127
ADENDOS	131

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Unidades formadoras de Colonias de <i>Staphylococcus</i> sp em Agarsangue caprino do assentamento Mocambo.....	35
Figura 1.2	Unidade Formadora de colônia em Agar sangue caprino do Assentamento Selma Bandeira	35
Figura 1.3	Unidade Formadora de Colônia em Agar sangue no assentamento Selma Bandeira	35
Figura 2.1	Exemplar de Trapiá (<i>Crataeva tapia</i> L.) em Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil – 2010.....	46
Figura 2.2	Detalhe da planta arbórea Catingueira (<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul) na estação chuvosa e época de produção de vagens, São José da Tapera, 2009.....	55
Figura 3.1	Coleta de sangue para análise de hematócrito no Assentamento Mocambo, 2008.	72
Figura 4.1	Estrutura química da alicina	84
Figura 4.2	Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil com as regiões brasileiras e mapa político do município de Santana do Ipanema. Fonte: www.ibge.gov.br/cidades , (2005).....	86
Figura 4.3	Regressão polinomial da quantidade de OPG da Superfamília <i>Trichostrongyloidea</i> , encontrada nos diferentes tratamentos com alho (<i>Allium sativum</i> L.) nas diferentes dosagens: To – 0g de alho; T1 – 2g de alho; T2 – 4g de alho; T3 – 6g de alho; T4 – 8g de alho (<i>Allium sativum</i> L.). Santana do Ipanema, 2009	92

- Figura 4.4** Regressão polinomial da quantidade de oocistos (OoPG) de endoparasitas da Superfamília Eimeriidae encontrada nos diferentes dosagens (tratamentos): T0– 0g de alho (*Allium sativum* L. - controle). T1 – 2g de alho; T2 – 4g de alho; T3 – 6g de alho; T4 – 8g de alho, Santana do Ipanema, 2009 **93**
- Figura 5.1** Níveis de Cálcio no leite de cabras com adicionamento de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as médias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes representam diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0,05$) pelo teste de Dunnett. **116**
- Figura 5.2** Níveis de Fósforo no leite de cabras com adicionamento de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as médias e as linhas verticais o erro padrão, (n=32). Letras diferentes representam diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0,05$) Dunnett. **117**
- Figura 5.3** Níveis de Ferro solúvel no leite de cabras com adicionamento de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as medias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes representam diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0,05$) Dunnett **118**
- Figura 5.4** porcentagem de Gordura no leite de cabras com adicionamento de sal mineral e dois níveis de Selênio. As barras representam as medias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0,05$) Dunnett **121**
- Figura 5.5** Porcentagem de Lactose no leite de cabras com adicionamento de sal mineral e dois níveis de Selênio. As barras representam as medias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0,05$) Dunnett **122**

Figura 5.6	Porcentagem de Proteínas no leite de cabras com adicionamento de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as medias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). * diferentes indicam diferença significativa em relação ao grupo controle (p < 0,05) Dunnett.....	123
Figura 5.7	porcentagem de ESST no leite de cabras com adicionamento de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as medias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao grupo controle (p < 0,05) Dunnett	124
Figura 5.8	Contagem de Células Somáticas CCS/ml*1.000 no leite de cabras com adicionamento de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as medias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao grupo controle (p < 0,05) Dunnett.....	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1	Freqüência Aparente (F.A.) e Freqüência Relativa (F.R.) em porcentagem de microrganismos isolados do leite de cabra <i>in natura</i> nos assentamentos Mocambo (n=44) e Selma Bandeira (n=30), São José da Tapera, Alagoas, Brasil, 2009	34
Tabela 2.1	Teor de PB (Proteína Bruta) e EE (Extrato Etéreo) de alguns alimentos fonte de proteína e extrato etéreo utilizados na alimentação animal no mundo.	47
Tabela 2.2	Espécies forrageiras identificadas no Assentamento Mocambo, São Jose da Tapera, Alagoas. 2008.	53
Tabela 2.3	Análise bromatológica de forragens do município São José da Tapera e Santana do Ipanema, 2007. Área 01, São José da Tapera (n=10); área 02, Santana do Ipanema (n=10).	54
Tabela 2.4	Caracterização física de frutos de Trapiá (<i>Crataevatapia</i> Linn) de Santana do Ipanema, Alagoas, 2009.....	56
Tabela 2.5	Caracterização química e bromatológica de Trapiá (<i>Crataeva tapia</i> Linn) de Santana do Ipanema, 2009.....	57
Tabela 2.6	Componentes de análises bromatológicas complementares dos frutos de Trapiá (<i>Crataeva tapia</i>), Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil.....	58
Tabela 2.7	Composição mineral do Trapiá (<i>Crataeva tapia</i> Linn) % e em $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ em três porções distintas: casca do fruto, sementes e frutos completos a partir de amostras coletadas em espécies do Município de Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil. (n=3), através de Espectrômetro de fluorescência de Raios-x por energia dispersiva com equipamento Shimadzu, modelo EDX – 800HS.	59

Tabela 3.1	Infecção de parasitos gastrintestinais em caprinos do Assentamento Selma Bandeira, São José da Tapera, AL, 2008.....	73
Tabela 3.2	Infecção de parasitos gastrointestinais em caprinos do Assentamento Mocambo, São José da Tapera, AL, 2007	74
Tabela 3.3	Infecção de parasitos gastrointestinais em caprinos de diversos produtores, Maravilha, AL, 2008	75
Tabela 3.4	Infecção de parasitos gastrointestinais em caprinos de diversos produtores, Olho D'água das Flores, AL, 2009.....	76
Tabela 3.5	Infecção de parasitos gastrointestinais em caprinos de diversos produtores, Santana do Ipanema, AL, 2009.....	76
Tabela 3.6	Valores médios, mínimos, máximos e desvio padrão de análises parasitológicas e Hematócrito em % de caprinos leiteiros, (n=79), no Município de São José da Tapera, (2008).	77
Tabela 4.1	Percentual de ocorrência dos parasitas gastrintestinais, Santana do Ipanema – AL, 2009.....	89
Tabela 5.1	Composição do sal mineral fornecido aos animais no experimento por 01 kg do produto, níveis de garantia. Caprinofós (sal mineral para caprinos) Tortuga©.....	109
Tabela 5.2	Necessidades diárias para manutenção de caprinos de 60kg de Peso Vivo (PV) confinados e produção diária de 0,5kg de leite com 3,0% de gordura.....	110
Tabela 5.3	Teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Fibra Bruta (FB), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Energia Metabolizável (EM), Calcio (Ca), Fósforo (P), Selênio (Se) e Ferro Solúvel (Fe) dos ingredientes utilizados na dieta dos caprinos estabulados para o estudo.....	111
Tabela 5.4	Teores de Proteína Bruta (PB) em gramas e Energia Metabolizável (EM) em Mega calorias (Mcal), balanceamento para dieta diária fornecida para manutenção de caprinos de 60kg	112

e produção de 0,5 kg de leite com 3% de gordura.....

Tabela 5.5	Composição química do leite de cabra dos animais do experimento com três níveis diferentes de Selênio na dieta (n=8), (Tratamento 00)nos níveis 0,0 mg de Se animal kg^{-1} MS.dia $^{-1}$; obtido através de Espectroscopia de Fluorescência de Raios-x por energia dispersiva em equipamento Shimadzu, modelo EDX – 800HS.....	119
Tabela 5.6	Médias de valores de Gordura, Proteína, Lactose e Sólidos Totais do leite de cabras no período julho a setembro de 2009, Campus II UNEAL, Santana do Ipanema, Alagoas, 2009.....	120
Tabela 5.7	Media de valores de CCS/ml*1000 e UFC/ml*1000 de leite cabras no período julho a setembro, Campus II UNEAL, Santana do Ipanema, Alagoas, 2009.	125

LISTA DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APL - Arranjo Produtivo Local

Ca - Cálcio

CCS - Contagem de Células Somáticas

COOPASIL – Cooperativa de produtores de pequenos animais de Santana do Ipanema

ERMO - Espécie reativas do metabolismo do oxigênio

F. A. - Freqüência Aparente

F. R. - Freqüência Relativo

FAPEAL - Fundação de Amparo a Pesquisa de Alagoas

FCAV – UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – Universidade Estadual de São Paulo.

FDA - Fibra em Detergente Ácido

FDN - Fibra em Detergente Neutro

Fe - Ferro

FEEH - Fração Etanólica do Extrato Hexânico

GSH-Px - Enzima Glutation Peroxidase

HHRS - highlyheat resistant spores

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFMG – Instituto Federal de Minas Gerais

LAPAG: Laboratório de Parasitologia Geral

Mg - Magnésio

MM - Material Mineral

MS - Matéria Seca

OMS - Organização Mundial de saúde

OoPG - Oocistos por Grama de Fezes

OPG - Ovos por Grama de Fezes

P - Fósforo

PB - Proteína Bruta

RNAr 16s

Se - Selênio

SRD - Sem Raça Definida

SST - Sólidos Solúveis Totais

TAS - Teste de toxicidade frente a *Artemia salina*

TSI - Test Agar triple sugar Iron

TUC - Teste de Utilização de Citrato

UAT - Ultra Alta Temperatura , Temperaturas muito elevadas

UFAL - Universidade Federal de Alagoas

UFC - Unidade Formadora de Colônias

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande

UHT - Ultra high temperature, temperaturas elevadas

UNEAL - Universidade Estadual de Alagoas

VM - Vermelho de Metila

VP - Voges- Proskauer

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no semi-árido alagoano entre 2007 e 2010 com o objetivo de estudar as bases biotecnológicas de obtenção de leite de cabra e seu meio ambiente. Foram isolados e identificados os microrganismos do leite de cabra em dois assentamentos, estudou-se as características químicas das plantas forrageiras locais e aprofundou-se no estudo do Trapiá (*Crataeva tapia* L.), identificou-se a prevalência de endoparasitas caprinos em varios municipios do semi-arido alagoano e testou-se o Alho (*Allium cepa* L) no controle alternativo desses endoparasitas. Também estudou-se a influencia do fornecimento do mineral Selenio no sal mineral recomendado para caprinos e a interrelação com os demais minerais Calcio, Fósforo e Ferro solúvel e também, Gordura, Lactose, Proteína, Contagem de Celulas Somaticas e Unidades Formadoras de Colonias do Leite de cabras em experimento. Concluiu-se que entre os microrganismos patogênicos encontrados no leite de cabra *in natura*, o mais prevalente foi o *Staphylococcus* sp. As espécies forrageiras analisadas, apresentaram composições bromatológicas satisfatórias em teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido. Todas as espécies analisadas, quanto à composição bromatológica, apresentam potencial para serem utilizadas como forrageiras, com destaque para *Crataeva tapia* L. Os endoparasitos encontrados com mais frequência em caprinos leiteiros na área estudada são os da superfamília *Trichostrongyloidea* e os do gênero *Eimeria* sp, tendo também encontrado outros como *Strongyloides* sp, *Trichuris*, e *Moniezia* sp, sendo esses encontrados com uma menor frequência. A utilização de *Allium sativum* L. como antiparasitário apresentou uma redução de OPG de 50,38%, 70,22%, 79,38% e 73,28%, para os tratamentos; 0 g (grupo controle), 2g, 4g, 6g e 8g de *Allium sativum* L. respectivamente, em relação à média de OPG do tratamento T0 (grupo controle). O fornecimento de sal mineral mostrou-se imprescindível na resposta de minerais essenciais presentes no leite de cabras, tal como Ca e Fe solúvel com aumentos significativos, o P não respondeu ao aumento inclusive diminuindo seu valor com o aumento de Selênio. O leite não transfere diretamente as dosagens de selênio aumentadas na alimentação animal, sugerem-se estudos com dosagens de selênio via venal para analisar sua transferência. Houve uma redução na CCS com

o aumento da dosagem do selênio demonstrando sua ação antioxidante e um aumento nos teores de lactose e gordura.

Palavras-chave: Microbiologia leite. Plantas forrageiras. Caatinga. Parasitas gastrintestinais de caprinos. *Allium sativum* L. Composição do leite de cabra.

ABSTRACT



This study was conducted in the semiarid region of Alagoas between 2007 and 2010 with the aim of studying the foundations of biotechnology obtain goat's milk and its environment. Were isolated and identified microorganisms from goat milk in two settlements, we studied the chemical characteristics of forage plants local and deepened in the study of Trap (*Crataeva tapia* L.), identified the prevalence of endoparasites goats in several counties semi-arid Alagoas and tested the Garlic (*Allium cepa* L) in the alternative control of endoparasites. We also studied the influence of the supply of mineral Selenium mineral salt recommended for goats and interrelation with other minerals, calcium, phosphorus and soluble iron and also, Fat, Lactose, Protein, Somatic Cell Count and Colony Forming Units of Milk goats in the experiment. It was concluded that among the pathogens found in fresh goat milk, the most prevalent was *Staphylococcus* sp. Forages analyzed compositions presented in nutritive value satisfactory dry matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber. All species, the chemical composition, have a potential to be used as fodder, especially *Crataeva tapia* L. The endoparasites most often found in dairy goats in the study area are Trichostrongyloidea superfamily and members of the genus *Eimeria* sp, which is also found others as *Strongyloides* sp, *Trichuris* sp and *Moniezia*, these being found with a lower frequency. The use of *Allium sativum* L. as antiparasitic OPG showed a reduction of 50.38%, 70.22%, 79.38% and 73.28% for treatments with 0 g (control group), 2g, 4g, 6g and 8g of *Allium sativum* L. respectively, compared to the average OPG treatment T0 (control group). The supply of mineral proved to be essential in the response of essential minerals present in milk of goats, such as soluble Ca and Fe with significant increases, the P did not respond to even increase its value decreasing with increasing selenium. Milk does not transfer directly increased the levels of selenium in animal nutrition studies are suggested dosages of selenium via venal to analyze their transfer. There was a decrease in SCC with increasing dosage of selenium demonstrating their antioxidant activity and an increase in lactose and fat.

Keywords: Microbiology milk. Forage plants. Caatinga. Gastrointestinal parasites of goats. *Allium sativum* L. Composition of goat milk.

INTRODUÇÃO GERAL

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, com uma área de 734.478 km². A biota da Caatinga é rica em espécies e em endemismos, e apesar de ser ainda muito mal conhecida, é mais diversa que qualquer outro bioma no mundo, o qual esteja exposto às mesmas condições de clima e solo e está entre os biomas brasileiros mais degradados pelo homem (SILVA, 2004; LEAL et al., 2005).

Segundo o IBGE (2010), a região Nordeste lidera a produção de caprinos, com 91,4% dos 7.107 milhões de animais estimados em 2006 e 9.355 estimados em 2008. O maior plantel brasileiro está no estado da Bahia com 33,7% do efetivo nacional. Entre os 10 municípios maiores produtores de caprino no país, 07 estão no estado da Bahia: Curaçá, Uauá, Monte Santo, Juazeiro, Casa Nova, Remanso, Campo Alegre de Lourdes (Bahia), e 03 no estado de Pernambuco: Sertânia, Floresta e Petrolina.

Dentre as atividades produtivas desenvolvidas no semi-árido alagoano, a caprinocultura é uma das mais promissoras - o rebanho de caprinos no estado de Alagoas é de 33.744 animais (IBGE, 2006).

A cabra foi o primeiro animal domesticado e capaz de produzir alimentos para o homem, há cerca de dez mil anos. Desde então acompanhou a humanidade em sua história, conforme relatos, atestados históricos, mitológicos e bíblicos, que mencionam os caprinos. Cerca de 94% do efetivo do rebanho caprino mundial está em regiões subdesenvolvidas, evidenciando a sua importância no fornecimento de proteína animal a estas populações, fato esse devido a sua grande capacidade de adaptação a esse bioma Caatinga, menos favorável a outras espécies (RIBEIRO, 2006).

Para o bom desenvolvimento da atividade caprina é imprescindível o conhecimento científico dos aspectos que envolvem a produção, como os microrganismos que colonizam o leite de cabras na região e comparar com as características de outras regiões, aprendendo como controlar e melhorar a sanidade animal e a qualidade do leite, com os resultados obtidos.

Considera-se também muito importante o estudo das espécies forrageiras do semi-árido alagoano mais utilizados pelos caprinos, assim como outras plantas ainda não tão exploradas na dieta, mas que tem um papel promissor como fornecedor de carboidratos, proteína, vitaminas e minerais.

Os microrganismos endoparasitas dos caprinos também influenciam no sucesso da atividade, pois alguns destes parasitas conseguem levar a óbito uma grande parcela de caprinos, principalmente nutrisses e jovens.

Outro ponto de relevância, estudado neste trabalho é a presença de minerais na dieta dos animais. Entre os elementos, o antioxidante Selênio tem seu destaque por ser um elemento essencial nas dietas, animal e humana, que combate as espécies reativas do metabolismo do oxigênio (ERMO) (Ferreira e Matsubara, 1997), e em doses elevadas poderá vir a ser letal. Também outros minerais essenciais ao organismo animal e humano como Cálcio, Fósforo e Ferro foram avaliados nos alimentos fornecidos aos animais e no leite de cabra.

Desta forma, o presente trabalho traz uma mostra do ambiente de produção de caprinos, levando em consideração possibilidades de buscar informações em diversas áreas de Ciências no bioma Caatinga, a partir da microbiologia do leite, da forragem disponível para alimentação animal, do estudo de prevalência de endoparasitas e sua inter-relação com porcentagem de hemácias e o seu controle utilizando *Allium sativum*L. e por fim a análise da composição físico-química do leite, através do fornecimento de sal mineral com o acréscimo de Selenito de Sódio, inter-relacionando várias dimensões do ambiente utilizado na produção de leite de cabras.

Este trabalho foi desenvolvido no semi-árido do Estado de Alagoas e teve como objetivo a realização de um estudo biotecnológico de leite de cabras e seu ambiente de produção no Sertão de Alagoas.

OBJETIVOS

Geral :

Desenvolver estudos biotecnológicos de leite de cabras e seu meio ambiente de produção no Sertão de Alagoas.

Objetivos Específicos:

- Isolar e identificar os microrganismos presentes no leite de cabra no semi-árido alagoano;
- Estudar as características químicas das principais plantas forrageiras nativas e exóticas, utilizadas na alimentação de caprinos na Caatinga alagoana e aprofundar estudos sobre o trapiá (*Crataeva tapia* L.);
- Calcular a prevalência de endoparasitas caprinos no semi-árido alagoano
- Avaliar a ação do *Allium sativum* L. no controle alternativo de endoparasitas;
- Estudar a influência do fornecimento do mineral Selênio no sal mineral recomendado paracaprinos e a interrelação com os minerais Cálcio, Fósforo, Magnésio e Ferro solúvel e também Gordura, Lactose, Proteína, Contagem de Células Somáticas - CCS e Unidades Formadoras de Colônias - UFC.

**1 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE DE CABRAS
NO SERTÃO DE ALAGOAS**

1 QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE DE CABRA NO SERTÃO DE ALAGOAS

1.1 Introdução

O leite de cabra é um alimento com alto valor nutritivo, que vem sendo há séculos recomendado para pessoas que sofrem de problemas digestivos e que não toleram o leite bovino. Conseqüentemente, sua importância tem resultado no aumento da produção leiteira e conjuntamente com uma preocupação com a qualidade do leite comercializado, o que requer controle dos fatores que possam alterar suas características físico-químicas sendo o principal de lesa mastite (LANGONI et al., 2006).

A mastite, em geral provocada pela presença de microrganismos, doença muito presente na produção de animais leiteiros, é resultado da inflamação da glândula mamária, normalmente pelo efeito da presença de microrganismos que alteram a composição do leite e promovem o aumento de células somáticas presentes no leite de animais infectados (LANGONI et al., 2006).

O presente trabalho teve como objetivo a identificação dos microrganismos mais freqüentes na infecção das glândulas mamárias de caprinos do semi-árido alagoano, com vistas ao conhecimento dos principais microrganismos que provocam mastite sub-clínica, para servir de base para metodologias de controle e diminuição das perdas econômicas dos produtores de leite.

1.2 -Revisão de Literatura

1.2.1 Importância do estudo dos microrganismos presentes no leite

Os alimentos em geral são fontes de nutrientes para os microrganismos, portanto, o desenvolvimento de colônias de microrganismos nos diversos alimentos

torna-se constante. O leite como sendo um dos alimentos mais completos, da mesma forma, pode ser substrato para desenvolvimento de diversos grupos de microrganismos, inclusive patogênicos que causam bastante prejuízo à saúde pública (RIEDEL, 2005).

De acordo com Riedel (2005), a obtenção higiênica do leite é de capital importância, mesmo quando ele se destina a pasteurização, pois um leite altamente contaminado perde parte do seu valor nutritivo, porque os microrganismos já se utilizaram desses componentes, deixando apenas os produtos de seu metabolismo.

Para Germano (2001), na fazenda, a ordenha constitui um dos pontos críticos de maior relevância para os animais, é séria ameaça para a qualidade geral do leite, pois se falha a higiene, equipamentos mal adequados, e mesmo os funcionários, causam lesões internas da glândula mamária, pode propiciar sua invasão por microrganismos patogênicos, causando doenças infecciosas, que causa prejuízos econômicos para o produtor e para a indústria de laticínios em geral.

As mastites podem ser causadas por diversos microrganismos, principalmente *Streptococcus* sp. e *Staphylococcus* sp. e para determinar a sua ocorrência torna-se necessário a realização de testes em meios de cultura de ágar-sangue (RIEDEL, 2005).

Apesar do tratamento UHT (ultra high temperature, Temperatura Ultra Alta) eliminar totalmente as formas vegetativas de microrganismos presentes no leite, as formas esporuladas altamente resistentes ao calor (*highly heat resistant spores* – HHRs), podem permanecer e chegam ao produto devido as condições precárias de obtenção da matéria prima. (SCHOCKEN-ITURRINO et al.1996).

1.2.2 Principais gêneros de microrganismos do leite

1.2.2.1 *Staphylococcus* sp.

De acordo com Quinn et al. (2005), Estafilococos são cocos Gram-positivos com aproximadamente 1,0 µm de diâmetro e que tendem a formar agrupamentos em arranjos semelhantes a cachos de uva. Afirma o autor que pelo menos 30

espécies de *Staphylococcus* ocorrem como comensais da pele e membranas mucosas; algumas podem atuar como patógenos oportunistas, causando infecções piogênicas.

Um dos caracteres mais importantes do *Staphylococcus aureus* é a capacidade de determinadas cepas produzirem uma enterotoxina termoestável, que provoca gastroenterites. Alguns autores já descreveram casos de gastroenterite estafilocócica atribuída a leite pasteurizado ingerido. A existência de *S. aureus* em leites industrializados deve-se normalmente a presença freqüente de mastites estafilocócicas que, com uma linha de produção ineficiente, facilitam a multiplicação bacteriana a partir de longas distancias existentes entre as ordenhas e a indústria. (WILSON, 1977).

Segundo Riedel (2005), os *Staphylococcus* sp. podem ser destruídos pelo calor, sendo mais eficiente uma temperatura não muito alta (65°C) por um tempo longo (30 minutos), porém a toxina formada é termoresistente. Estes microrganismos estão presentes em vários outros alimentos e na cavidade nasal de pessoas saudáveis, dificultando, assim, o seu controle de surto.

Wilson (1977) comprovou que as linhas de leite ofereciam condições adequadas de nutrição, umidade, temperatura e tempo, para o crescimento de *Staphylococcus aureus*, o que o levou a crer que havia um crescimento de bactérias no trajeto entre a produção e a usina. O leite pesquisado pelo autor apresentou-se fortemente contaminado com *Staphylococcus aureus*. Conseqüentemente, advertiu que estando o leite contaminado com cepas enterotóxicas, as conseqüências poderiam ser desastrosas para o consumidor, por ser a toxina termoestável. Constatou, também, que falhas na pasteurização ou na refrigeração poderiam agravar seriamente o problema. Naquele momento, pedia medidas urgentes para desfavorecer o crescimento de bactérias no leite.

1.2.2.2 *Micrococcus* sp.

Gênero de bactérias esféricas da família das Micrococcaceae, que é amplamente disseminada na natureza, *Micrococcus* geralmente não são patogênicos. Eles são habitantes normais do corpo humano e pode até ser essencial para manter o equilíbrio entre as várias floras microbiana da

pele. Algumas espécies são encontradas na poeira do ar (*M. roseus*), no solo (*denitrificans M.*), em águas marinhas (*colpogenes M.*), e na pele ou nas glândulas da pele (BELLER, 2010).

Os micrococcus são um grande grupo constituído de muitas espécies que se assemelham ao estafilococo morfologicamente, mas diferem quimicamente. Em adição, são encontrados em utensílios leiteiros, leite e produtos derivados. São frequentemente recuperados a partir de materiais clínicos, mas, não são geralmente considerados patogênicos (YOUNG et al., 2010).

Existem outros cocos geralmente não patogênicos que podem ser encontrados em espécies clínicas; *Sarcina*, divisão em três planos produzindo pacotes cúbicos; anaeróbios; *Methanococcus*, cocos anaeróbios; *Planococcus*, divisão em dois planos produzindo tétrades (móveis); *Aerococcus*, divisão em dois planos produzindo tétrades (não móveis) (WAGENKNECHT, 2010).

Alguns *Micrococcus* são bactérias pigmentadoras, por exemplo, *M. luteus* produz colônias amarelas e róseas *Micrococcus* produzem colônias avermelhadas. As espécies *Micrococcus* são oxidase-positivos, que podem ser utilizados para distingui-los de outras bactérias como a maioria das espécies de *Staphylococcus*, que geralmente são oxidase-negativas (SMITH et al. 1999).

Micrococcus luteus foi isolada a partir da pele humana, animal, produtos lácteos e cerveja. *M. luteus* poderá desenvolver na pele humana, compostos a partir de suor, transformando-os em compostos com odor ruim. *M. luteus* pode crescer bem em ambientes com pouca água ou elevadas concentrações de sal. Eles crescem otimamente a 37°C e podem ser facilmente cultivadas em agar agar, nitrogênio inorgânico ou citrato de Simmon. Apesar de alguns, como *Micrococcus antarcticus*, são adaptadas ao frio e foram encontrados vivos na Antártida e em ambientes marinhos (SMITH et al. 1999).

Ainda de acordo com Smith et al. (1999), as bactérias do gênero *Micrococcus* são microbiologicamente cocos Gram-positivas que tem de 0,5 a 3,5 µm de diâmetro e que geralmente estão organizados em grupos irregulares ou tétrades. Características definidoras de *Micrococcus* são as capacidades de produzir ácido

em aerobiose a partir de glicose, a hidrólise da esculina, dihidrolase arginina, produção de pigmentos importantes, motilidade, ea conversão do nitrato a nitrito.

Micrococcus luteus oxida carboidratos em CO₂ e água, e não produz ácido a partir da glicose, bem como não produz desidrolase arginínica ou β-galactosidase (Smith et al.,1999).Eles quebram Açúcares por oxidação, em contraste com estafilococos que os fermentam (WAGENKNECHT, 2010).

1.2.2.3 *Corynebacterium* sp.

Quinn et al. (2005) afirmou que espécies de corynebacterium são bactérias Gram-positivas pleomórficas, pequenas, que aparecem em formas cocoides, de clavias ou bacilos (morfologia corineforme). O mesmo afirma que em esfregaços corados, aparecem isoladas, em paliçadas de células paralelas e em grupos angulares semelhantes a letras chinesas.

Segundo estudos, a maioria das Corinebacterias é catalase-positiva, oxidase-negativa, não formadora de esporos, anaeróbia facultativa e requer meios enriquecidos para crescimento, portanto Corinebacterias patogênicas são imóveis. Observando-se trauma tecidual, geralmente precede o estabelecimento de corinebacterias patogênicas, sendo que as lesões resultantes são caracterizadas por supurações (QUINN et al. 2005).

Observou-se que a maioria dos componentes do gênero *Corynebacterium* é comensal em mucosas membranosa. *Corynebacterium pseudotuberculosis* pode sobreviver por meses no meio ambiente(SMITH et al. 1999).

Muitas corinebacterias patogênicas são relativamente hospedeiro-específicas e produzem síndromes clínicas identificáveis. A espécie do hospedeiro e a natureza da doença podem sugerir o agente causal. Critérios de identificação incluem morfologia da célula bacteriana, aparência da colônia e reações bioquímicas. Uma acentuação do teste de hemólise é usada para identificação de *Corynebacterium peseudotuberculosis* (QUINN et al. 2005).

1.2.2.4 *Candidasp.*

A *Candida sp* existe predominantemente na forma unicelular como pseudo-hifas e é isolada facilmente no solo, ambiente hospitalar, objetos, alimento e pele. A integridade da cútis constitui o principal fator para a manutenção da resistência à candidíase cutânea. Qualquer maceração da pele permite a susceptibilidade ao fungo até em indivíduos sadios.

A maioria dos fatores predisponentes à infecção por *Candida*, especialmente por disseminação hematogênica, é iatrogênica. Desses fatores, o mais importante é o uso de antibióticos de amplo espectro, que suprimem a flora bacteriana normal e permitem a proliferação desses microorganismos oportunistas, especialmente no trato intestinal, o que é presumivelmente a forma de contaminação (SILVEIRA et al., 1993).

1.2.2.5 *Streptococcus* sp.

Os *Streptococcus* formam um grupo de bactérias que podem infectar muitas espécies animais. Desta forma, podem causar infecções supurativas como mastite, metrite, poliartrite e meningite, Neste grupo estão incluídos os gêneros *Streptococcus*, *Enterococcus* e *Peptostreptococcus*. Esses microorganismos são cocos Gram-positivos, com aproximadamente 1,0 µm de diâmetro, que formam cadeias de diferentes comprimentos (Quinn et al., 2005).

De acordo com Quinn et al., (2005) as bactérias do gênero *Streptococcus* são catalase-negativas, anaeróbias facultativas e imóveis. Tem distribuição mundial e muitas espécies são encontradas como comensais na mucosa do trato respiratório superior e no trato urogenital inferior. Essas frágeis bactérias são sensíveis a dessecação e sobrevivem somente por curto período fora do hospedeiro. Os enterococcus são patógenos oportunistas.

Streptococcus agalactiae, *S. dysgalactiae* e *S. uberis* são os principais patógenos envolvidos na mastite estreptocócica. *Enterococcus faecalis*, *S. pyogenes* e *S. zooepidemicus* são menos frequentes isolados a partir de casos de

mastite. *Streptococcus agalactiae* coloniza ductos galactóforos e produz infecção persistente com períodos de mastite aguda. *Streptococcus dysgalactiae*, encontrado na cavidade oral, no trato genital e sobre a pele da glândula mamária, causa mastite aguda. *Streptococcus uberis*, um habitante normal da pele, das tonsilas e mucosa vaginal, é a principal causa de mastite aguda, geralmente sem sinais sistêmicos (QUINN et al., 2005).

1.2.2.6 *Pasteurellasp.*

Espécies de *Pasteurella* e de *Mannheimia* são pequenos bacilos ou cocobacilos Gram-negativos (0,2 x 1 a 2 mm) e imóveis. São oxidase-positivos e anaeróbios facultativos, sendo que a maioria das espécies é catalase positiva. Embora cresçam em meios não enriquecidos, esses microrganismos crescem melhor em meios suplementados com sangue ou soro. Geralmente permanecem viáveis por poucos dias em placas de culturas (QUINN et al., 2005).

De acordo com Quinn et al. (2005), a família Pasteurellaceae compreende cinco gêneros: *Actinobacillus*, *Haemophilus*, *Mannheimia*, *Pasteurella* e *Lonepinella*. Esses gêneros compartilham várias características, e alguns microrganismos tem sido reclassificados dentro desses gêneros após estudos de hibridização do ácido desoxirribonucléico e seqüenciamento do RNAr 16s.

A maioria das espécies de *Pasteurella* e de *Mannheimia* é comensal nas membranas mucosas do trato respiratório superior de animais domésticos. Sua sobrevivência no meio ambiente é relativamente curta. Muitas infecções por *Pasteurella multocida* são endógenas. Os microrganismos que são normalmente comensais do trato respiratório superior podem invadir os tecidos de animais imunodeficientes. Transmissão exógena também pode ocorrer por contato direto ou por aerossóis. Os espécimes adequados para exame laboratorial de animais vivos incluem aspirado traqueobrônquico, suabes nasais ou leite de mastite (QUINN et al., 2005).

1.3 Material e Métodos

1.3.1 Local de desenvolvimento do experimento

Foi avaliado microbiologicamente a qualidade do leite caprino pertencente a agricultores em dois assentamentos no estado de Alagoas. Assentamento Mocambo, que cria cabras em uma área aproximada de 600 ha, os animais são submetidos ao manejo extensivamente na Caatinga, no Município de São José da Tapera, a 260 km da capital Maceió, com rebanho de 400 animais e no assentamento Selma Bandeira, no mesmo município, constituído por 300 animais, em criação semi-extensiva na caatinga, sendo todos os animais da raça Pardo Alpina.

1.3.2 Amostra

Foi colhida uma amostra de leite de cada uma das 44 cabras nos dois tetos e depois misturado fazendo uma única amostra, em idades e período de lactação variada, totalizando 44 amostras, do assentamento Mocambo. No assentamento Selma Bandeira foram avaliadas 30 cabras, em um total de 30 amostras de leite. Os animais foram selecionados aleatoriamente no rebanho, em ambos os assentamentos.

As amostras de leite foram colhidas, após a limpeza do óstio dos dois tetos de cada cabra, lavados com água e detergente neutro e após enxutos com papel toalha, misturados a amostra dos dois tetos fazendo uma única amostra por animal, adicionado com álcool a 70°GL, em tubos de ensaio esterilizados em volume médio de 5 ml por amostra, os tubos foram acondicionados em caixas isotérmicas sob refrigeração sob gelo. As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de Microbiologia da Escola de Veterinária da UFAL.

1.3.3 Processamento das amostras

O leite foi semeado em placas de Petri contendo ágar base com sangue de ovino a 10% e em ágar Saboraud, com auxílio de alça de platina e esgotamento do material clínico nos meios de cultura. Em seguida as placas semeadas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por até 72 horas, sendo realizadas leituras a cada 24 horas.

Posteriormente, ao crescimento das colônias bacterianas, as mesmas foram identificadas de acordo com as suas características macroscópicas, a coloração do Gram e através do perfil fenotípico, utilizando provas bioquímicas (KONEMAM et al., 2001).

A coloração se iniciou com um esfregaço de células fixado a uma lâmina histológica pelo calor, com o corante cristal violeta que cora as células com cor púrpura. Este corante se impregna em todas as células – coloração primária. Logo após as células serem recobertas por uma solução de iodo que agiu como um mordente, que é qualquer substância que forma um complexo insolúvel quando se liga ao corante primário (VERMELHO et al. 2006).

Seguindo, as lâminas com o esfregaço de células foram lavadas com etanol 95% (agente descolorante), que descorou seletivamente alguns tipos de células, depois lavou-se em água para remover o álcool, utilizou-se então um segundo corante, a safranina, um contracorante, sendo sua coloração bem diferente daquela dada pelo cristal violeta. As bactérias gram⁺ tornaram-se púrpuras (roxas) e as bactérias gram⁻ apresentaram coloração rósea (VERMELHO et al. 2006).

Após identificação das bactérias quanto a coloração do Gram (positiva ou negativa) foi então estudado o perfil fenotípico através dos testes bioquímicos com kit apropriado. Para as bactérias Gram⁻ foram utilizados os testes bioquímicos Fermentação de carboidratos (Glicose, Lactose e Manitol), teste do Vermelho de Metila (VM), Voges-Proskauer (VP), Teste de Utilização de Citrato, Teste Agar Triple Sugar Iron (TSI), Teste de hidrólise do amido, teste de Descarboxilações, Teste da Lisina, Teste de Motilidade, Teste da Urease, Produção de H₂S (Gás Sulfídrico) e Teste de Indol. Para as bactérias gram⁺ foi utilizado o teste bioquímico de Catalase.

1.3.3.1 Técnica de coloração de GRAM

1. Confeccionou-se o esfregaço;
2. Secou-se ao ar e fixou-se em chama;
3. Cobriu-se a lâmina com cristal violeta por 30 segundos a 1 minuto;
4. Lavou-se em água corrente;
5. Cobriu-se a lâmina com lugol por 2 minutos;
6. Lavou-se a lâmina;
7. Descorou-se rapidamente com álcool-acetona;
8. Lavou-se a lâmina;
9. Cobriu-se com safranina ou fucsina diluída de gram por 30 segundos;
10. Lavou-se a lâmina

com água, secou-se e se fez a leitura.

1.4 Resultados e discussão

Das 44 amostras analisadas do assentamento Mocambo 08 apresentaram crescimento microbiano, sendo os microrganismos mais freqüentes *Staphylococcus* sp (9,09 %) como pode ser observado na Tabela 1.1 e características das Unidades Formadoras de Colônias nas Figuras 1.1, 1.2 e 1.3.

No Assentamento Selma Bandeira, o resultado da análise microbiológica apresentou o gênero *Micrococcus* sp com 20% das amostras, em segundo lugar com 13,33% o gênero *Staphylococcus* spe em igual porcentagem 6,66% das amostras os gêneros *Candida* sp., *Corynebacterium* sp.e a associação de *Staphylococcus* spe *Micrococcus* como pode ser observado na Tabela 1.1.

Albuquerque (2008), em estudo na região de Senhor do Bonfim, Bahia, isolou bactérias em leite caprino (n=17) encontrando entre os contaminantes *Staphylococcus* sp. 47,05%, *Micrococcus* sp. 36,30% e *Corynebacterium* sp. 11,85%. Resultados com índices superiores aos encontrados neste trabalho, mas confirmando a prevalência de *Staphylococcus* sp. como um dos maiores causadores de mastites subclínica em caprinos.

Langoni et al. (2006) examinaram 124 amostras de leite de cabras, provenientes de 62 cabras em lactação das raças Saanen, Pardo Alpino e Toggenbourg com mastite subclínica no município de Botucatu, São Paulo. Em cultura pura encontrou predominância de *Staphylococcus epidermidis* com 55%, *Staphylococcus aureus* com 12,8% e *Streptococcus agalactiae* com 10,1%. Também se encontrou, corroborando com este estudo, *Candida albicans* com 6,4%, *Corynebacterium bovis* com 5,5%, *Pasteurella multocida*, 4,6% e em menores porcentagens *Bacillus* spp 2,8%, *Escherichia coli*, 1,8% e por fim *Acinetobacter calcoaceticus* com 1,0%.

Tabela 1.1 Freqüência Aparente (F.A.) e Freqüência Relativa (F.R.) em porcentagem de microrganismos isolados do leite de cabra *in natura* nos assentamentos Mocambo (n=44) e Selma Bandeira (n=30), São José da Tapera, Alagoas, Brasil, 2009

Microrganismos	Assentamento			
	Mocambo		Selma Bandeira	
	F.A.	F.R.(%)	F.A.	F.R.(%)
<i>Staphylococcus</i> sp.	4	9,09	4	13,33
<i>Streptococcus</i> sp.	1	2,27	-	-
<i>Pasteurella</i> sp.	1	2,27	-	-
<i>Staphylococcus</i> sp. + <i>Corynebacterium</i> sp.	1	2,27	-	-
<i>Staphylococcus</i> sp. + <i>Streptococcus</i> sp.	1	2,27	-	-
<i>Micrococcus</i> sp.	-	-	6	20,00
<i>Candida</i> sp.	-	-	2	6,66
<i>Corynebacterium</i> sp.	-	-	2	6,66
<i>Staphylococcus</i> sp. + <i>Micrococcus</i> sp.	-	-	2	6,66
Negativo	36	81,83	14	46,69
TOTAL	44	100,00	30	100,00

Brito et al. (1998), em estudo de 13 diferentes rebanhos obteve similar resultado com leite bovino, a partir de coletas em tanques de expansão onde mais de 70% dos contaminantes do leite foram com *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*.



Figura 1.1 - Unidades formadoras de Colonias de *Staphylococcus* sp.em Agar-sangue ovino do assentamento Mocambo.

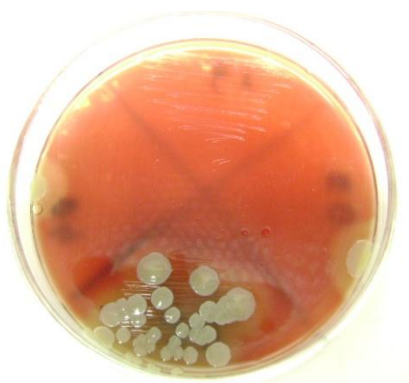


Figura 1.2 - Unidades Formadoras de colônias de *Staphylococcus* sp. em Agar sangue de ovino do Assentamento Selma Bandeira.



Figura 1.3 - Unidades Formadoras de Colônias de *Staphylococcus* sp.em Agar sangue de ovino no assentamento Selma Bandeira.

Em associações de microrganismos, Langoni et al. (2006) encontraram em amostras de leite de cabra *Staphylococcus epidermidis* + *Streptococcus agalactiae* com 40% das ocorrências, *Staphylococcus epidermidis* + *Bacillus* spp, *Staphylococcus epidermidis* + *Corynebacterium* e *Staphylococcus epidermidis* + *Corynebacterium bovis* tiveram todos três 13,3% de frequência relativa. Em

menores porcentagens ocorreu *Staphylococcus aureus* + *Corynebacterium bovis*, *Streptococcus agalactiae* + *Corynebacterium bovis* e *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Acinetobacter calcoaceticus* todos três com 6,7%.

Wilson (1977) já mostrava em seu estudo em duas empresas da Bacia Leiteira de São Paulo que há crescimento de bactérias no trajeto entre a produção e a usina. O leite apresentou-se fortemente contaminado com *Staphylococcus aureus*, contaminado com cepas enterotóxicas, toxinas termoestáveis, que podem causar danos ao consumidor, falhas na indústria agravam ainda mais o problema.

O leite cru e também o leite UHT (*Ultra High Temperature*, UAT - Temperatura Ultra Alta) apresentam possibilidades de contaminação, mesmo com pasteurização há possibilidades destes microrganismos permanecerem presentes, como afirma Vittori et al. (2008), que avaliando a qualidade microbiológica de leite de cabras após tratamentos UHT nas regiões sul e sudeste do Brasil, observou a presença de bactérias mesófilas em 21 das 100 amostras estudadas.

Comenta Vittori et al. (2008), que o termo utilizado pela indústria de “leite esterilizado” tem confundido o consumidor que acredita ser o leite “estéril”, levando ao aumento do consumo pelo maior prazo de validade e praticidade. *Bacillus* sp. e *Staphylococcus* sp. foram isoladas em 32% e 36% das amostras analisadas respectivamente o que demonstra que o tratamento térmico conhecido como UHT (*Ultra High Temperature*) ou UAT (Temperatura Ultra Alta), usualmente denominado de leite “longa vida”, que segundo o autor consiste no aquecimento final entre 130 a 150°C por 2 a 4 segundos, seguido de resfriamento a temperaturas inferiores a 32°C e envasado em embalagens assépticas, ainda podem persistir agentes patogênicos.

Schalm e Noorlander (1957), encontraram em cultura pura 55% (60) com *Staphylococcus epidermidis*, e 12,8% (14) *Staphylococcus aureus*, somando-se as duas espécies obteve 67,8% com *Staphylococcus*, valor superior a este trabalho que encontrou 50% (4) das amostras de cultura pura com este mesmo microrganismo no Assentamento Mocambo.

Langoni (2006), similarmente encontrou nas suas amostras de microrganismos isolados em associações de microrganismos *Staphylococcus*

epidermidis + *Corynebacterium bovis* 13,3%, o que equivale relativamente a este resultado em associações de microrganismos. O mesmo encontrou número diferente e mais elevado de microrganismo isolado em associação entre *Staphylococcus epidermidis* + *Streptococcus agalactiae* em 40%(06) o que supera a quantidade desta associação, neste trabalho, entre os gêneros *Staphylococcus sp* + *Streptococcus SP*, que equivaleria a 12,5% (1).

Poiatti et al. (2005), no período de abril a outubro de 2000 realizaram análises microbiológicas em 255 amostras de leite de cabra em vários estágios de processamento, tais como: em natura (a 4°C), pasteurizado (63,5°C por 30 min) e congelado pronto para consumo (-15°C / 6 h nas condições de distribuição). O leite era oriundo de três fazendas leiteiras do estado de São Paulo, Brasil e as análises foram realizadas na FCAV-UNESP, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

Os resultados de Poiatti et al. (2005), mostraram que das 255 amostras analisadas, 85,8% (73) do leite *in natura*, 37,6% (32) do leite pasteurizado e 21,2% (18) do leite congelado obteve a presença de *Staphylococcus sp* e, ainda, após testes bioquímicos, 27,1% das amostras do leite *in natura* apresentou *Staphylococcus* coagulase positiva, 13% do pasteurizado e 4,3% do congelado, e 63,7% correspondeu a *Staphylococcus* coagulase negativa.

Langoni et al. (2006), em seu estudo, não registraram a presença de *Micrococcus*, bactéria do lado externo do teto, pele externa do teto, não patogênico. Murici et al., (2002) observaram *Micrococcus* em 2,5% como resultado, inferior a este trabalho onde no universo de 30 amostras 20%(6) apresentaram sua presença. Murici et al.(2002), Langoni et al.(2006), Ribeiro (2007), corroboram com este trabalho colocando o microrganismo *Staphylococcus* como o mais importante na prevalência de mastite em cabras leiteiras.

No Assentamento Selma Bandeira a incidência de *Micrococcus* foi muito elevada 37,5% (6) relativa aos resultados positivos e de *Staphylococcus* 25%(4) em segundo lugar, demonstra que este microrganismo patogênico tem muito mais importância diante dos demais, o que deverá ser dedicado maior tempo para estudo de suas características de sobrevivência no semi-árido alagoano.

1.5 - Conclusões

Dentre os microrganismos patogênicos encontrados no leite de cabra *in natura* em ambos os assentamentos caracteriza-se como mais importante o *Staphylococcus* sp, por suas freqüências nas amostras, conseqüentemente por promoverem a mastite subclínica e por suas enterotoxinas apresentarem termoresistência, o que poderá vir a causar danos a saúde pública na utilização de leite oferecidos para consumo com contaminações efetivas oriundas da matéria prima, mesmo que pasteurizada.

Referências

- ALBUQUERQUE, I.R.R. **Perfil sanitário de rebanhos caprinos da região de Senhor do Bonfim, estado da Bahia – Brasil**. Patos, PB, 2008. 42p. Monografia. – Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, Medicina Veterinária.
- BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.; SOUZA, H.M.; VARGAS, O.M. **Avaliação da sensibilidade da cultura de leite do tanque para isolamento de agentes contagiosos da mastite bovina**. *Pesq. Vet. Bras.* V.18 (1). p 39-44, jan./mar.1998.
- BELLER, H. R.; GOH, E.; KEASLIN, J. D. **Genes Involved in Long-Chain Alkene Biosynthesis in *Micrococcus luteus***. *Appl Environ Microbiol.* vol. 76(4). p.1212–1223. February, 2010.
- YOUNG, M.;ARTSATBANOV, V.; BELLER, H.R.; CHANDRA, G.;CHATER, K.F.;DOVER, L.G.; GOH, E.; KAHAN, T.;KAPRELYANTS, A.; KYRÍDES, N.; LAPIDUS, A.; LOWRY, S.R.; et.al. **Genome Sequence of the Fleming Strain of *Micrococcus luteus*, a Simple Free-Living Actinobacterium**. *J. Bacteriol.* vol. 192(3): 841–860. February, 2010.
- LEAL, I.R.; SILVA, J.M.C.; TABARELLI M.; JR; T.E.L. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, vol. 01. Nº 01. Jul. 2005. [http://www.conservation.org.br/publicacoes/megadiversidade/19_Leal et_al.pdf](http://www.conservation.org.br/publicacoes/megadiversidade/19_Leal_et_al.pdf). Accessed in October 2010.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. 2. ed. São Paulo. Varela. 2001. 649 p.

FERREIRA, A.L.A.; MATSUBARA, L.S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Rev. Ass. Med. Brasil**. Botucatu, SP. v.43,n.1,. p. 61-68. 1997.

IBGE, 2006. Censo Agropecuario 2006. http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/v economia/agropecuaria /censo agro/2006/tabela2_1.pdf. accessed in Februar 2010.

IBGE 2007. Censo agropecuário, 2006. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/defaultasp?t=2&z=t&o=22&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>. Accessed in Februar 2010.

MURICI, R.F.; SELLA, A.; SILVA, L.E.; SCHMIDT, V.; CARDOSO, M.I. Identification of Milk contamination points in a goat farm in Viamão, Rio Grande do Sul, Brazil. *Uruguiana*, v.9, n.1,p.111-117. 2002.

KONEMAN,E.W.;ALLEN,S.D.;JANDA,W.M.;SCHRECKENBERGER,P.C.;WIN JR,W.C. **Diagnóstico Microbiológico**: texto e atlas colorido. Rio de Janeiro, RJ. Editora MEDSI, 5.ed.,. 2001. 1465p.

LANGONI, H.; DOMINGUES, P.F.; BALDINI, S. **Goat mastitis**: their agents and susceptibility face to the antimicrobial. *R. bras. Ci. Vet.* v.13, n.1,2006. p. 51-54.

POIATTI,M.L.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; RAGAZANI, A.V.F.; HATAYDE, M.C.; GARCIA, G.R. **Detection of enterotoxigenic Staphylococcus isolated from the goat milk sold at São Paulo State**. *ARS Veterinaria*, Jaboticabal, SP, vol 21, Suplemento, 164-167. 2005.

QUINN, P.J.;MARKEY, B.K.; CARTER,M.E.; DONNELLY, W.J. e LEONARD,F.C. **Microbiologiaveterinaria e doenças infecciosas**. Trad. De Lucia Helena Niederauer Weiss e Rita Denise Niederauer Weiss. Porto Alegre, Artmed. 2005. 512p.

RIEDEL, G. **Controle sanitário dos alimentos**. 3.ed. São Paulo, ed. Atheneu. 2005. 455p

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo, Nobel, 1997.318p.

SCHALM, O.W.; NOORLANDER, D.O. **Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test**. J. Amer. Vet. Med. Assoc. vol. 130. p. 199 – 201. 1957.

SCHOCKEN-ITURRINO, R.P. et al. **Ocorrência de bactérias esporuladas dos gêneros Bacillus e Clostridium em amostras de leite longa vida**. Higiene Alimentar, v.10, n. 42, p.25-27, 1996.

SMITH, K. J.; NEAFIE,R.; YEAGER , J.; Skelton,H. G.."**Micrococcus folliculitis in HIV-1 disease**."British Journal of Dermatology, vol. 141, no. 3. British Association of Dermatologists.1999. (558-561). <http://www3.interscience.wiley.com /journal/119057880/abstract>. accessed in april, 2010.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. orgs. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação**. Brasília, DF, Ministerio do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco. 2004.

SILVEIRA, L.H., CUÉLLAR, M.L., CITERA, G. et al.**Candida arthritis**. Rheum Dis Clin North Am 19: 427-435, 1993. <http://www.rbo.org.br/materia.asp?mt=541&idioma=> accessed in april 2010.

VERMELHO, B.V.; PEREIRA, A.F.; COELHO, R.R.R.; SOUTO-PADRÓN,T. **Práticas de microbiologia**. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2006. 239p.

VITTORI,J.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P.; POIATTI,M.L; PIGATTO, C.P.; CHIODA, T.P; RIBEIRO, C.A.M; GARCIA, G.R; RAGAZANI, A.V.F. **Microbiological quality of UHT goat milk: research of bacteria Staphylococcus, Bacillus and Clostridium genus**. Ciencia Rural, Santa Maria, v.38, n.3, p761-765. mai-jun, 2008.

WAGENKNECHT, M.;DIB, J.R.; Andrea THÜRMER, A.; DANIEL, R.;FARÍAS,M.E.; MEINHARDT, F. **Structural peculiarities of linear megaplasmid, pLMA1, from Micrococcus luteus interfere with pyrosequencing reads assembly**. Biotechnol Lett.; vol. 32(12). p. 1853–1862. December, 2010

WILSON, D.. **Pesquisa de *Staphylococcus aureus* em leite a ser pasteurizado.**
Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 11, p.1-11. 1977.

http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_impresao.php?id_noticia=1269 .Acessed in January 2010.

**2ESTUDOS BROMATOLÓGICOS DE ALIMENTOS
NATURAIS DO SERTÃO DE ALAGOAS**

2 ESTUDOS BROMATOLÓGICOS DE ALIMENTOS NATURAIS DO SERTÃO DE ALAGOAS

2.1 Introdução

O Nordeste Brasileiro é uma região que apresenta irregularidade de distribuição de chuvas, com períodos de estiagem prolongados. Isso reflete em baixa produtividade dos rebanhos manejados em regime extensivo. Para Vieira *et al.* (2005), a utilização de espécies forrageiras arbustiva e arbóreas existentes na região é uma das formas de minimizar o problema de escassez de forragem durante o período seco do ano.

Segundo Ribaski e Montoya (2001) estas espécies precisam ter sua qualidade química e bromatológica avaliadas, para serem indicadas como alternativas para sistemas silvopastoris, principalmente nas épocas secas, quando os componentes herbáceos da pastagem são pouco disponíveis, constituindo assim a principal fonte de alimentação na dieta dos animais. Estudos etnobotânicos no semi-árido brasileiro são ainda muito escassos, o que reflete a grande falta de interesse pelas florestas secas (ALBUQUERQUE, 2002).

O semi-árido alagoano, apresenta baixo índice de pluviosidade, alta evapotranspiração potencial e distribuição irregular de chuvas, sendo característica climatológica da região. Sua vegetação, com considerável deficiência hídrica, possui espécies nativas e algumas exóticas adaptadas com potencial forrageiro e composição nutricional ainda pouco estudada.

Em decorrência da irregularidade na oferta quantitativa e qualitativa dos recursos forrageiros da região semi-árida brasileira, devido às altas variações climáticas, a produção animal nesta região é bastante comprometida. Assim, o uso de alternativas alimentares (resíduos agroindustriais, bancos de proteína, fenos, silagens e concentrados), tem sido frequentemente recomendado para criadores da região, no intuito de suprir a deficiência nutricional dos rebanhos (BARROSO *et al.*, 2006). Alternativa viável para a produção animal é a utilização de espécies vegetais nativas, resistentes às condições do clima.

Giulietti et al. (2004) chamam atenção ao fato de que o potencial forrageiro foi muito pouco estudado pelo nordestino, e tem sido mais fácil importar espécies do que selecionar e melhorar as nativas. Há certo consenso de que as gramíneas nativas são muito inferiores em potencial produtivo com relação às africanas, mas há muito pouca comparação científica e nenhuma tentativa de melhoramento das espécies locais.

É verdade que elas são pouco visíveis nos campos, exceto as poucas palatáveis, mas mesmo quando sua massa aparente é pequena, podem constituir uma fração alta da dieta dos animais (ARAÚJO, 2004).

Trabalhos de manipulação da vegetação da Caatinga, com o fim de potencializar seu uso para a produção animal, têm aumentado a produção de forragem (ARAÚJO FILHO et al., 2002).

A vegetação nativa dos sertões nordestinos é rica em espécies forrageiras em seus três estratos, herbáceo, arbustivo e arbóreo. Estudos têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da caatinga participam significativamente da composição da dieta dos ruminantes domésticos (ARAÚJO et al., 2004).

Objetivando a formação de banco de dados específico sobre espécies vegetais forrageiras nativas encontradas no semi-árido alagoano, estudou-se várias espécies comumente introduzidas nas pastagens e Caatinga típicas da região.

Após análise bromatológica, verificou-se a existência de plantas com potencial forrageiro, pela composição química e bromatológica com níveis comparáveis a outros alimentos já consagrados na dieta dos animais. Entre elas, a que mais se destacou foi a espécie ***Crataeva tapia*** L. conhecida como "Trapiá", motivo pelo qual foi aprofundado o estudo mais detalhado da sua composição química e bromatológica, com intuito de propiciar alternativas inovadoras que incrementem a dieta dos animais na região, principalmente em períodos mais secos, apresentando opções de alimentação animal que minimizem os custos de produção.

2.2 Revisão de Literatura

O extrativismo no Brasil predominou em anos iniciais de colonização, mas segundo Silva et al. (2004) o extrativismo perdeu importância quando as plantas mais úteis foram sendo incorporadas ao sistema agrícola, mas mesmo ainda hoje é praticado em todo o mundo, tendo como principais razões: 1) dificuldades de propagação artificial de algumas plantas; 2) uso limitado dessas plantas; 3) existe um suprimento, em relação ao uso, abundante e de fácil acesso na vegetação nativa; 4) há interesse na manutenção de áreas de vegetação nativa e alguns usos são compatíveis com esta manutenção; e 5) a vegetação nativa fornece um agregado de produtos mais rentáveis que o de culturas plantadas.

O Nordeste Brasileiro, assim como todo o país, segundo Gama-Rodrigues (2006), emprega o modelo agrícola que foi adotado pelos países desenvolvidos após o término da II Guerra Mundial, ou seja, privilegiando uma ou apenas algumas espécies, no processo de obtenção de biomassa útil, promovendo, desta forma, a redução da diversidade biológica com tecnologias inadequadas e diminuição do conhecimento popular sobre manejos agroecológicos e dinâmica das composições florísticas, pertinentes aos sistemas familiares diversificados.

Para Silva et al. (2004) as pastagens plantadas têm efeito semelhante ao das outras culturas e também tendem a ter extensas áreas de monoculturas ou consorciação de poucas espécies, o mesmo autor afirma que nas pastagens predominam as gramíneas introduzidas da África, principalmente dos gêneros *Cenchrus*, *Urochloa* e *Andropogon* e também poucas leguminosas são cultivadas, predominando as introduzidas dos gêneros *Prosopis* e *Leucaena*.

Bahia e Alagoas destacam-se no NE com cobertura de pastos plantados acima de 30% e Pernambuco com 10%. Nas áreas de agrestes e outras limítrofes do semi-árido existe maior diversidade de espécies plantadas, enquanto o núcleo semi-árido quase não tem plantios de forrageiras, exceto em baixios, vazantes e revenças de açudes (Silva et al., 2004).

A planta ***Crataeva tapia*** L., conhecida popularmente como Trapiá, é uma árvore da família das *Caparidáceas*, medindo de 5 a 12 m de altura, com caule glabro e pardacento, folhas pecioladas, alternas, compostas de 8 folíolos oblongo-

eléticos, ver Figura 2.1. Apresenta um odor de alho característico em suas folhas. Sua madeira tem sido empregada na construção civil, em forros, caixotaria e confecção de canoas. As flores são apícolas, os frutos são comestíveis e muito apreciados pela fauna, Figura 2.1. Frutos, cascas e folhas são considerados de valor medicinal (PRATISOLI, 2007).



Figura 2.1 Exemplar de Trapiá (*Crataeva tapia* L.) em Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil – 2010

A árvore possui atributos ornamentais que a recomendam para arborização paisagística. Também é recomendada para reflorestamentos destinados à recuperação de áreas degradadas (PRATISOLI, 2007). Na medicina popular, as cascas são utilizadas como tônico, antidesentérico, estomáquico, febrífugo e os frutos são usados no combate às infecções do trato respiratório e também tratamento de hemorróidas e tem importância ritualística de importância 1 no Rio de Janeiro (MAIOLI-AZEVEDO e FONSECA-KRUEL, 2007).

Lopes et al.(2001) estudou as propriedades toxicológicas e microbiológicas do extrato hexânico das sementes e do extrato hidroalcoólico da casca de *Crataeva*

tapia L. com testes de toxicidade frente a *Artemia salina* (TAS), onde os extratos foram solubilizados em água salina e dissolvidos até a concentração de 100 µg/mL (100 µg/mL), partiu-se desta solução padrão e foi efetuado diluições para concentrações inferiores de 50, 25, 10 µg/mL.

Os testes ictiotóxicos de Lopes et al. (2001) sobre alevinos de *Poecilia reticulata* em soluções de um litro de água destilada foram obtidos dissolvendo-se 0,1g dos extratos. Uma quantidade de dez alevinos foi submetida a ensaios em soluções de concentrações de 100, 50, 25 e 10 µg/mL dos extratos testados através da diluição da solução de 100 µg/mL. O extrato hexânico das sementes não apresentou toxicidade sobre *Artemia salina* e nem sobre a *Poecilia reticulata*. Também não foi observado efeito bactericida em nenhum dos extratos ou partições analisadas.

Comparando a composição bromatológica de outras sementes ou plantas forrageiras de importância mundial consagradas como a soja, algodão, girassol e nabo forrageiro, Tabela 2.1, observa-se que *Crataeva tapia* L. tem potencial médio, no entanto, pelo fato da planta ser resistente a seca, apresenta-se com potencial para ser utilizada como forrageira.

Tabela 2.1 Teor de PB (Proteína Bruta) e EE (Extrato Etéreo) de alguns alimentos fonte de proteína e extrato etéreo utilizados na alimentação animal no mundo.

		PB	EE	limitante
Soja*	grão	42,10	20,00	Teor de EE
	torta	45,49	15,27	Toxico Bezerras
	farelo	52,98	0,33	
Girassol*	semente	15,94	48,39	Teor EE
	torta	19,40	29,80	
	Farelo	45,00	16,65	
Algodão*	semente	22,47	22,93	Teor de EE
	torta	27,79	8,26	
	farelo	31,16	1,90	
Nabo*	semente	29,57	30,77	Teor EE
	torta	39,74	15,93	Toxicidade
Trapiá	semente	34,44	14,5	
	Fruto farelo	14,67	11,1	Não tóxico

* Fonte: IAPAR(2010).

2.3 Material e Métodos

2.3.1 Análise bromatológica de forragens do município São José da Tapera, Alagoas

As amostras foram coletadas em áreas de pastagens dos campos do Assentamento Mocambo, localizado no município de São José da Tapera Estado de Alagoas. Todas as análises foram realizadas no Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas UFAL. As amostras foram avaliadas quanto aos teores de Matéria Seca, Proteína Bruta, Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e cinzas (Material Mineral), conforme técnicas descritas por Silvae Queiroz (1990).

Foram coletadas amostras de forragens nos extratos herbáceo e arbóreo, na caatinga nos locais de pastejo dos animais, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos estéreis e transportados em caixa isotérmica e levadas para análise em laboratório. As plantas foram coletadas de acordo com a indicação de plantas consumidas pelos animais, segundo observação dos produtores dos Assentamentos Mocambo e Selma Bandeira, demonstrando a seletividade dos animais naquele ambiente.

Foram coletadas e analisadas amostras das seguintes espécies vegetais: Trapiá (*Crataeva tapia* L.) Craibeira (*Tabebuia caraiba* Bur. (*Tecoma caraiba* Mart.), *Tabebuia alba*), Mata Pasto (*Senna obtusifolia* (L.) Irwin & Barneby)), frutos de Juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.), Palma Miuda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dick), Jetirana (*Bradburva pubescens* (Benth.) Kuntze), Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), Angico Branco (*Anadenanthera colubrina*), Malva Branca (*Urena lobata*), Mororó (*Bauhinia forficata* Linn), Bredo de Porco, Beldroega (*Portulaca oleracea* L) e Capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*) – gramínea exótica presente muito freqüente e adaptada a região.

2.3.2 Análise da forragem arbórea de *Crataeva tapia* L. na Caatinga alagoana

As amostras utilizadas (folhas e frutos) foram da espécie *Crataeva tapia* L., conhecida como Trapiá, oriundas de trapiazeiros adultos apresentando crescimento vegetativo normal, vigorosos e sadios, do município de Santana do Ipanema – AL.

Os frutos foram colhidos no período de novembro/dezembro. Após a colheita, estes foram selecionados manualmente, excluindo-se frutos imaturos, manchados e que apresentavam rupturas. Após o processo de seleção, os frutos foram lavados em água corrente e enxutos com papel absorvente. Logo após, foi realizada, individualmente, a caracterização dos frutos, composta pela pesagem, mensuração (diâmetro x altura) com auxílio de um paquímetro; extração da polpa e colocadas em placas de petri, com utilização de bisturi inoxidável; separação e pesagem das cascas e sementes.

Os frutos foram despulpados manualmente, pesados e cada constituinte armazenado em sacos plásticos, a uma temperatura de -8°C, durante 3 dias, em refrigerador comum.

O material foliar foi colhido de trapiazeiros nas mesmas condições vitais que os frutos; em seguida, foram armazenados sob refrigeração a 12°C, durante 24 horas, antes da realização das análises.

Nas amostras foram realizadas as seguintes determinações: Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Matéria Mineral (MM), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), e no Laboratório OPTMA foram determinados os minerais. As determinações de Carboidratos (Extrato Não Nitrogenado - ENN), Digestibilidade, Extrato Etéreo e Lignina Total foram realizadas no laboratório da empresa Qualitex, com metodologia descrita por Adolfo Lutz (1985), Silva e Queiroz (2002) e Campos (2004).

Além dessas análises bromatológicas, foi realizada a determinação de pH e Sólidos Solúveis Totais (SST) ou Carboidratos Solúveis (CH solúveis). Na determinação dos SST, feita por meio de leitura direta, utilizou-se um refratômetro portátil de marca DIGIT, onde foi adicionada uma gota do suco da polpa de umbu no prisma, obtendo-se a leitura com correção de temperatura, com resultados em

°Brix. O pH foi determinado através de pHmetro microprocessado pH-100, marca LABMETER, com calibração feita com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0 a 20°C.

As amostras passaram por uma pré-secagem em estufa de baixa temperatura (de 55 a 60°C) com circulação forçada de ar, depois, foram moídas até a granulometria de 1mm, obtendo a chamada amostra laboratorial, homogênea, para a realização de outras determinações. Estas amostras foram devidamente acondicionadas em recipientes plásticos e mantidas em ambiente adequado. As médias foram comparadas estatisticamente pelo teste Scott-Knott à 5% de probabilidade.

2.3.2.1 Análise de Matéria Seca

Para a determinação de MS, foi utilizada uma adaptação da metodologia de Silva e Queiroz (2002), onde 100,0g das amostras foi pesado e submetido a temperatura de 105°C, por 16 horas, em estufa de alta temperatura com circulação forçada de ar. A partir do diferencial de peso inicial e final, determinou-se a porcentagem de matéria seca.

2.3.2.2 Análise de Proteína Bruta

Para a determinação de Proteína Bruta, foi utilizada uma metodologia adaptada de Campos et al. (2004). Pesou-se 1,0g de amostra, em duplicata e transferiu-as para o tubo Pyrex. Foram adicionados 10,0 ml de solução digestora nos tubos, submetidos a aquecimento em bloco digestor, numa capela de exaustão, com aumentos consecutivos de temperaturas nos tempos estabelecidos: iniciando em 50°C por 20 minutos, 100°C por 30 minutos, 150°C por 60 minutos, 200°C por 30 minutos, 250°C por 45 minutos e 350° até completar a digestão (aproximadamente 60 minutos). Após a digestão, procedeu-se a destilação e por conseguinte a titulação do destilado.

2.3.2.3 Análise de fibra bruta em detergente neutro FDN e fibra bruta em detergente ácido FDA

Para a determinação de FDN e FDA, utilizou-se metodologia adaptada de Silva e Queiroz (2002), Campos (2004), e do método ANKOM, com determinador de fibra da marca TECNAL, segundo Berchielli et al. (2001).

FDN foi determinada por um processo que utiliza detergente neutro para a determinação de constituintes das paredes celulares, processo rápido para determinação da fibra total em alimentos. Fraciona a matéria seca dos alimentos bastante próximo do ponto em que separa os constituintes nutricionais solúveis e disponíveis, daqueles incompletamente disponíveis, ou dependentes de fermentação microbiana. A fibra em detergente neutro (FDN) é constituída por celulose, hemicelulose e lignina.

FDA fibra em detergente ácido, é um método rápido na determinação da lignocelulose em alimentos. O resíduo, entretanto, também inclui a sílica. A diferença entre parede celular e fibra em detergente ácido é uma estimativa de porção hemicelulose solubilizada no processo, em que FDA é constituída por celulose e lignina.

2.3.2.3 Análise de Matéria Mineral (Cinzas) e Minerais específicos

A amostras foram levadas à mufla em cadinho de porcelana, à temperatura de 550°, deixando por, no mínimo, 3 horas, após atingida a temperatura desejada. As amostras foram resfriadas em dessecador; após esta fase, pesadas em balança analítica de alta precisão, conforme metodologia de Campos et al.(2004).

Os minerais específicos dos frutos de trapiá foram determinados através de espectroscopia fluorescente de Raio-x por energia dispersiva, com equipamento marca Shimadzu, modelo EDX – 800HS.

2.3.2.4 Análise de Extrato Etéreo

A determinação de lipídios em alimentos foi feita, pela extração com solvente (éter etílico) seguida da remoção por evaporação ou destilação do solvente empregado. O resíduo obtido não é constituído unicamente por lipídios, mas por todos os compostos que, nas condições da determinação, possam ser extraídos pelo solvente. Geralmente, são esteróis, fosfatídeos, vitaminas A e D, carotenóides, óleos essenciais, etc., mas em quantidades relativamente pequenas, que não chegam a representar uma diferença significativa na determinação.

O éter etílico foi aquecido e volatilizado e depois, ao descondensar-se, passou pela amostra e arrastou as frações solúveis nele. O processo

fois sucessivamente repetido, até não restarem mais frações extraíveis na amostra. O éter foi destilado e coletado em outro recipiente, enquanto a gordura extraída foi calculada por diferença de pesagem do balão coletor.

2.3.2.5 Análise de lignina

Desenvolveram-se as quantificações de lignina técnica bruta (LTB) segundo o método lignina Klason insolúvel em ácido (GOMIDE et al., 2005). A partir da amostra preparada da forrageira moída, o extrato foi obtido com ciclohexano usando o sistema de Soxhlet por 4 horas. Em seguida realizou-se a extração com o álcool etílico por mais 4 horas. Os extrativos foram obtidos usando-se o rota-evaporador para retirada do solvente. Em seguida, a amostra moída livre de extrativos foi tratada com H_2SO_4 a 72%, para em seguida fazer a determinação de lignina.

2.3.2.6 Análise de digestibilidade in Vitro – Técnica de dois estágios

Utilizou-se de método de digestão enzimática em meio ácido segundo método de Adolfo Lutz, (1985) e Campos (2004).

Foi desenvolvido, primeiro, a incubação por 48 horas com microrganismos do rúmen mais solução tampão e, depois, uma digestão com pepsina em ácido clorídrico por 46 horas. A quantidade de matéria seca ou matéria orgânica que desaparece após os dois estágios foi considerada como tendo sido digerida.

2.3.2.7 Determinação do extrativo não-nitrogenado (ENN) – Carboidratos.

O extrativo não nitrogenado (ENN) é constituído por carboidratos não – estruturais solúveis em ácidos e bases, geralmente compostos por amido e açúcares e foi obtido segundo Campos (2004) pelas Equações 1 e 2. O extrativo não-nitrogenado é calculado por diferença da matéria seca, fibra bruta (FB), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB) e matéria mineral (MM). Equação 01 e 02.

Cálculo de ENN

$$ENN = MS - FB - EE - PB - MM \text{ (Na amostra laboratorial)} \quad \text{Eq. 2.1}$$

$$ENN = 100 - FB - EE - PB - MM \text{ (Corrigida para 100\% da MS)} \quad \text{Eq. 2.2}$$

2.3.2.8 Análises Estatísticas

Os dados foram submetidos ao teste de média, Scott-Konott à 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR 4.1 (FERREIRA, 2000).

2.4 Resultados e discussão

2.4.1 Análise bromatológica de forragens do município São José da Tapera, Alagoas.

Para as análises bromatológicas foram coletadas e identificadas amostras de 12 espécies de diferentes famílias de plantas no Assentamento Mocambo, as quais foram identificadas e são apresentadas na tabela 2.2.

Tabela 2.2 Espécies forrageiras identificadas no Assentamento Mocambo, São Jose da Tapera, Alagoas, 2008

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Trapiá	<i>Crataeva tapia</i>	Crataderiaceae
Craibeira	<i>Tabebuia caraiba</i> Mart; <i>Tabebuia alba</i>	Bignoniaceae
Mata Pasto	<i>Senna obtusifolia</i> L; <i>Irwin & Barneby</i>	Mirtáceas
Frutos de joazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae
Palma miuda	<i>Nopalea cochenillifera</i> Salm Dick	Cactaceae
Jetirana	<i>Bradburva pubescens</i> Benth Kuntze	Convolvulaceae
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Leguminosae
Capim buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Poaceae
Angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Fabaceae
Malva branca	<i>Urena lobata</i>	Malvaceae
Bredo de porco	<i>Beldroega</i> <i>Portulaca oleracea</i> L.	Amaranthaceae
Mororó ; Mão-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Linn	Fabaceae

Devido as suas características de uso múltiplo, muitas dessas espécies podem ser fornecedoras de lenha, madeira, forragem e sombra (Tabela 2.3). Além disso, a partir da identificação destas espécies de acordo com suas características ecofisiológicas pode ser possível à adoção de estratégias diferenciadas para recuperação de pastagens degradadas.

Por outro lado, Seiffert e Thiago (1983) afirmaram que o uso de leguminosas arbóreo/arbustivas contribui para o incremento nutritivo da dieta, através de frações palatáveis para o animal. Porém, ao se tratar de árvores e arbustos da caatinga, vale lembrar que uma das desvantagens do uso de plantas forrageiras caducifólias é a perda completa de folha no período seco, que reflete negativamente no

desempenho animal, seja pela indisponibilidade na seca, ou disponibilidade na estação chuvosa, ou material de baixa qualidade. Entretanto em análise de plantas da flora da dieta diária dos caprinos do campo de pesquisa, ver Tabela 2.3.

Tabela 2.3 Análise bromatológica de forragens do município São José da Tapera e Santana do Ipanema, 2007. Área 01, São José da Tapera (n=10); área 02, Santana do Ipanema (n=10).

Forragens	MS	PB	FDN	FDA	MM
Médias					
Jetirana	19,53± 0,23 ^h	8,17± 0,25 ⁱ	47,01± 1,17 ^g	10,91± 0,52 ^g	5,11± 0,49 ^h
Catingueira 1	45,85±0,19 ^d	11,27±0,25 ^h	51,10±2,76 ^e	17,10±0,91 ^e	8,73±0,49 ^d
Catingueira 2	50,94±1,39 ^c	11,89±0,57 ^g	48,62±0,75 ^f	19,14±0,36 ^c	9,32±0,32 ^c
Capim Búffel 1	37,53±0,59 ^f	3,99±0,28 ^l	74,44±0,37 ^b	6,44±0,18 ^h	4,82±0,12 ^h
Capim Búffel 2	43,44±0,35 ^e	4,38±0,45 ^j	75,81±0,38 ^a	5,00±0,35 ⁱ	3,83±0,23 ⁱ
Angico	53,22±0,15 ^b	12,44±0,28 ^f	29,42±0,36 ⁱ	17,24±0,63 ^e	5,16±0,19 ^h
Malva Branca	25,08±0,82 ^g	16,43±0,27 ^c	47,50±0,31 ^g	16,70±0,23 ^f	7,92±0,41 ^f
Mororo	37,90±0,97 ^f	13,22±0,27 ^e	47,02±0,37 ^g	17,64±0,16 ^d	8,34±0,25 ^e
Bredo	25,70±0,85 ^g	14,49±0,15 ^d	38,80±0,96 ^h	16,50±0,36 ^f	6,46±0,64 ^g
Trapiá folha	93,45±0,32 ^a	28,23±0,26 ^b	54,64±0,25 ^d	28,40±0,23 ^b	22,36±0,36 ^a
Trapiá semente	93,48±0,56 ^a	34,41± 0,35 ^a	70,23±0,32 ^c	59,92±0,35 ^a	21,42±0,23 ^b
C.V.(%)	2,11	2,16	2,17	2,41	4,06

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott à 5% de probabilidade. C.V. – coeficiente de variação, MS – matéria seca, PB – proteína bruta, FDN – fibra em detergente neutro, FDA – fibra em detergente ácido e MM – matéria mineral.

Observa-se que *Crataeva tapia* L. tem potencial forrageiro bastante significativo pelos valores de MS, PB e MM, necessitando-se de aprofundamento de pesquisas em relação ao potencial forrageiro, conservação e produção em larga escala para suprir as carências alimentares do rebanho existente e em sua expansão para o futuro.

Araújo Filho *et al.* (1998) consideram teores de Matéria Seca (MS) acima de 40% como elevados. Tendo em vista que, quanto maior o teor de MS, maior aporte de nutrientes e o material se apresenta mais indicado para produção de fenos e

silagens de boa qualidade, verifica-se que o angico, a catingueira e o capim Buffel se destacaram como qualitativamente melhores em relação às demais espécies.

O teor de Proteína Bruta (PB) da malva branca foi superior as demais espécies com teores encontrados dentro dos limites de 4 a 16%, considerados médios, o que ressalta sua importância como planta com potencial forrageiro, devendo pois ser estudado sua palatabilidade e toxidez.

Os resultados referentes aos teores de PB, FDN e FDA encontrados no presente estudo são semelhantes aos obtidos por Oliveira (1990) e Araújo Filho *et al.* (1998), que consideraram bons, por terem sido coletadas as amostras no período chuvoso, contrário ao período seco onde ocorre decréscimo nos teores de PB e aumento de FDN, ver figura 2.2.



Figura 2.2 Detalhe da planta de Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul) na estação chuvosa - época de produção de sementes, São José da Tapera, 2009

2.4.2 Análises quantitativas da forragem nativa Tapiá (*Crataeva tapia* L.) na Caatinga de Alagoas, em 2009

Dentre as plantas locais estudadas com potencial forrageiro destacou-se a *Crataeva tapia* L., com um forte potencial como alimento para animais da região. Alimento é todo o material que, após a ingestão pelos animais é capaz de ser digerido, absorvido e utilizado, ou seja, possui valor nutricional para o animal

(PEIXOTO, 1993). Desta forma, *Crataeva tapia* L. é considerado um importante alimento para caprinos no semi-árido alagoano, visto que suas sementes e folhas são vorazmente ingeridos pelos animais.

Na Tabela 2.4 encontra-se a caracterização física dos frutos de Trapiá (*Crataevatapia*L.) a partir de análise de frutos de 10 árvores diferente, sendo estudados 50 frutos de cada árvore.

Tabela 2.4 Caracterização física de frutos de Trapiá (*Crataevatapia*L.) de Santana do Ipanema, Alagoas, 2009

Trapiá <i>Crataeva tapia</i> L.	Diâmetro (mm)	Altura (mm)	Peso (g)*
Fruto completo	31,6	31,7	17,18
Casca	2,7	-	8,72
Polpa	-	-	4,45
Sementes	-	-	2,67

* Média de peso (n=500) – n – número de amostras

Após análise bromatológica da *Crataeva tapia* L., com vias de utilização como alimento animal, verificou-se que suas qualidades bromatológicas são superiores as demais plantas estudadas, principalmente sementes e frutos com teores de Proteína Bruta de 34,44 % e 14,67% respectivamente (Tabela 2.5). Desta forma, sugeriu-se o aprofundamento na composição química desta espécie forrageira.

Os frutos de Trapiá (*Crataeva tapia* Linn) apresentam considerável índice de PB (Tabela 2.5). Sua polpa possui índice superior ao resultado tabelado por Rostagno (2005), para o farelo de coco, milho forrageiro, farinha de Glúten de milho, casca de soja, gérmen de trigo e sorgo.

Tabela 2.5 Caracterização química e bromatológica de Trapiá (*Crataeva tapia* L) de São José da Tapera e Santana do Ipanema, 2009.

Trapiá	MS(%)	PB(%)	FDN(%)	FDA(%)	MM MS(%)	pH	SST(°BRIX) CH soluvel
Casca	91,86	11,64	70,09	56,70	19,85	5,55	3,94
Semente	93,48	34,44	70,02	59,89	21,31	4,81	0,83
Polpa	85,04	29,95	28,82	25,64	22,51	5,99	4,95
Fruto completo	92,80	14,67	63,80	52,72	20,09	----	---
Folhas área 1	93,41	28,17	54,58	28,56	22,36	---	---
Folhas área 2	93,43	28,42	53,83	34,06	23,20	---	---

MS – Matéria Seca; PB – Proteína Bruta; FDN – Fibra no Detergente Neutro; FDA – Fibra no Detergente Ácido; MM na MS – Material Mineral contido nas cinzas de Matéria Seca; pH – Potencial Hidrogeniônico; SST – Sólidos Solúveis Totais em °BRIX; CH Soluvel – Carboidratos solúveis. Área 1 – São José da Tapera (n=5); área 2 – Santana do Ipanema (n=5).

Um estudo mais completo dos alimentos e forragens compreenderá o conhecimento das propriedades gerais, como aspecto, aroma, sabor, alterações e estrutura microscópica, e ainda, a determinação de substâncias nutritivas, por intermédio da análise proximal (SILVA e QUEIROZ, 2002).

Nas forragens com baixo teor de proteína na matéria seca (MS) (4 a 6%), o consumo seria limitado pela baixa disponibilidade de nitrogênio para os microorganismos do rúmen (BARROSO et al., 2006). Observa-se que mesmo com teores de lignina de 27,65 % do fruto completo e 34,87% média das sementes, os níveis de MS teria ainda um bom potencial, se relacionado a digestibilidade, ser absorvido e servir de alimento real, ver Tabela 2.6.

Acredita-se que as espécies nativas têm um grande potencial forrageiro, mas sua quantificação é incipiente. Sobre as forrageiras de outras famílias, há pouco mais que listagens parciais. Esse é um vasto campo de estudo, com possibilidade de conciliar o uso e a conservação da biodiversidade, à espera de maior atenção dos setores governamental e empresarial (ARAÚJO, 2004).

Tabela 2.6 Componentes de análises bromatológicas complementares dos frutos de Trapiá (*Crataeva tapia*), Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil

Trapiá <i>Crataeva tapia</i> L.	Carboidratos ENN %massa/massa	Digestibilidade in vitro g / 100g	Extrato Etéreo % massa/massa	Lignina total (solúvel + insolúvel)
Casca	19,5	41,85	2,3	22,04
Semente moída	22,04	48,61	14,5	34,87
Fruto completo	26,3	47,69	11,1	27,65

As necessidades nutricionais de caprinos estão também relacionadas as exigências de minerais e vitaminas (ANDRIGUETTO, 1983). Os caprinos necessitam dos microelementos nas dosagens de 30 a 50 mg/kg M.S. de Ferro, 5 a 10 mg/kg M.S. de Cobre e 0,1 mg/kg M.S. de Selênio entre outros. Necessita também dos macroelementos Sódio 0,04 a 0,20 % da M.S.; Magnésio 0,04 a 0,2 % da M.S.; Potássio 0,50% da M.S. e Enxofre 0,14 a 0,26% da M.S.

Na Tabela 2.7 encontra-se a composição mineral do Trapiá (*Crataeva tapia* Linn), onde pode-se observar os índices de micro e macro elementos e a relevância de Potássio e Enxofre como suplemento de minerais que podem ser ofertados aos animais, podendo a casca ser considerada uma boa fonte de cálcio.

As análises demonstram uma possibilidade de utilização do trapiá como fonte de minerais para ser ofertado aos animais, em forma de farelo do fruto, nos períodos secos ou chuvosos, como fontes complementares de minerais, ao mesmo tempo que alimenta os animais também com volumoso e fonte protéica, tudo vindo de um único fruto. Este estudo mostra outras plantas consumidas pelos animais na Caatinga, formando uma diversidade de nutrientes ofertados pelo ambiente nos períodos mais chuvosos, com possibilidades de armazenamentos de diversas formas.

Tabela 2.7 - Composição mineral do Trapiá (*Crataeva tapia* Linn) % e em $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ em três porções distintas: casca do fruto, sementes e frutos completos a partir de amostras coletadas em espécies do Município de Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil. (n=3), através de Espectrômetro de fluorescência de Raios-x por energia dispersiva com equipamento Shimadzu, modelo EDX – 800HS

<i>(Crataeva tapia)</i>	Mineral										
	C	K	S	Cl	Ca	Si	P	Fe	Sr	O	Mg
<i>Casca do fruto</i>											
% do mineral	99,08	0,604	0,128	0,121	0,027	0,023	0,013	0,002	0,000	-	-
$\mu\text{g}/\text{cm}^2$	1,786	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	-
K α	0,1530	3,1461	0,0736	0,1365	0,6088	0,1712	0,1661	0,8457	0,4833	-	-
<i>Sementes trapiá</i>											
% do mineral	81,92	0,126	0,509	0,009	0,014	-	0,069	0,001	-	17,336	0,020
$\mu\text{g}/\text{cm}^2$	1,567	0,001	0,004	0,001	0,000	-	0,000	0,000	-	1,345	0,001
K α	0,1678	0,8141	0,3701	0,0121	0,4370	-	1,1350	0,1463	-	0,3240	0,0355
<i>Frutos de Trapiá</i>											
% do mineral	83,303	0,377	0,339	0,060	0,030	0,005	0,049	0,001	0,000	15,811	0,024
$\mu\text{g}/\text{cm}^2$	1,839	0,001	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,718	0,001
K α	0,1392	1,9979	0,2012	0,0675	0,7139	0,0372	0,6550	0,7667	1,3107	0,2334	0,0349

K α – Camada alfa do elétron; $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ - micrograma por centímetro quadrado.

K α – Quando um fóton de energia de raio-x incide sobre um elétron, este é ejetado de sua camada eletrosférica e do átomo, causando instabilidade no átomo, em busca de equilíbrio um elétron de uma camada mais externa, no caso L, preenche a vacância do Elétron da camada inferior, neste estudo a camada K, produzindo fóton de fluorescência contribuinte da Linha K α . Se a origem do elétron tivesse sido da camada M, teríamos então K β . A diferença de energia entre as duas camadas de deslocamento do elétron é igual ao fóton gerado (BELMONTE, 2005).

Como a energia de cada camada é característica de cada elemento, a diferença entre os níveis de energia também será, como esta diferença caracteriza o nível de energia do fóton gerado, para cada elemento teremos fótons de energias diferentes e características de cada elemento (BELMONTE, 2005).

2.5 Conclusões

Todas as espécies analisadas, apresentam potencial para serem utilizadas como forrageiras.

A espécie *Crataeva tapia* L. apresentou resultado satisfatório quanto ao seu valor nutricional, sendo necessária ainda, a realização de estudos quanto aos possíveis fatores anti-nutricionais presentes no alimento e formas de utilização na dieta animal.

Referências

ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análises de alimentos.**, vol.1, 3 ed. São Paulo: IAL, 1985.195p.

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. H. C. **Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do agreste do Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil).** *Interciencia*, julio, año/vol.27, número 007, Asociación Interciencia, Caracas, Venezuela, pp. 336-346, 2002.

ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição Animal.** 2. ed. São Paulo: Nobel, 1983. 395p.

ARAÚJO FILHO, J.A. *et al.* **Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da caatinga.** *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 35. 1998 Botucatu *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998.p. 360-362.

ARAÚJO, G. G. L.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; BARROSO, D. D.; MEDINA, F. T. **As forrageiras nativas como base da sustentabilidade da pecuária do semi-árido.** EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2004. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPATSA/30288/1/OPB851.pdf>, accessed in February 2010.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de; SILVA, N. L. da. Fenología y valor nutritivo de follajes de algunas especies forrajeras de la caatinga. **Agroflorestería en las américas**, v.9, p.33-37, 2002.

AUFRERE, J. e MICHALET-DOREAU, B. Comparison of methods for predicting

Digestibility of feeds. **Anim. Feed Sci. Technol.**, 20:203-218, 1988.

BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L. de; SILVA, D. S.; MEDINA, F. T. Resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas na alimentação de ovinos: consumo e digestibilidade aparente. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 4, p. 767-773, jul./ago., 2006.

BELMONTE, E. P. **Espectrometria por fluorescência de raios X por reflexão total**: um estudo simulado utilizando o método de Monte Carlo. Rio de Janeiro, RJ: COPPE/UFRJ. 2005. 164p.

BERCHIELLI, T. T.; SADER, A. P. O.; TONANI, F. L.; PAZIANI, S. F.; ANDRADE, P. Avaliação da Determinação da Fibra em Detergente Neutro e da Fibra em Detergente Ácido pelo Sistema ANKOM 1. *Rev. Bras. Zootec.* vol.30 no.5 Viçosa Sept./Oct. 2001.

CAMPOS, F. P.; NUSSIO, C. M. B.; NUSSIO, L. G. **Métodos de análises de alimentos**. Piracicaba, FEALQ, 2004. 135p

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4.1. pacote computacional)

GAMA-RODRIGUES, A. C.; BARROS, N. F.; GAMA-RODRIGUES, E. F. et al. eds. **Sistemas agroflorestais**: bases científicas para o desenvolvimento sustentável. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 2006. 365p.

GIULIETTI, A. M., BOCAGE NETA, A. L., CASTRO, A. A. J. F. **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da caatinga** in: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA-UFPE, 2004. p.47-90.

GOMIDE, J. L.; COLODETTE, J. J.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, C. M. Caracterização tecnológica para produção de celulose da nova geração de clones de *Eucalyptus* do Brasil. **R. Árvore**, Viçosa-MG, vol.29, n.1, p.129-137, 2005.

IAPAR.<http://www.iapar.br/arquivos/File/biodiesel/seminario270508/tortasalimentacao.pdf>. Accessed in May 2010.

LOPES, J.D.; FILHO, S.A.; PEREIRA, C.M.A.A.; PAULO, M.Q.Avaliação da atividade toxicológica e microbiológica dos extratos de *Crataeva tapia* L.(Caparaceae).2001.http://www.prac.ufpb.br/anais/lcbeu_anais/anais/saude/caparaceae.pdf. Accessed in may 2010.

MAIOLI-AZEVEDO, V.; FONSECA-KRUEL,V.S. Plantas medicinais e ritualísticas vendidas em feiras livres no município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil: estudo de caso nas zonas Norte e Sul. **Acta bot. Bras.** Vol. 21,nº 2, p. 263-275. 2007.

OLIVEIRA, S.M.P. de. **Melhoramento de caprinos leiteiros no Nordeste do Brasil.** In:CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL.1 Fortaleza, 1998. *Anais...* Fortaleza, 1998 p. 11-13

PEIXOTO, R. R.; MAIER, J. C. **Nutrição e alimentação animal.** 2.ed., Pelotas: UCPel, 1993.

PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R. A.; DALVI, L. P. COCHETO, J. G.; MELO, D. F. Ocorrência de *Ascia monuste orseis*(Lepidoptera: Pieridae) danificando mudas de *Crataeva tapia*. **Ciência Rural**, vol.37, nº 3, Santa Maria, June 2007. (Nota Defesa Fitossanitária).

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J. **Sistemas silvipastoris desenvolvidos na Região Sul do Brasil:** a experiência da Embrapa Florestas In: CARVALHO, M. M. *et al.* (Ed). Sistemas agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais: Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; FAO, 2001.p.205-233.

ROSTAGNO, H. S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 2.ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2005.

SEIFFERT, N.F.; THIAGO, L.R.L. **Leguminosas:** cultura forrageira para produção de proteína. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1983 (Circular Técnica, 13).

SILVA, D.J.**Análises de alimentos:**métodos químicos e biológicos. 2.ed.Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. 1990.256p.

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

SILVA, K. B.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; GONÇALVES, E. P.; FRANÇA, P. R. C.; NASCIMENTO, I. L.; LIMA, C. R. Substratos para germinação e vigor em sementes de Crataeva tapia L. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl.2, p. 111-113, jul. 2007.

VIEIRA, E. L. *et al.* Composição química de forrageiras e seletividade de bovinos em bosque de Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia benth.*) nos períodos chuvoso e seco. **Rev Brás. Zootec.**, Viçosa, v. 34, n 5,p. 1505-1511,2005.

**3 OCORRÊNCIA DE ENDOPARASITAS EM CAPRINOS
DO SERTÃO DE ALAGOAS**

3FREQUÊNCIA DE ENDOPARASITAS EM CAPRINOS DO SERTÃO DE ALAGOAS

3.1INTRODUÇÃO

No cenário atual de desenvolvimento econômico no Brasil, a pecuária de caprinos apresenta-se como atividade promissora. Ressalta-se, também, que o Brasil detém um expressivo rebanho caprino, com sua grande maioria localizada na região Nordeste, principalmente nas zonas semi-áridas. Devido a agricultura instável, a caprinocultura desempenha um importante papel sócio-econômico nessa região, por proporcionar renda direta, além de representar uma excelente fonte alimentar (MELO et al., 2003).

De acordo com o Censo agropecuário – IBGE (2006), o rebanho de caprinos no estado de Alagoas é de 33.744 animais, com a produção de 374 mil litros de leite/ano, onde se observa um acréscimo de 35% do rebanho e 5% da produção de leite com relação ao Censo de 1995.(IBGE, Censo Agropecuário, 2006). Os dados demonstram que o rebanho vem aumentando na última década, onde isso pode ser devido aos incentivos oriundos de políticas públicas, programas e arranjos produtivos que vem sendo disseminados nos últimos anos no Estado. No entanto quanto ao leite, se observa uma produção baixa, o que demonstra a inexistência de programas de melhoramento genético nos rebanhos caprinos da região.

A maioria dos produtores ainda utiliza os sistemas tradicionais de criação, nos quais a pastagem nativa é, praticamente, a única fonte de alimentação disponível para os animais, durante o ano todo. Essa pastagem apresenta alta disponibilidade e bom valor nutritivo na época das chuvas, mas a quantidade e a qualidade diminuem bastante na época seca, comprometendo o desempenho dos animais (MEDEIROS et al., 2000).

A caprinocultura vem se expandindo nos últimos anos e um dos problemas enfrentados pelos criadores é o controle das doenças parasitárias, em particular as helmintoses gastrointestinais (MATOS et al., 2000).

As infecções causadas por helmintos gastrintestinais em ruminantes determinam importantes perdas econômicas, devido tanto à mortalidade, quanto à morbidade e redução na produtividade dos animais. Entre os helmintos, destacam-se os nematódeos. O controle destes parasitos baseia-se, principalmente, no tratamento dos animais com anti-helmínticos. No entanto, esta prática nem sempre se mostra eficaz devido ao surgimento, cada vez mais freqüente, de populações de parasitos resistentes (OLIVEIRA, 2008).

A verminose gastrintestinal é a endoparasitose que representa maior importância econômica na exploração de pequenos ruminantes e tem como agente etiológico, as espécies de nematóides gastrintestinais pertencentes à superfamília Trichostrongyloidea. Os efeitos do parasitismo no rebanho se manifestam de várias formas, conforme as espécies presentes, a intensidade de infecção e a categoria e/ou estado fisiológico e nutricional do hospedeiro. O impacto global sobre a produção é consequência do atraso no crescimento e da mortalidade que ocorre nas categorias mais susceptíveis (VIEIRA, 2008).

Este trabalho teve como objetivo o estudo da frequência de endoparasitose em diversos rebanhos caprinos do sertão de Alagoas e da influência destes na % de hematócrito.

3.2 Revisão de Literatura

3.2.1 Aspectos da Caprinocultura no Brasil e na região Nordeste.

Com o advento das mudanças nas relações comerciais internacionais, que propiciou a abertura dos mercados, a atividade agropecuária, assim como os demais setores da economia nacional, vem buscando otimizar as suas unidades produtivas, a fim de tornarem-se mais competitivas. Neste contexto, torna-se imperativo a caprinocultura nacional, e em especial à nordestina, obter uma maior eficiência produtiva (MEDEIROS, 1999).

Estudos comprovam que a pecuária do sertão nordestino está estagnada e seu crescimento não consegue sequer acompanhar o da população humana que, nos últimos trinta anos aumentou cerca de 140%, enquanto o rebanho bovino cresceu 51%; o ovino, 47% e o caprino, 45%. Uma grande parte dos agricultores é

excessivamente dependente do crédito rural e está exposta aos riscos e a vulnerabilidade do clima, pragas e mercados (SANTOS, 2001).

Os diagnósticos sobre a ovinocaprinocultura no Nordeste do Brasil têm apontado a baixa capacidade de coordenação dos agentes da cadeia produtiva como um dos principais entraves ao desenvolvimento do setor. Um problema associado a características como: atomização e ociosidade da produção; dificuldades de comercialização; e pela pouca diferenciação dos produtos, que por sua vez possuem baixo valor agregado e escasso uso de tecnologia. Contudo, pelo potencial que representa e por ser considerado um instrumento para o desenvolvimento na zona semi-árida do Nordeste brasileiro (BRAGA, 2005).

Dados da pesquisa de Orçamento Familiar do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), revelam que o consumo de carne de ovinos e caprinos no Brasil em 2003 girava em torno de 265g/habitante/ano, valor muito inferior quando comparado ao consumo de outras carnes como a bovina (17 Kg), de aves (14 Kg) e de suínos (5,7 Kg). Entre as diferentes regiões brasileiras, o Sul e Nordeste possuíam o maior consumo.

Martins (2008), analisando os dados preliminares do Censo Agropecuário 2006, afirmou que o mesmo permite fazer comparações com os resultados do censo de 1996, onde em relação ao efetivo total de caprinos o mesmo passou de 6.590.646 para 7.109.052 cabeças de caprinos, o que representa um incremento de 8% do número de animais no período, a região nordeste apresenta um rebanho de 6.452.373 animais, apresentando um crescimento de 4,5% no número de caprinos com relação aos resultados do censo agropecuário de 1996.

De acordo com Araújo Filho (2006), caprinos e ovinos são criados no semi-árido nordestino extensivamente em sistemas de produção mistos. Podem ser identificados na região três modelos tradicionais de sistemas de produção para estes pequenos ruminantes: o extensivo, o de fundo de pasto e o da agricultura familiar. Considerando-se a estrutura fundiária da região, com predominância de pequenas propriedades, os rebanhos caprinos e ovinos nordestinos encontram-se praticamente pulverizados em centenas de milhares de pequenos produtores.

Nos sistemas de criação, os ovinos e caprinos criados extensivamente em pastagens naturais (caatinga), caracterizam-se pela grande influência climática sobre a produção, baixa produtividade, alta taxa de mortalidade, ausência de controle contábil, ausência de anotações zootécnicas, falta de padronização dos produtos e grande sazonalidade na oferta dos produtos (HOLANDA, 2006).

Em geral, o manejo alimentar dos ruminantes no Semiárido pode ser assim descrito: na época chuvosa e enquanto existem alimentos na caatinga, todos os animais se alimentam exclusivamente dessa vegetação. Quando os alimentos da caatinga começam a escassear, é ofertada suplementação volumosa e/ou concentrada. Os bovinos são os primeiros a receberem suplementação, depois os ovinos e, somente quando a falta de alimentos na caatinga se torna crítica, é que os caprinos passam a receber suplementação (ALMEIDA, 2004).

As técnicas de produção devem estar bem alinhadas e a união e cooperação entre os produtores é fundamental para que possa fortalecer o setor produtivo dentro da cadeia. Precisa-se estar atento e trabalhar bastante em relação a gestão de mercado, os maiores desafios fora da porteira, para que se possa alcançar a sustentabilidade (ARAÚJO FILHO et al., 2006).

Oliveira (2008), afirma que a especialização da produção depende, entre outros fatores, dos pré-requisitos de saúde e bem-estar animal. Os aspectos ligados a sanidade de rebanho na criação de caprinos estão relacionados a inúmeros fatores determinantes da relação saúde doença.

Segundo Holanda (2006), as práticas sanitárias mais comuns são a vermifugação e o corte e a cura do umbigo. No entanto, diante da presença de alta frequência de diarreias e de outros sinais clínicos de endoparasitos, o mesmo afirma que os métodos de vermifugação podem não estar conseguindo controlar as infestações, e que vem ocorrendo aumento da resistência dos endoparasitas às drogas utilizadas.

3.2.2 Principais endoparasitas que acometem os caprinos.

Os nematóides são endoparasitas geralmente filiformes (do grego *nema*, *nematos*, filamento) que apresentam um dos mais bem sucedidos planos de organização funcional desenvolvidos pela natureza. O número de espécies

existentes (estimado em cerca de 500 mil), a variedade de meios em que vivem e o tamanho geralmente considerável de suas populações são provas disso. A grande maioria compreende espécies de vida livre, ocupando extensamente todos os tipos de habitat, com exceção do aéreo e do pelágico (REY, 2001).

Segundo Ribeiro (1997), a verminose é certamente um ponto importante no manejo sanitário dos caprinos, particularmente quando os animais têm acesso a pastagens, pois possuem grande suscetibilidade às verminoses, em função do seu hábito alimentar e pela forma como se deu sua domesticação: caprinos têm maior preferência do que bovinos e ovinos por forragens de porte alto; com isso, em condições naturais, foram mantidos livres do contato com a grande parte dos endoparasitos, não necessitando desenvolver resistência aos mesmos, pois eram infestados de forma bem menos severas do que os ovinos e bovinos, que tiveram que desenvolver resistência para sobreviverem.

Os helmintos que mais parasitam os caprinos são os gastrintestinais. Eles se localizam, principalmente, no abomaso, também conhecido por coalheira, e nos intestinos delgado e grosso. Esses de acordo com o seu ciclo evolutivo, passam uma fase de vida nas pastagens (fase de vida livre) e uma fase adulta no estômago ou intestino dos caprinos (fase parasitária).

De todos os helmintos encontrados parasitando caprinos no Nordeste, o mais patogênico é *Haemonchus*, que parasita o abomaso. É um parasita hematófago, que causa anemia, desidratação geral e morte de animais, principalmente jovens. Os sintomas da verminose são; anemia, edema na região submandibular, diarreia, desidratação, pêlos arrepiados e sem brilho, perda de peso, diminuição da produção de leite e desenvolvimento lento (MEDEIROS et al., 2000).

Jardim (1984), afirmou que os parasitas internos causadores da Coccidiose ou Eimeriose, são protozoários, parasitos unicelulares de diversas espécies do gênero *Eimeria*. É mais freqüente em épocas quentes e chuvosas, em pastos úmidos. Infecta animais de qualquer idade, porém é mais comum em cabritos.

Os animais infectados eliminam os oocistos nas fezes, que esporulam no ambiente, tornando-se infectantes.

A infecção dos ruminantes ocorre pela ingestão de oocistos esporulados junto com a água e alimentos contaminados com fezes. Os oocistos são estruturas muito resistentes que, em condições favoráveis, podem permanecer infectantes no ambiente por vários meses. Eles resistem à ação da maioria dos desinfetantes comerciais nas concentrações usuais, mas são destruídos pela dessecação, luz solar direta e calor. O oocisto, por se encontrar no ambiente, fora do hospedeiro, representa a fase do ciclo dos coccídios que é vulnerável e susceptível às medidas de controle da coccidiose (LIMA, 2004).

Segundo Fortes (1997), os endoparasitas da Família Eimeriidae tem como característica o ciclo evolutivo direto, monoxeno, fecal – oral, com oocistos contendo de 4 esporocistos e cada um com 2 esporozoitos.

As principais espécies que afetam os caprinos são: *Eimeria alijevi*; *Eimeria apsheronica*; *Eimeria arloingi*; *Eimeria caprina*; *Eimeria caproovina*; *Eimeria christensis*; *Eimeria crandalis*; *Eimeria faurei*; *Eimeria granulosa*; *Eimeria jolchijevi*; *Eimeria ninakohlyakimovae*; *Eimeria ovina*; *Eimeria pallida*, todas no sistema digestivo.

De acordo com estudos de Urquhart et al.(1999), a Superfamília Trichostrongyloidea, é formada por parasitos pequenos, freqüentemente capiliformes, do grupo com bolsa copuladora que, com exceção do parasitos pulmonar *Dictyocaulus*, parasitam o trato digestivo de animais e aves. Estruturalmente, possuem poucos apêndices cuticulares e a cápsula bucal é vestigial. Os machos possuem uma bolsa bem desenvolvida e dois espículos, cuja configuração é usada para diferenciação de espécies.

O ciclo evolutivo é direto e em geral não-migratório, sendo a L3 encapsulada o estágio infectante. Os trichostrongilideos, incluindo *Dictyocaulus*, são responsáveis por mortalidade considerável e morbidade difusa, especialmente em ruminantes. Os gêneros mais importantes do trato digestivo são; *Ostertegia*, *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, *Hyostrogylus*, *Marshallagia* e *Mecistocirrus*.

Fortes (1997), afirma que a Superfamília Trichostrongyloidea, são os mais importantes e os mais patogênicos nematódeos dos ruminantes, responsáveis pela

doença conhecida com verminose gastrointestinal. Quanto ao ciclo evolutivo, salvo algumas exceções, essencialmente é o mesmo para todos os seus representantes e conta de duas fases: a pré-parasitária e a parasitária. As larvas do primeiro estágio, L1, alimentam-se de bactérias e microorganismos existentes nas fezes, crescem, entram em letargia e mudam para L2. Nas L2, o processo de alimentação, crescimento e letargia é repetido, surgindo as L3. As L3, constituem o único estágio larval capaz de infectar um novo hospedeiro e é por isso denominada *larva infectante*.

Já os endoparasitas da Superfamília Rhabditoidea, são um grupo primitivo de nematóides, principalmente de vida livre ou parasitas de vertebrados inferiores e invertebrados. Embora alguns gêneros normalmente de vida livre, como *Micronema* e *Rhabditis*, ocasionalmente provoquem problemas em animais, o único gênero importante do ponto de vista veterinário são os do gênero *Strongyloides*. Os membros deste gênero são parasitas comuns do intestino delgado de animais muito jovens e, embora geralmente de pouca significância patogênica, em determinadas circunstâncias podem dar origem a grave enterite (URQUHART et al., 1999).

Outra Superfamília de grande importância na parasitologia animal é a Trichuroidea, os membros desta superfamília são encontrados numa ampla variedade de animais domésticos. Uma característica morfológica comum é o esôfago “de esticosoma”, composto de um tubo capiliforme rodeado por uma única camada de células. Há três gêneros de interesse.

3.3 Material e Métodos

3.3.1 Ocorrência parasitológica de caprinos no semi-árido alagoano

As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, acondicionadas em sacos plásticos estéreis, identificadas e encaminhadas em caixas isotérmicas ao laboratório para análises segundo GORDON e WHITLOCK (1939).

3.3.2 Correlação entre parasitas e Hematócrito em % de caprinos leiteiros

Foram selecionadas 69 cabras leiteiras em lactação das raças Saanen e Pardo Alpina nos Assentamentos Selma Bandeira e Mocambo no município de São José da Tapera. Foram coletadas fezes e sangue dos animais e levadas ao laboratório de parasitologia para avaliação coproparasitológica e também realizado o Hematócrito dos mesmos animais, com o objetivo de relacionar a quantidade de ovos por grama de fezes e o percentual de hematócrito(Figura 3.1).

As amostras de sangue foram colhidas através de venopunção da veia jugular externa e acondicionadas em tubos de ensaio, contendo anticoagulante (EDTA). Após a colheita de sangue as amostras foram enviadas ao laboratório para determinação de hematócrito.



Figura 3.1 Coleta de sangue para análise de hematócrito no Assentamento Mocambo, 2008.

3.4 Resultados e discussão

3.4.1 Frequência de parasitas gastrointestinais em caprinos no semi-árido alagoano.

Como os produtores fazem controle de parasitas com vermífugos comerciais e também em alguns casos de uso de produtos naturais com ineficiência e ou épocas de vermifugação incorreta. Observou-se que 60,47% do rebanho do Assentamento Selma Bandeira não apresentou parasita e 39,53%, mostrou um desenvolvimento de diversos gêneros de parasitas, sendo a superfamília *Trichostrongyloidea* aquela que predomina nos animais infectados em 60%, conforme pode ser observado na Tabela 3.1, o resultado em ovos por grama (OPG) e oocistos por grama de fezes (OoPG). Resultados similares foram encontrados por Rodrigues et al. (2007), o qual observou que 100% das infecções helmínticas de caprinos eram por helmintos da superfamília *Trichostrongyloidea*.

Tabela 3.1 Infecção de parasitos gastrintestinais em caprinos do Assentamento Selma Bandeira, São José da Tapera, AL, 2007.

PARASITA	Intervalo de nº de OPG E OoPG	FR % *
Superfamília <i>Trichostrongyloidea</i>	200 - 1100	60
<i>Eimeria sp</i>	100 - 900	24
<i>Strongyloides sp</i>	100 - 500	8
<i>Trichuris sp</i>	100	4
<i>Moniezia sp</i>	100	4

*Frequência relativa do parasita do intervalo especificado

Vieira et al (1999), afirma que dos parasitas gastrintestinais os mais importantes são: *Haemonchus contortus* (no abomaso), *Trichostrongylus colubriformes* (no intestino delgado), *Oesophagostomum columbianum* (no intestino grosso) e o *Strongyloides papillosus* (no intestino delgado).

Com o objetivo de diagnosticar caracterizar estas helmintoses o laboratório de doenças parasitaria dos animais domésticos / CSTR/UFCG realizou exames parasitológicos em um período de 25 meses e concluiu que em caprinos o

parasitismo se desvia em 87,47% à superfamília Strongiloidea; 47,37% ao Strongyloides e 7,89% ao gênero Trichuris (ATHAYDE et al., 2004). Resultados que se assemelham aos encontrados no assentamento Selma Bandeira.

No Assentamento Mocambo 43% das amostras apresentou resultados negativos e 57% positivo em relação a presença de endoparasitos nos animais analisados. Dos 57% infectados somente encontrou-se dois grupos de parasitos os da Superfamília Trichostrongyloidea e *Eimeria* sp., conforme poderá ser observado na tabela 3.2. Medeiros et al (2000), em estudos realizados para avaliar a mortalidade perinatal cabritos no semi – árido da Paraíba observaram que dentre as infecções diagnosticadas foram identificados 21 casos de diarréia e/ou enterite; 7 destes foram causados por *Eimeria* spp. O que demonstra a importância de detectar esses endoparasitos, para adotar as medidas necessárias para prevenção desses protozoários.

Durante o ciclo do agente, diversas células da parede intestinal são destruídas. Quando essa destruição atinge proporções elevadas, pode ocorrer uma enterite hemorrágica, manifestando – se por diarréia sanguinolenta com conseqüente anemia, perda de peso, desidratação e apatia. Como para estabelecimento da doença é necessária uma baixa resistência e uma alta infestação, normalmente os animais jovens são mais suscetíveis, raramente sendo acometidos os adultos (RIBEIRO, 1997).

Tabela 3.2 Infecção de parasitos gastrointestinais em caprinos do Assentamento Mocambo, São José da Tapera, AL, 2007

PARASITA	Intervalo de nº de OPG e OOPG	FR %*
Superfamília <i>Trichostrongyloidea</i>	100 - 2200	72,73
<i>Eimeria</i> sp.	100 - 700	27,27

OPG – ovos por grama de fezes; OoPG – oocistos por grama de fezes*Frequência relativa do parasita do intervalo especificado.

Normalmente os produtores da região seguem as recomendações técnicas indicadas pelos veterinários especialistas, sendo quatro vermifugações anuais, uma no período chuvoso, e as outras três no início, meados e fim do período seco.

As vermifugações no período seco visam controlar os nematóides em seus respectivos hospedeiros, visto que nesse período, as condições de temperatura e umidade não permitem o desenvolvimento e a sobrevivência de ovos e larvas no pasto.

Dessa forma, a vermifugação nessa época reduz a infecção na estação chuvosa vindoura (Medeiros et al., 2000). Para evitar a ocorrência de eimerioses deve-se tomar medidas cuidadosas de profilaxia, como limpeza das instalações, mantendo – as sempre secas, limpezas de comedouros e bebedouros para evitar contaminação pelas fezes(Ribeiro, 1997).

Os animais que albergam o parasita eliminam oocistos com as fezes e esses, no meio ambiente esporulam e podem ser ingeridos com a água ou com os alimentos, atingindo novos animais (Ribeiro, 1997). Em análises de infestações de parasitas em animais de vários produtores do Município de Maravilha, observou-se que 36,84% são representados por ***Strongyloidea*** e igualmente por ***Eimeria sp.*** com 36,85% conforme pode ser observado naTabela 3.3.

Tabela 3.3 Infecção de parasitos gastrointestinais em caprinos de diversos produtores, Maravilha, AL, 2008

PARASITA	Intervalo de nº de OPG	FR %*
<i>Trichostrongyloidea</i>	2500 - 16250	36,84
<i>Eimeria sp</i>	750 - 5400	36,85
Strongyloides	50 - 1650	21,05
<i>Trichuris sp</i>	50	5,26

*Frequência relativa do parasita do intervalo especificado

Os animais dos produtores do município de Olho D'água das Flores apresentaram também ***Eimeria sp.*** mas em proporções menores 24% e em maior número a ***Superfamília Trichostrongyloidea*** com 60%,conforme tabela 3.4, abaixo.

Quadros et al. (2004), estudando a prevalência de Helmintos gastrintestinais em caprinos e ovinos pastejando Capim-monbaça encontraram maior número de infestantes nos caprinos que nos ovinos ($p < 0,05$) e os caprinos apresentaram maior número de *Haemonchus* e *Oesophagostomum* ($p < 0,05$).

Tabela 3.4 Infecção de parasitos gastrintestinais em caprinos de diversos produtores, Olho D'água das Flores, AL, 2009

PARASITA	Intervalo de nº de OPG	FR %*
Superfamília <i>Trichostrongyloidea</i>	200 - 1100	60
<i>Eimeria sp</i>	100 - 900	24
<i>Strongyloides sp</i>	100 - 500	8
<i>Trichuris sp</i>	100	4
<i>Moniezia sp</i>	100	4

*Frequência relativa do parasita do intervalo especificado

Em coletas diversas no Município de Santana do Ipanema, no período chuvoso em junho e julho de 2009, as infestações em apenas 10% dos animais estudados, apresentou a *Eimeria sp.* e a Superfamília **Trichostrongyloidea** com valores iguais de infestação em 41,30 %. Números altos de infecção com os dois parasitos representam a maioria das análises na região com intervalos de 1.150 a 43.750 OPG de *Eimeria sp.* e 50 a 4.100 OPG da Superfamília *Trichostrongyloidea*, conforme Tabela 3.5.

Tabela 3.5 Infecção de parasitos gastrintestinais em caprinos de diversos produtores, Santana do Ipanema, AL, 2009

PARASITA	Intervalo de nº de OPG	FR %*
<i>Eimeria sp</i>	1150 - 43750	41,30
Superfamília <i>Trichostrongyloidea</i>	50 - 4100	41,30
<i>Trichuris sp</i>	50 - 500	4,35
<i>Strongyloides sp</i>	50	2,18

*Frequência relativa do parasita do intervalo especificado

Eimeria sp. e a Superfamília *trichostrongyloidea* tem demonstrado ao longo do estudo ter prevalência, desta forma alguns autores estudaram espécies de *Eimeria*

que acometem caprinos no mundo, no Brasil, estudo desenvolvido por Silva e Lima (1988) demonstram que cerca de 16 espécies de *Eimeria* foram encontradas no Brasil e em outros países, os mesmos descreveram também as diversas características dos oocistos das diversas espécies.

3.4.2 Correlação de análises parasitológicas e Hematócrito de caprinos leiteiros.

Os resultados apresentados demonstram que a média de hematócrito dos animais estudados estão dentro de um padrão normal próximo aos 26,6 %, *Trichuris* com menor representação com média 2,53, representa amenor causa de mortes de caprinos nos rebanhos pesquisados. Pro sua vez, a superfamília Trichostrongyloidea apresentou uma frequência relativa bem superior aos demais com media de 179,5 OPG e desvio padrão de 360,69. Não foi realizado a coprocultura, sendo ocultado os valores de frequência de *Haemonchus*, que causam bastante danos com redução de hematócrito.

Tabela 3.6 Análises parasitológicas e de Hematócrito (%) de caprinos leiteiros, no Município de São José da Tapera, (2008)

Valores	<i>Trichuris</i>	Trichostrongyloidea	Strongyloidea	Hematócrito %
Média ± DP	2,53 ± 15,81	179,75 ± 360,69	1,27 ± 11,25	26,6 ± 4,8
Min - Máx	0 - 100	0 - 2200	0 - 100	13 - 38

(n=79) n - número de amostras

Silva et al. (2008) em estudo no matadouro publico de Patos- PB no semiárido paraibano encontraram durante a análise do conteúdo do abomasal a presença de 2.590 vermes adultos, sendo 2.309 *Haemonchus contortus*, que correspondeu a uma prevalência de 86,16%, contra 281 *Trichostrongylus axei* com 10,84%.

3.5 Conclusões

Conclui-se que os endoparasitos encontrados com mais freqüência em caprinos leiteiros na área estudada do semi – árido alagoano, são os da superfamília *Trichostrongyloidea* e os do gênero *Eimeria* sp.

As análises de hematócrito não demonstraram alteração correspondente aos parasitas estudados, sugere-se aprofundamento do experimento a partir coprocultura.

Referências

ALMEIDA, C. C. **Caracterização técnica do sistema de produção pecuário da Microrregião do Cariri da Paraíba.** 1. ed. Areia:UFPB . CCA, 2004. <http://www.cca.ufpb.br/Ppgz/pdf/dissertacao/Carla%20Cristina%20De%20Almeida-04.pdf>. Accessed in November 2009.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Aspectos zoocológicos e agropecuários do caprino e do ovino nas regiões semi-áridas.** Embrapa Caprinos, 2006. 28 p. (Documentos / Embrapa Caprinos, ISSN 1676-7659 ; 61). Sobral, EMBRAPA Caprinos 2001. <http://www.cnpq.embrapa.br/doc61.pdf>. Accessed in November 2009.

ATHAYDE, A. C. R. et al. **Difusão do Uso de Plantas Mediciniais Antihelmínticas na Produção de Caprinos do Sistema de Produção da Região de Patos, PB.** Campina Grande 2004. <http://www.ufmg.br/congrent/Tecno/Tecno8.pdf>. Accessed in September 2009.

BRAGA, M.; RODRIGUES, M. T. **Diagnóstico da cadeia produtiva da ovinocaprinocultura no Estado de Alagoas.** 1. ed. Maceió: Edição SEBRAE, 2005.

FORTES, Elinor. **Parasitologia veterinária.** 3. ed. São Paulo: Icone, 1997.

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. **A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces.** Journal Council Science Industry of Australia v.12, p. 50-52, 1939.

HOLANDA Júnior, E. V. **Sistemas de produção de pequenos ruminantes no semi-árido do nordeste do Brasil.** Embrapa Caprinos, 2006. 53 p. (Documentos / Embrapa Caprinos, ISSN 1676-7659 ; 66). Sobral: EMBRAPA Caprinos 2006. <http://www.cnpq.embrapa.br/doc66.pdf>. Accessed in December 2009.

IBGE – **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro 2006. <http://www.ibge.com.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuario.pdf>. Accessed in November 2009.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares, 2002-2003 – Aquisição alimentar domiciliar per capita, Brasil e grandes Regiões**. Rio de Janeiro; 2004. www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/.../pof/2002/pof2002.pdf> Accessed in October 2009.

JARDIM, Valter Ramos. **Criação de caprinos**. 1. ed. São Paulo: Nobel, 1984.

LIMA, J. D. **Coccidiose dos ruminantes domésticos**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 13, supl. 1, Rio de Janeiro 2004. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0> Accessed in December 2009.

MATOS, M.J.T; SCHMIDT, V.B.; DOSSIN, C. Atividade ovicida de dois fármacos em caprinos naturalmente parasitados por nematódeos gastrintestinais, RS, Brasil. *Cienc. Rural* (on Line). 2000. Vol. 30, n.5, pp. 893-895. ISSN 0103-8478. [HTTP://www.scielo.br/scielo.php?script=sciPD&pid=S0103-847820000500026&lng=pt&nrm=isso&tlng=PT](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sciPD&pid=S0103-847820000500026&lng=pt&nrm=isso&tlng=PT). Accessed in December 2009.

MARTINS, E. C. **Caprinocultura brasileira: as evidências do censo agropecuário 2006**. EMBRAPA Caprinos e Ovinos, Sobral 2008. <http://anco.cnpc.embrapa.br/artigos.php?sequencia16>. Accessed in November 2009.

MEDEIROS, A. N. **Caprinocultura de corte no Nordeste Brasileiro**. UFPB/CFT – Departamento de Agropecuária . Bananeiras 1999. <http://www.capritec.com.br/art18.htm>. Accessed in December 2009.

MEDEIROS, Luiz Pinto et al. **Caprinos**. 1. ed. Sobral: EMBRAPA, 2000.

MELO, A. C. F. L. et al. **Nematódeos resistentes a anti-helmíntico em rebanhos de ovinos e caprinos do estado do Ceará, Brasil**. *Cienc. Rural* [online]. 2003. vol.33, n.2, pp. 339-344. ISSN 0103-8478. Santa Maria 2003. <http://www.scielo.br/pdf/cr/v33n2/15226.pdf>. Accessed in October 2009.

OLIVEIRA, E. L.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. **Manejo sanitário de pequenos ruminantes**. Documentos / Embrapa Caprinos e Ovinos, ISSN 1676-7659,77. Sobral. 2008. <http://www.cnpc.embrapa.br/doc77.pdf>. Accessed in December 2009.

QUADROS, D.G; RODRIGUES, C.R.A.; XAVIER, C.P.; CUNHA, M.L.C.S.; PEREIRA, D.C.S.; NETO, W.C.C.; FEITOSA, J.V. Prevalência de helmintos gastrintestinais em cabras e ovelhas pastejando capim-mombaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 41, 2004. Campo Grande, MS. **Anais eletrônicos...** Campo Grande, MS. 2004. Disponível em:

http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/resumos/expandidos/sbz_2004/vermes_caprino_ovino.pdf.>Accessed in April 2011.

REY, L. **Parasitos e Doenças Parasitárias do Homen nas Américas e na África**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2001.

RIBEIRO, Silvio Doria de Almeida. 1997. **Criação Racional de Caprinos**, p.193-196. Editora Nobel, São Paulo.

SANTOS, R. L. **Diagnóstico da Cadeia Produtiva da Caprinocultura de Corte no Estado da Bahia**. FASB. Barreiras 2001. <http://www.caprtec.com.br/pdf/diagnostico_bahia.pdf. >. Accessed in November 2009.

SILVA, C.S.; LIMA, D.D. *Eimeria minasensis* n. sp. (Apicomplexa: Eimeriidae) in the Domestic Goat *Capra hircus*, from Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 93, n. 6, p. 741-744, 1998.

URQUHART, G. M. et al. **Parasitologia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Guanabara, 1999.

VIEIRA, L. S. **Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Tecnol. & Cien. Agropec., João Pessoa, v.2, n.2, p.49-56, jun,2008. <http://www.emepa.org.br/revista/volumes/tcav2n2jun/tca09metodos.pdf>. Accessed in December 2009.

**4 AÇÃO ANTIPARASITARIA DE *Allium sativum*L.EM
CAPRINOS COM APTIDÃO LEITEIRA.**

4 AÇÃO ANTIPARASITARIA DE *Allium sativum* L. EM CAPRINOS COM APTIDÃO LEITEIRA.

4.1 Introdução

A fitoterapia no controle de verminose é uma alternativa que poderá reduzir o uso de anti-helmínticos e prolongar a vida útil dos produtos químicos disponíveis. Entretanto, na medicina veterinária, ao contrário do que ocorre na medicina humana, estudos envolvendo produtos fitoterápicos para o controle de doenças ainda são escassos. (VIEIRA, 2008).

Em adição, métodos alternativos de controle de verminose com o uso reduzido de insumos químicos surgem como opções, não só em termos de recuperação da Unidade Produtiva, mas, também, para retardar o aparecimento de resistência parasitária e valorização econômica dos alimentos por possuírem menores quantidades de resíduos químicos.

O *Allium sativum* L., mostra-se como uma das mais eficazes entre as espécies que podem substituir os medicamentos sintéticos, sendo recomendada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pela Organização M

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a atividade terapêutica do alho comprovada cientificamente é expansiva sendo demonstrada por diversos estudos clínicos e etnofarmacológicos. Segundo tais estudos o alho apresenta cerca de 30 componentes os quais podem combater patologias como distúrbios endócrinos e cardiovasculares, neoplasias, infecções, parasitoses animais e humanas entre outros.

Daí a necessidade das equipes multiprofissionais de saúde da família atentar para este valor terapêutico do *Allium sativum* L. Portanto observa-se que a produção de fitofármacos a partir do alho é uma alternativa viável do ponto de vista clínico e como tal o alho merece atenção da indústria farmacêutica diante de seus benefícios para saúde humana e animal (FURLONG, 1993).

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito fitoterapítico do *Allium sativum* L. em caprinos leiteiros em Santana do Ipanema, no sertão de Alagoas, a partir de experimento com 25 animais infectados por endoparasitas diversos.

4.2 Revisão de Literatura

4.2.1 Propriedades químicas e formas de utilização do Alho (*Allium sativum* L.)

O alho (*Allium sativum* L.) pertence à família Liliaceae e é originário do sudeste da Sibéria cuja distribuição pela Europa ocorreu, provavelmente, através das cruzadas. O gênero *Allium* compreende mais de 600 espécies (BLOCK et al., 1993).

São designadas como alho algumas plantas do gênero *Allium* (mas não só), embora o termo se aplique especificamente ao *Allium sativum* L., uma planta perene cujo bulbo (a "cabeça de alho"), composto por folhas escamiformes (os "dentes de alho"), é comestível e usado tanto como tempero como para fins medicinais. O alho é utilizado desde a antiguidade como remédio, sendo usado no Antigo Egito na composição de vários medicamentos (BLOCK et al., 1993).

Suas propriedades antimicrobianas e os seus efeitos benéficos para o coração e circulação sanguínea já eram valorizados na Idade Média. Possui um ótimo valor nutricional, possuindo vitaminas (A, B2, B6, C), aminoácidos, adenosina, sais minerais (Ferro, Silício, Iodo) e enzimas e compostos biologicamente ativos, como a alicina. O alho costuma ser indicado como auxiliar no tratamento de hipertensão arterial leve, redução dos níveis de colesterol e prevenção das doenças ateroscleróticas. Também se atribui ao alho a capacidade de prevenir resfriados e outras doenças infecciosas, e de tratar infecções bacterianas, fungicas e verminoses (APOLINARIO, 2008).

Muitos povos da antiguidade atribuíam funções antiparasitárias ao alho e, mais recentemente, Albert Schweizer prescrevia alho *in natura* triturado para o tratamento de pessoas com desintéria ou parasitose intestinal. Atualmente muitas pesquisas têm sido realizadas com variadas preparações de alho, espécies

animais e parasitas. A ação da alicina tem sido comprovada *in vitro* em parasitas comuns do intestino de seres humanos como *Entamoeba histolytica* e *Giardia lamblia* (ANKRI & MIRELMAN,1999).

Segundo Apolinário (2008), as plantas medicinais são utilizadas desde os tempos mais remotos e apresenta uma importância considerável no tratamento de diversas patologias devido o valor clínico, farmacêutico e econômico dos extratos vegetais. Assim a fitoterapia tem deixado de se fundamentar no tradicional e as plantas medicinais são muitas vezes preferidas em detrimento aos fármacos de origem sintética.

O alho contém a **alicina**, sintetizada pela enzima alinase a partir da Alina com o rompimento das células do bulbo, exibindo ação antibiótica de largo espectro contra as bactérias gram.positiva e gram.negativa, sem contribuir para aumentar a resistência bacteriana e, em combinação com antibióticos, resulta em sinergismo de ação parcial ou total contra bactérias (SILVA et al., 2003).

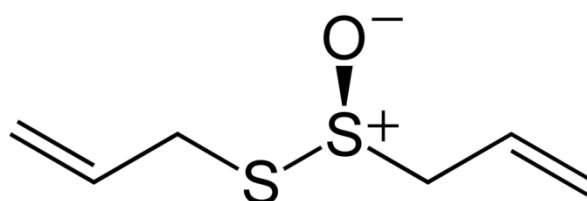


Figura 4.1 Estrutura química da Alicina

Na alimentação animal o alho tem sido utilizado como palatabilizante de rações e estimulante do crescimento de suínos, aves, eqüinos e ovinos. Em bovinos, o alho tem sido utilizado no controle de endo e ectoparasitos, como a mosca-do-chifre (*Haematobia irritans*), carrapato (*Boophilus microplus*), e berne (*Dermatobia hominis*). O efeito do alho é repelente e se dá após a ingestão, pois o produto é metabolizado pelo animal, liberando odor característico pelo suor. Esse odor também é eliminado nas fezes, inibindo a reprodução das moscas (NORO, 2003).

O alho utilizado como alimento ou com fins medicinais, pode transferir propriedades organolépticas peculiares, notadamente o sabor e o odor. Ressalta-se que o mesmo processo de degradação que ocorre no ambiente natural (como

mecanismo de defesa) ou quando o bulbo é cortado ou esmagado, formando alicina, especialmente, verifica-se também no organismo, motivo pelo qual o ar expirado apresenta odor característico após a ingestão do alho (KOROLKOVAS & BURCKHALTER, 1982).

Depois de inúmeras análises químicas, os cientistas chegaram à conclusão de que a grande riqueza do alho se encontra nos seus componentes - mais de trinta já foram isolados - especialmente nos derivados de enxofre (sulfatados). Entre eles, o mais importante é, sem dúvida, a alicina (di-propenyl tiosulfonato), responsável pela maioria das propriedades farmacológicas da planta. Na verdade, a alicina, um líquido de coloração amarelada, só aparece de fato quando o alho é mastigado ou cortado, rompendo-se as células do bulbo. E é também a alicina a responsável pelo forte odor característico da planta (LEONÊS, 2008).

A presença do alho ou cebola em áreas de pastejo também se constitui em problema sério devido a forte e rápida transferência de odor ao leite. O odor e o sabor são detectados minutos após o consumo de alimentos. Normalmente, os efeitos organolépticos residuais dos alimentos no leite cru de bovinos são detectados mais intensamente entre uma e duas horas após o consumo da dieta. Como prevenção, recomenda-se a administração dos alimentos entre quatro e cinco horas da ordenha, minimizando-se, assim, a contaminação do leite com odor e sabor característicos dos produtos ofertados. (GLAZIER, 1960).

Efeitos indesejáveis e adversos são apontados após ingestão de alho em diferentes espécies animais é sugerido que produtos diferentes a base de alho possuem propriedades farmacológicas distintas, após comparar os efeitos do suco de alho cru, de alho aquecido, pó de alho desidratado e extrato de alho envelhecido em experimentação com animais. Em várias pesquisas os efeitos adversos também variaram conforme o tipo de preparação e extração, reforçando essa suposição (MASSARIOL, 2008).

O alho em pó, empiricamente na cultura popular, tem sido usado como opção para a pecuária de corte no controle da mosca-dos-chifres, carrapatos, bernes e vermes intestinais, em níveis de 1 a 2% na ração ou concentrado e/ou no sal mineralizado para uso como repelente (ALVARENGA et al., 2004).

Recomendações baseadas no conhecimento popular para o uso do alho em animais têm sido observadas em diversas regiões do planeta. Há, no entanto, escassez de comprovação científica da ação antiparasitária do alho “*in vivo*” e de estudos sobre possíveis influências nas características organolépticas do leite dos animais tratados com esse fitoterápico (MASSARIOL, 2008).

Este trabalho teve como objetivo o estudo da eficácia do *Allium sativum* L. como produto fitoterápico para ação anti-helmíntica dos endoparasitas da Superfamília Trichostrongyloidea e para espécies do gênero *Eimeria* em caprinos com aptidão leiteira.

4.3 Materiais e métodos

4.3.1 Localização do experimento

O experimento foi realizado na Fazenda São Jorge no Município de Santana do Ipanema – AL, localizado no sertão de Alagoas (Figura 4.2) e tem uma área territorial de 438km² com Altitude de 250m acima do nível do mar, e coordenadas geográficas de Latitude de 09°22’42” e Longitude de 37° 14’ 43” limitando-se ao Norte com Poço das Trincheiras e Pernambuco, ao Sul com Carneiros e Olivença, á Leste com Dois Riachos e a Oeste com Senador Rui Palmeira (IBGE, 2005).



Figura 4.2 Santana do Ipanema, Alagoas, Brasil com as regiões brasileiras e mapa político do município de Santana do Ipanema. Fonte: www.ibge.gov.br/cidades, (2005)

4.3.2 Ação anti-parasitaria do alho (*Allium sativum* L.) em caprinos com aptidão leiteira.

4.3.2.1 Formulações da solução diluída de alho

As quantidades de 2, 4, 6 e 8 gramas de alho foram triturados e diluídos, em 80 ml de água deionizada no LAPAG (Laboratório de Parasitologia Geral – UNEAL) e depois conservada sob refrigeração até o momento da aplicação direta via oral.

4.3.2.2 Técnicas parasitológicas

As análises parasitológicas foram realizadas no Laboratório de Parasitologia Geral (LAPAG), do CAMPUS II – Santana do Ipanema, Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL).

O experimento foi realizado em duas fases, a primeira foi para a divisão aleatória e a demarcação dos animais. Nesta fase, foi feita a primeira coleta de fezes para a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e oocistos por grama de fezes (OoPG), essas foram coletadas diretamente da ampola retal dos animais (GORDON & WHITLOCK, 1939), para isso foi utilizada luvas descartáveis, onde as mesmas serviram para armazenar as fezes e identificar de qual animal era aquele material coletado, também foram ofertadas as diferentes soluções de alho (*Allium sativum* L).

A segunda fase foi após sete dias, foram coletadas fezes para uma nova contagem de OPG e OoPG, para a observação de uma possível redução evidenciando algum nível de ação antiparasitaria. Após a coleta as fezes eram armazenadas no freezer do laboratório móvel do Campus II UNEAL, onde este transportou o material até o LAPAG.

4.2.3.3 Cálculo do percentual de eficácia.

As eficácias dos produtos utilizados foram determinadas dentro de cada grupo, através da equação citada por Bianchin e Catto, (2004).:

$$\{[(\text{média de OPG grupo controle}) - (\text{média de OPG do grupo tratado}) / \text{média de OPG do grupo controle}] \times 100\}$$
, **Eq. 4.1**

4.2.3.4 Animais e delineamento experimental

Foram utilizadas 25 cabras Sem Raça Definida (SRD), com a mesma média de peso (40 kg cada) e idade, naturalmente infectados por parasitos gastrintestinais, proveniente da Fazenda São Jorge. O proprietário dos animais faz parte da Cooperativa de Produtores de Pequenos Animais de Santana do Ipanema (COPASIL), tendo em vista que esta cooperativa já vem trabalhando em parceria com o Arranjo Produtivo Local da Ovinocaprinocultura (APL Ovinocaprino) e o Laboratório de Parasitologia Geral (LAPAG), do CAMPUS II – Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL).

O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso, com 05 tratamentos e 05 repetições, onde os animais foram aleatoriamente escolhidos e divididos em 5 grupos (blocos), e ofertados a solução de alho em 5 diferentes proporções (tratamentos). Tratamento (T0): Solução com 0g de alho (Controle). Tratamento 1 (T1): Solução com 2g de alho; Tratamento 2 (T2): Solução com 4g de alho; Tratamento 3 (T3): Solução com 6g de alho; Tratamento 4 (T4): Solução com 8g de alho.

4.2.3.5 Análise dos resultados

Os resultados foram analisados estatisticamente em suas diversas regressões polinomiais para análises da ação antiparasitária do *Allium sativum* L. eos coeficientes das equações foram analisados estatisticamente pelo teste t à 5% de probabilidade, com auxílio do programa SISVAR 4.1 (FERREIRA, 2000).

4.4 Resultados e discussão

Com base nas análises parasitológicas realizadas com o grupo de vinte e cinco cabras com aptidão leiteira, observou-se que 100% do rebanho apresentou infestação com os endoparasitas da Superfamília *Trichostrongyloidea* e *Eimeriidae*, 12% com *Strongyloides* sp e 8% com *Trichuris* sp. Conforme pode ser observado na Tabela 4.1.

Santos et al., (2008), nas análises parasitológicas realizadas em assentamentos do médio sertão alagoano, verificaram que os endoparasitos

encontrados com maior freqüência nos caprinos leiteiros na região, são os da superfamília Trichostrongyloidea e os do gênero Eimeria sp., com 60% e 28% respectivamente. Também foram identificados os parasitas gastrintestinais, Strongyloides sp. com 8% e Trichuris sp. com 4%. Resultados esses que se assemelham aos encontrado neste experimento.

Tabela 4.1 Percentual de ocorrência (freqüência relativa) dos parasitas gastrintestinais, Santana do Ipanema – AL, 2009

PARASITA	Intervalo de nº de OPG/OoPG	FR %
Superfamília <i>Trichostrongyloidea</i>	500 - 3250	100
<i>Eimeria sp</i>	150 - 13850	100
<i>Strongyloides sp</i>	100 - 500	12
<i>Trichuris sp</i>	100 - 150	8

Rodrigues et al., (2007), em uma pesquisa desenvolvida no sertão paraibano, observou que 100% das infecções helmínticas de caprinos eram por helmintos da Superfamília Trichostrongyloidea.

Vieira e Cavalcante., (1999) afirma que dos parasitas gastrintestinais os mais importantes são os, *Haemonchus contartus* (no abomaso), *Trichostrongylus colubriformes* (no intestino delgado), *Oesophagostomum columbianum* (no intestino grosso) e o *Strongyloides papillosus* (no intestino delgado). Tendo em vista que os endoparasitas do gênero *Haemonchus contartus* (no abomaso), *Trichostrongylus colubriformes* (no intestino delgado), pertencem a superfamília Trichostrongyloidea e *Strongyloides papillosus* (no intestino delgado), pertencente a família dos Strongyloides sp. e esses foram encontrados nas análises parasitológicas realizadas neste experimento.

Com o objetivo de diagnosticar e caracterizar helmintoses, o laboratório de doenças parasitaria dos animais domésticos da Universidade Federal de Campina Grande - PB (UFCG) realizou exames parasitológicos em um período de 25 meses e concluiu que em caprinos o parasitismo se desvia em 87,47% à superfamília

Strongiloidea; 47,37% ao *Strongyloides* e 7,89% ao gênero *Trichuris* (ATHAYDE et al., 2004).

A fitoterapia vem sendo utilizada no controle das parasitoses de diversas espécies animais, contudo existem poucos trabalhos sobre a atividade anti-helmíntica do Alho (*Allium sativum* L), apesar do uso de forma empírica desse fitoterapêutico pelos agricultores da região. Na contagem de OPG nas análises de fezes realizadas com os animais tratados, foi observada uma redução de OPG de 50,38%, 70,22%, 79,38%, 73,28% e 0%, para os tratamentos; T0, T1, T2, T3 e T4, respectivamente, com relação ao T0 (grupo controle).

De acordo com Horner e Bianchin (1989), o efeito anti-helmíntico é assegurado quando o percentual de redução do número de OPG é superior a 95%. O que evidencia a não eficácia dos tratamentos efetuados neste experimento. No grupo de animais pertencentes ao tratamento com 0g de alho (T0, grupo controle), houve um aumento do número de ovos por grama de fezes (OPG), isso pode ter ocorrido devido ao alto poder de reprodução dos parasitas gastrintestinais.

Batatinha et al., (2004), ofertou para caprinos 1g de suco de alho/Kg de peso vivo no decorrer de oito dias, constatou-se que houve controle parcial de nematóides gastrintestinais, chegando a obter níveis de redução de 74,25%. Resultados que se assemelham aos encontrados neste experimento.

Alvarenga et al., (2004), utilizando resíduo do beneficiamento do alho, para combater infestações de endoparasitas, nas dosagens de 3,6 e 9 gramas. Observou uma redução da carga parasitária em relação aos animais do grupo controle (0g de alho), tendo em vista que o tratamento com maior quantidade (9g/animal/dia) foi similar ao produto químico entre os 56^o e 70^o dias de experimentação.

Já em estudos efetuados na Embrapa Gado de Corte, visando avaliar a eficácia do alho em pó adicionado ao sal mineral, à razão de 2%, concluíram que as populações de carrapato e da mosca-dos-chifres não diminuíram em aproximadamente quatro meses de experimentação, enquanto a contagem de ovos por grama de fezes de parasitas gastrintestinais bovinos reduziu 47,3% (BIANCHIN et al., 1999).

Posteriormente, Bianchin & Catto, (2004) utilizaram doses de alho desidratado, aproximadamente 20 e 12 vezes mais elevadas em dois grupos de seis bezerras da raça Nelore com infecções mistas naturais de nematódeos gastrintestinais que foram tratadas durante 74 dias, com 20 e 10g/animal/dia de alho desidratado (o equivalente a 166 e 100mg/kg de peso vivo/dia) adicionado à ração, verificando redução média de OPG nos tratamentos com alho em relação ao grupo controle, de 14,1% e 44.06%, respectivamente. Observou-se nas análises uma redução acentuada dos endoparasitas nos diferentes tratamentos, sempre inferior a 95%.

Existiu uma redução maior da contagem de OPG no tratamento T3, (6g de alho), em relação aos demais tratamentos, conforme poderá ser observado na figura 4.3. A ocorrência desse resultado pode se dar pelo fato de haver uma maior eficácia do tratamento nesse grupo de animais.

Existem poucos trabalhos relatando a oferta do alho (*Allium sativum* L), para o controle de endo e ecto parasitas, contudo é evidente nos trabalhos existentes tanto em caprinos, que é a grande minoria dos trabalhos, quanto nas outras espécies animais, que ocorre uma diminuição considerável na contagem de OPG(Figura 4.3). Com isso pode-se afirmar que o uso desses fitoterápicos, pode ser útil em programas de controle de parasitas de forma natural, acompanhada com outras formas de controle, objetivando uma produção de alimentos de origem animal, com menos teor de resíduos químicos.

De acordo com Medeiros et al., (2000) a vermifugação dos caprinos só deve ser realizada quando o OPG médio de uma amostragem for igual ou superior a 700 OPG. Essa afirmação evidencia a possibilidade do uso de alguns produtos fitoterápicos, mesmo que seu percentual de redução não atinja 95%, desde que quando o uso do mesmo reduzir o número de OPG para menos de 700.

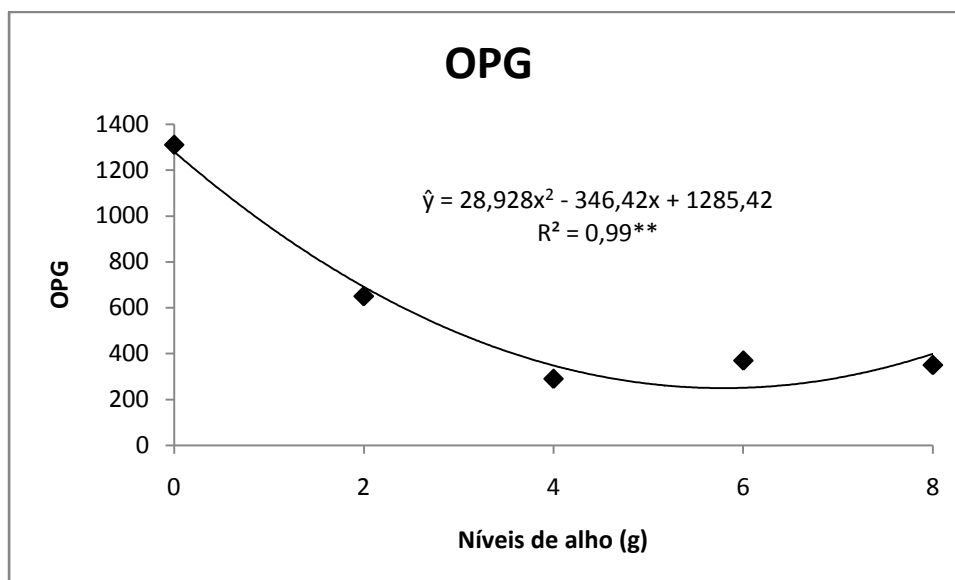


Figura 4.3 Regressão polinomial da quantidade de OPG da Superfamília *Trichostrongyloidea*, encontrada nos diferentes tratamentos com alho (*Allium sativum* L.) nas diferentes dosagens: T₀ – 0g de alho; T₁ – 2g de alho; T₂ – 4g de alho; T₃ – 6g de alho; T₄ – 8g de alho (*Allium sativum* L.). Santana do Ipanema, 2009

Apesar da considerável redução de OPG e o fácil acesso ao alho (*Allium sativum* L.), observa-se que é pequeno o número de agricultores que utilizam este fitoterápico. Filgueira et al. (2009), estudando os aspectos epidemiológicos e sanitários das criações de caprinos na região da Chapada do Apodi, observou que a grande maioria dos criadores (94,5%) realizam a vermifugação dos animais, sendo a ivermectina o princípio ativo utilizado em 66,7% das propriedades. O uso de anti-helmínticos praticado em duas vermifugações ao longo do ano foi de 27,8%, se comparado com os 38,9% das três vermifugações/ano e 27,8% das quatro vermifugações/ano, quanto os 5,5% restantes representa a parcela dos criadores que oferecem a mistura de alho e limão.

Não houve redução no número de oocistos por grama de fezes (OoPG), da superfamília Eimeriidae, conforme na Figura 4.4. Pode-se observar uma grande infestação nas análises realizadas, mas, no entanto não existia nenhum sinal clínico de eimeriose. A eimeriose ou coccidiose caprina é uma doença infecciosa causada por protozoários coccídicos do gênero *Eimeria*, que acomete

principalmente caprinos jovens. É uma parasitose de distribuição mundial, atingindo rebanhos submetidos aos mais diferentes sistemas de manejo, embora seja mais grave e mais freqüente em animais criados em sistemas intensivos, daí a sua importância em rebanhos leiteiros, (VIEIRA, 2000).

Medeiros et al., (2000) em estudos realizados para avaliar a mortalidade perinatal em cabritos no semi – árido da Paraíba, observou que dentre as infecções diagnosticadas foram identificados 21 casos de diarréia e/ou enterite; 7 destes 21 foram causados por *Eimeria spp.* O que demonstra a importância de detectar esses endoparasitos, para adotar as medidas necessárias para prevenção desses protozoários.

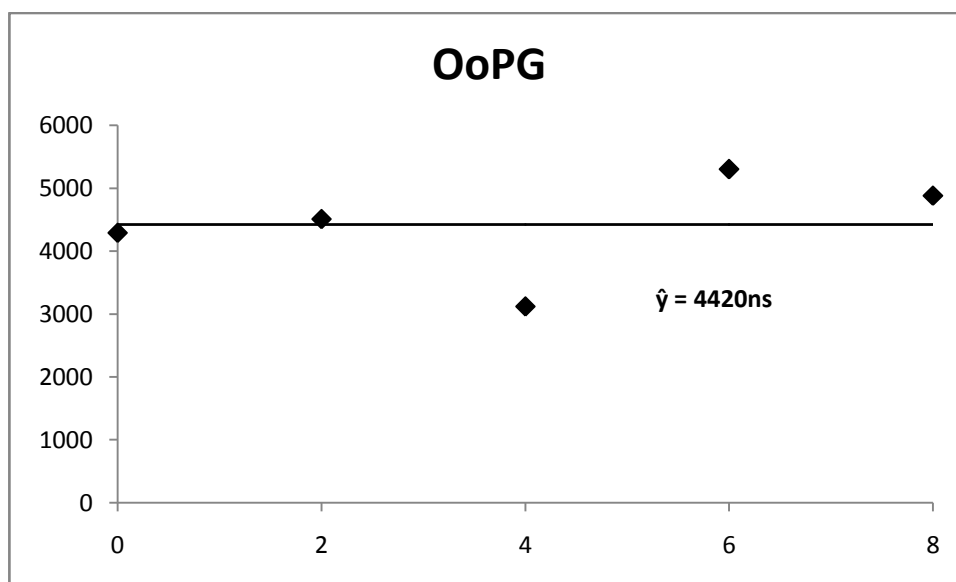


Figura 4.4 Regressão polinomial da quantidade de oocistos (OoPG) de endoparasitas da Superfamília Eimeriidae encontrada nos diferentes dosagens (tratamentos): T0– 0g de alho (*Allium sativum L.* - controle). T1 – 2g de alho; T2 – 4g de alho; T3 – 6g de alho; T4 – 8g de alho, Santana do Ipanema, 2009

Houve uma redução de OPG de 50,38%, 70,22%, 79,38%, 73,28% e 0%, para os tratamentos; T0, T1, T2, T3 e T4, respectivamente, com relação média de OPG do tratamento T0 (grupo controle). Não houve eficácia dos tratamentos efetuados neste experimento, levando em consideração que o percentual mínimo de redução de OPG, para que o tratamento anti-helmíntico seja considerado eficaz é de 95% (HORNER e BIANCHIN, 1989).

Quanto ao número de OoPG dos protozoários da família Eimeriidae, não houve redução. No entanto houve um aumento na média de OoPG nas análises do 7º dia.

Durante o ciclo do agente, diversas células da parede intestinal são destruídas. Quando essa destruição atinge proporções elevadas, pode ocorrer uma enterite hemorrágica, manifestando-se por diarreia sanguinolenta com conseqüente anemia, perda de peso, desidratação e apatia. Como para estabelecimento da doença é necessária uma baixa resistência e uma alta infestação, normalmente os animais jovens são mais suscetíveis, raramente sendo acometidos os adultos, (RIBEIRO, 1997).

As perdas econômicas decorrentes da mortalidade e do desempenho insatisfatório dos animais incluem a coccidiose entre as doenças responsáveis pelos maiores prejuízos causados à criação de ruminantes (LIMA, 2004).

Provavelmente os casos de coccidiose em ovinos e caprinos se tornaram mais comuns à medida que houve maior intensificação no sistema de produção. Experimentos detalhados serão necessários para verificar, no Brasil, a importância de cada espécie de *Eimeria* em sanidade ovina e caprina (AMARANTE et al., 1993).

Variações de tamanho e forma dos oocistos e outros achados morfológicos podem ser freqüentemente encontrados e passíveis de serem correlacionados ao grau de infecção, fase de patência e ao estado imunológico dos animais (MENEZES & LOPES, 1997).

As espécies do gênero *Eimeria* que parasitam ovinos podem ser diferenciadas através das características morfológicas e morfométrica de seus oocistos, no entanto, o estudo morfométrico não deve ser o único parâmetro considerado no diagnóstico diferencial das espécies, já que o tamanho dos oocistos de uma determinada espécie pode ser variável (HASSUM et al., 2007). Quanto mais estruturas forem analisadas em um oocisto, mais preciso torna-se o diagnóstico, daí a importância de associar caracteres morfométricos e qualitativos.

Experimentos vêm sendo realizados com o objetivo de verificar ocorrências de oocistos de *Eimeria* sp. como também identificar diferentes gêneros em diferentes regiões, e medidas de controle desses endoparasitas.

Hassum et al. (2005) examinaram 132 caprinos no município de Nova Friburgo e Petrópolis/RJ, observou que dos animais infectados, 73,13% dos animais eram jovens, 85,42% reprodutores, 81,51% fêmeas secas e 70,46% fêmeas lactantes/gestantes.

Cardoso e Oliveira (1993), analisaram 53 amostras de fezes em caprinos oriundos de dez propriedades da região da Grande Porto Alegre, RS. Foram diagnosticados 11 espécies de *Eimeria*, sendo *Eimeria Alijevi*, e *Eimeria ninakohlyakimovae* as mais prevalentes.

Rebouças et al., (1992), em uma pesquisa realizada no estado de São Paulo, objetivando analisar a infestação de um rebanho caprino. Foram coletadas 256 amostras, dessas 47% foram positivas para oocistos de eimerideos.

Com o objetivo de identificar, verificar intensidade e freqüência de oocistos de *Eimeria* do gênero *bakuensis* em diferentes categorias produtivas de ovinos da raça Santa Inês, Hassum et al., (2002), observou que, as freqüências de ocorrência foi de 94,7 para animais jovens, 59,9% lactantes, 68,1% gestantes, 46,5 fêmeas secas e 25% para reprodutores. Toledo et al.,(2000), afirmaram que os oocistos do gênero *Eimeria* são encontrados com freqüência nas fezes de ovinos, independente da idade, sendo que somente alguns chegam a desenvolver a forma clínica da doença.

Freitas et al. (2005) examinaram 58 caprinos leiteiros, 41 jovens e 17 adultos, das raças Saanen e Alpina, machos e fêmeas, criados em sistema intensivo, para detecção de oocistos de *Eimeria spp.* As espécies de *Eimeria* encontradas foram, *E. ninakohlyakimovae* (77,6%), *E. jokiichijevi* (72,4%), *E. alijeви* (63,8%), *E. christenseni* (63,8%), *E. arloingi* (62,1%), *E. caprovina* (56,9%), *E. hirci* (50,0%) e *E. caprina* (48,3%). Pode-se concluir que o alto índice de animais positivos e a elevada freqüência das espécies de *Eimeria* demonstraram que a doença é comum entre caprinos leiteiros jovens e adultos, criados em sistema intensivo.

Resultados obtidos em um experimento realizado por Vieira et al. (2004) concluíram que o tratamento preventivo com a salinomicina é eficaz para o controle da eimeriose de caprinos leiteiros, desde que a medicação preventiva seja

administrada aos cabritos na dose de 1,0mg/kg, a partir da segunda semana de vida. O tratamento preventivo, quando iniciado na fase de cria, reduz significativamente a infecção dos cabritos por *Eimeria* durante a fase de recria, promovendo um melhor ganho de peso.

Platzer et al. (2005) estudaram a dinâmica de excreção de oocistos de *Eimeria* em um rebanho de ovelhas na Áustria, foi monitorada as excreções na estação de parição 2003-2004, e montado um ensaio de tratamento com 1 mg / kg (dose única diclazuril). Observou-se maiores quantidades de oocistos nas fezes, 7 semanas antes do parto e 5 semanas após o parto.

A intensidade média de oocistos foi considerada baixa, (≤ 6000 oocistos por grama de fezes), sem sinais clínicos. O tratamento resultou em redução significativa das taxas de excreção global de 7-21 dias de estudo em comparação com o grupo controle (não tratados). Da mesma forma, as intensidades de excreção foram significativamente reduzidas nos grupos tratados, ganho de peso foi aumentado. Um único tratamento de cordeiros com diclazuril antes ou logo após o início do derramamento de oocistos foi suficiente para o controle da excreção de oocistos, e melhorar a saúde animal.

Uma grande variedade de princípios ativos de origem vegetal estão naturalmente disponíveis para seu uso no controle de parasitas. A análise fitoquímica das plantas, os testes para a comprovação da ação efetiva dos princípios ativos sobre os parasitas e um conhecimento mais amplo das estratégias de controle dos parasitas, podem oferecer novas oportunidades de controle efetivo e econômico das doenças parasitárias. A condução dos experimentos deve ser realizada de maneira que todas as etapas de desenvolvimento de um novo produto sejam investigadas, para que possa ocorrer sua real aplicação.

Os criadores de caprinos devem ter conhecimento de que o processo de controle parasitário de um fitoterápico ocorre de maneira diferenciada do controle através de um produto químico convencional. A orientação dos produtores é fundamental, para que os produtos alternativos e o controle integrado de endoparasitas sejam amplamente utilizados e obtenham sucesso na redução de resíduos nos produtos derivados animais comercializados e na desaceleração do estabelecimento da resistência, (CHAGAS, 2004).

Alguns experimentos realizados nas mais diversas instituições de pesquisas agropecuária objetivam encontrar possíveis produtos fitoterapêuticos que venham substituir e/ou diminuir o uso de produtos químicos. Silva (2008), em um experimento realizado no município de Patos – PB observou a eficácia anti-helmíntica *in vitro* de extrato aquoso de mastruz (*Chenopodium ambrosoides* L.).

Os resultados de Almeida et al. (2007), em seu estudo para analisar os efeitos anti-helmínticos dos extratos aquosos das folhas de *Mentha piperita* L. e de *Chenopodium ambrosoides* L. sobre cultivos de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de caprinos, observaram a redução superior a 95% do número de larvas infectantes, nas concentrações de 115,9 a 196 mg/mL para o extrato de hortelã e 110,6 mg/mL para o extrato do mastruz, evidenciando o efeito dos mesmos no tratamento *in vitro* de nematóides gastrintestinais de caprinos.

Almeida et al., (2003), avaliaram os efeitos *in vitro* dos extratos aquosos de *Cymbopogon citratus* (Capim-santo) e *Digitaria insularis* (Capim - açúcar) sobre culturas de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos, os resultados revelaram uma redução superior a 95% do número de larvas da superfamília Strongyloidea, na concentração de 224 mg/ml para o extrato de Capim santo e entre 355,2 e 138,75 mg/ml para o extrato de Capim – açúcar.

O extrato hexânico e a fração etanólica do extrato hexânico (FEEH) obtido a partir de sementes de *Mangifera indica* L. (Anacardiaceae) foram testados sobre ovos de *Haemonchus contortus* através do teste de eclosão de ovos. O extrato etanólico inibiu 95,66% da eclosão de ovos na concentração de 50,0 mg/ml. No entanto, o extrato hexânico apresentou atividade insignificante na mesma concentração. Estes resultados indicam que o FEEH de *M. indica* é um potencial agente no controle de nematóides gastrintestinais de ovinos e caprinos, (COSTA, 2002).

Araújo et al.(2004), afirmam que outra alternativa para o controle das helmintíases gastrintestinais é o controle biológico, esse se faz com a utilização de antagonistas naturais disponíveis no ambiente, para diminuir a um limiar sub-clínico e economicamente aceitável a população de um agente causador de perdas produtivas à atividade pecuária ou agrícola.

Na prática, o controle biológico não atua sobre estágios internos de parasitos; contudo, concentra suas ações sobre os hospedeiros intermediários, paratênicos, vetores e estágios larvais de vida livre, diminuindo a fonte de infecção para os hospedeiros finais, além disso, causam menos efeitos negativos no ambiente que os métodos químicos.

Graminha et al. (2000), utilizaram fungos predadores *Arthrobotrys musiformis* e *Arthrobotrys conoides*, para avaliar a predação de larvas (L3) de trichostrongilídeos presentes em fezes provenientes de ovinos naturalmente infectados por nematóides gastrintestinais. Os fungos apresentaram elevada atividade nematófaga, sendo de 99,3% para *A. conoides* e de 73,7% para *A. musiformis*.

Outra opção de combate as diversas formas de resistências desses endoparasitas é a combinação de princípios ativos. Para observar a atividade endectocida de uma inovação quimioterápica (Ivermectina + Abamectina) Costa (2004), realizou 12 avaliações experimentais, os resultados farmacológicos encontrados sugerem que a associação ivermectina 2,25% + abamectina 1,25% aproxima-se bastante do perfil de uma formulação farmacêutica de longa ação (LA), demonstrando comportamento farmacocinético diferente das formulações comerciais de abamectina 1% e ivermectina 1% e similar à apresentação de ivermectina 3,15% de ação prolongada.

Marques et al. (1995) utilizaram uma formulação de Albendazole 10% associada a Cobalto, em ovinos naturalmente infectados por nematódeos gastrintestinais, objetivando observar a atividade anti-helmíntica. As contagens de ovos por grama de fezes (OPG) obteve 100% de redução.

4.5 Conclusão

As dosagens de *Allium sativum* L. de 6 e 8g após 7 dias de aplicação foram significativas no controle de parasitas gastrintestinais da Superfamília Trichostrongyloides mas não foram significativas no controle do gênero Eimeria.

Referências

- ALMEIDA, M. A. O. et al. **Efeitos dos extratos aquosos de folhas de *Cymbopogon citratus* DC. Stapf (Capim santo) e de *Digitaria insularis* L. Fedde (Capim-açu) sobre cultivos de larvas de nematóides gastrintestinais de caprinos.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 12, 3, Rio de Janeiro, 2003. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in October 2009.
- ALMEIDA, M. A. O. et al. **Efeitos dos extratos aquosos de folhas de *Mentha piperita* L. e de *Chenopodium ambrosoides* L. sobre cultivos de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais de caprinos.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 16, 1, Rio de Janeiro 2007. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in October 2009.
- ALVARENGA, L.C et al. **Alteração da carga de carrapatos de bovinos sob a ingestão de diferentes níveis do resíduo do beneficiamento do alho.** Ciência Agrotécnica, v.28, n.4, p.906-912, 2004.
- AMARANTE, A. F. T.; BARBOSA M. A.; SEQUEIRA, J. L. **Coccidiose em cordeiros em Botucatu – SP. Relato de dois casos.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 2, 1, Rio de Janeiro 1993. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in december 2009.
- ANKRI, S.; MIRELMAN, D. **Antimicrobial properties of allicin from garlic.** *Microbes and Infection*. 1 ed. 1999.
- APOLINÁRIO, A. C. ***Allium sativum* L. como agente terapêutico para diversas patologias: Uma revisão.** Revista de Biologia e Farmácia, ISSN 1983-4209 – Vol. 2 n. 1. João Pessoa 2008. http://eduep.uepb.edu.br/biofar/n2v1/ALLIUM_SATIVUM.pdf. Accessed in October 2009.
- ARAÚJO, J. V.; MOTA, M. A.; CAMPUS, A. K. **Controle biológico de helmintos parasitos de animais por fungos nematófagos.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 13, supl. 1, Rio de Janeiro 2004.
- ATHAYDE, A. C. R.; ALMEIDA, W.V.F.; MORAES, L.F.F.; LIMA, R.C.A. **Difusão do Uso de Plantas Medicinais Antihelmínticas na Produção de Caprinos do Sistema de Produção da Região de Patos, PB.** Campina Grande 2004. <http://www.ufmg.br/congrent/Tecno/Tecno8.pdf> . Accessed in September 2009.
- BATATINHA, M.J.M; BOTURA, M.B.; SANTOS, M.M.; SILVA, A; ALMEIDA, M.A.G.A.R.; SANTANA, A.F.;BITTENCOURT, T.C.B.S.C; ALMEIDA, M.A.O. **Efeitos do suco de alho (*Allium sativum* L.) sobre nematódeos gastrintestinais de caprinos.** Ciência Rural, v.34, n.4, p. 1265-1266, 2004.

BIANCHIN, I.; GOMES, A.; FEIJÓ, G.L.D.; VAZ, E.C. . **Eficiência do pó de alho (*Allium sativum* L.) no controle dos parasitas de bovinos**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 31p. (Boletim técnico, 8). <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes /bp/bp08/>. Accessed in September 2009.

BIANCHIN, I.; CATTO, J. B. **Alho desidratado (*Allium sativum* L.) no controle de nematódeos gastrintestinais em bovinos naturalmente infectados**. *Cienc. Rural* [online]. 2004, vol.34, n.4, pp. 1267-1270. ISSN 0103-8478. Santa Maria 2004. <http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n4/15229.pdf>. Accessed in November 2009.

BLOCK, E.; NAGANATHAN, S.; PUTMAN. **Organosulfur chemistry of garlic and onion: Recent results**. *Pure & Applied Chemistry*, v.65, n.4, p.625-632, 1993.

CARDOSO, J. L. S.; OLIVEIRA, C. M. B. **Fauna parasitária de caprinos na grande Porto Alegre**. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 2, 1, Rio de Janeiro 1993. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in December 2009.

CHAGAS, A. C. S. **Controle de parasitas utilizando extratos vegetais**. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 13, supl. 1, Rio de Janeiro 2004. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in december 2009.

COSTA, C. T. C.; **Efeito ovicida de extratos de sementes de *Mangifera indica* L. sobre *Haemonchus contortus***. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 11, 2, Rio de Janeiro 2002. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in December 2009.

FERREIRA, D.F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4.1. pacote computacional)

FILGUEIRA, T. M. B. et al. **Aspectos epidemiológicos e sanitários das criações de caprinos na região da Chapada do Apodi**. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável grupo verde de alternativa (GVVA)* ISSN 1981-8203, Mossoró, v.4, n.2, p.64 – 67 abril/junho de 2009. <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewPDFInterstitial/244/268>. Accessed in November 2009.

FREITAS, F. L. C. et al. **Espécies do gênero *Eimeria* Em caprinos Schneider, 1875 (Apicomplexa: *Eimeriidae*) leiteiros mantidos em sistema intensivo na região de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil**. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 14, 1, Rio de Janeiro 2005. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in December 2009.

FURLONG, J. et al. **Análise bio-econômica do uso de anti-helmintico em bezerros na zona da mata de Minas Gerais**. *Revista Brasileira de Parasitologia*

Veterinária, 2, 2, Rio de Janeiro 1993. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in December 2009.

GLAZIER, Z.R. **Milk flavor improvements**. Connecticut: University of Connecticut Agricultural Extension, 1960. 10p. (Boletim técnico, 10).

GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal Council Science Industry of Australia**, v.12, p. 50-52, 1939.

GRAMINHA, E. B. N. et al. **Controle biológico de nematóides parasitadas de ovinos por fungos predadores: Atividade *in vitro* após passagem pelo trato gastrintestinal**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 09, 2, Rio de Janeiro 2000. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in December 2009.

HASSUM, I. C. et al. **Freqüência, dinâmica e morfologia dos oocistos de *Bakuensis Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) em ovinos de diferentes categorias de produção de uma criação no Município de Petrópolis / RJ**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 11, 1, Rio de Janeiro 2002. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0 Accessed in December 2009.

HASSUM, I. C.; MENEZES R. C. A. A. **Infecção natural por espécies do gênero *Eimeria* em pequenos ruminantes criados em dois municípios do estado do Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 14, 3, Rio de Janeiro 2005. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in December 2009.

HASSUM, I. C.; MENEZES R. C. A. A.; VALADARES, G. S. **Diferenciação das espécies de *Eimeria* parasitas de ovinos pelo uso da regressão linear e algoritmos morfológicos. Diferenciação das espécies de *Eimeria* algoritmos de parasitas de ovinos pelo uso de regressão linear e morfológicas**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 16, 2, Rio de Janeiro 2007. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in December 2009.

HONER, M.B.; BIANCHIN, I. **Teste para quantificar a resistência de nematódeos contra produtos anti-helmínticos**. Campo Grande: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -CNPGC, 1989. 5 p. (Comunicado Técnico,nº 32).

IBGE -**Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro 2005. www.ibge.gov.br/cidades. Accessed in October 2009.

KOROLKOVAS, A.; BURCKHALTER, J.H.; **Química Farmacêutica**. São Paulo: Guanabara, 1982.

LEONÊS, A. C. Alho: **Alimento e saúde**. UnB 2008, Brasília 2008. http://bdm.bce.unb.br/bitstream/1043/327/1/2008_AnaClaudiaLeonez.pdf. Accessed in December 2009.

LIMA, J. D. **Coccidiose dos ruminantes domésticos**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 13, supl. 1, Rio de Janeiro 2004. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0 Accessed in December 2009.

MASSARIOL, P. B. **Alteração da carga de ectoparasitas e das propriedades organolépticas do leite de vacas da raça holandesa submetidas a diferentes níveis de alho na alimentação**. UFSM/Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Santa Maria 2008. <http://w3.ufsm.br/ppgz/download/Dissertacoes2008/PericlesBoechatMassariol.pdf>. Accessed in November 2009.

MARQUES, A. O.; ARANTES, G. J.; CALABRIA, K. C. **Atividade anti-helmíntica de uma formulação de albendazole 10% associada a cobalto, no tratamento de ovinos naturalmente infectados com nematódeos gastrintestinais**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 4, 2, Rio de Janeiro 1995. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0 Accessed in December 2009.

MEDEIROS, L. P. et al. org. **Caprinos**. Brasília, EMBRAPA, 2000. 170p.

MENEZES, R. C. A. A.; LOPES, C. W. G. **Eimeria Alijevi (Apicomplexa: Eimeridae) em caprinos leiteiros na microrregião serrana Fluminense, RJ**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 6, 1, Rio de Janeiro 1997. http://www.rbpv.ufrj.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in December 2009.

NORO, M. et al. **Influência da suplementação com alho (*Allium sativum*) em pó na flora ruminal e no ganho de peso de cordeiros confinados**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, ISSN 0102-0935, vol.55 n.5, Belo Horizonte, 2003. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010209352003000500022&script=sciarttext>. Accessed in November 2009.

PLATZER, B.; PROSL, H.; CIESLICKI, M.; JOACHIM, A. **Epidemiology of Eimeria infections in an Austrian milking sheep flock and control with diclazuril**. Veterinary Parasitology. Vol. 129. 1-2. p. 1-9 2005. http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6TD7-4FDJS01-2&_user=10&_coverDate=04%2F20%2F2005&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=sear. Accessed in November 2010.

REBOUÇAS, M. M. et al. **Identificação de espécies do gênero Eimeria Schneider, 1875 parasitas de caprinos no estado de São Paulo – Brasil (Apicomplexa Eimeriidae)**. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária,

1, 1, Rio de Janeiro 1992. http://www.rbpv.ufrjr.br/busca_volume.php? volume=0. Accessed in December 2009.

RIBEIRO, S. D. A.. **Criação Racional de Caprinos**.. Editora Nobel, São Paulo.1997. 318p.

RODRIGUES, A. B.; ATHAYDE, ANA, C. R.; RODRIGUES, O. G.*et al.* 2007. **Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesorregião do Sertão Paraibano.** <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v27n4/a06v27n4.pdf>. Accessed in September 2010.

SANTOS, J. J. et al. **Análises parasitológicas de caprinos leiteiros no semi-árido alagoano.** In: ZOOTEC, 2008, João Pessoa. **Resumos.** Associação Brasileira de Zootecnia 2008.

SILVA, J. H. V; JORDÃO, F. J.; SILVA, E. L. **Efeito do alho (*Allium sativum* L.) probiótico e virginiamicina, antes, durante e após o estresse induzido pela muda forçada em poedeiras semipesadas.**R. Bras. Zootec., v.32,n.6, Viçosa 2003. <http://www.revistasbz.org.br/scripts/revista/sbz1/ artigos/3917.pdf>. Accessed in September 2009.

TOLEDO, R. S. et al. **Eimeriose Ovina: Ocorrência em propriedade de Campos-RJ.** Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 4, 2, Rio de Janeiro 2000. http://www.rbpv.ufrjr.br/busca_volume.php?volume=0. Accessed in December 2009.

VIEIRA, L. S; CAVALCANTE, A. C. R. **Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos no estado do Ceará.** Pesq. Vet. Brás. 99-103,jul./dez. Sobral. 1999. <http://www.scielo.br/pdf/pvb/v19n3-4/o879.pdf>. Accessed in September 2009.

VIEIRA, L. S. **Controle da eimeriose em caprinos leiteiros.** EMBRAPA CAPRINOS. Sobral 2000. <http://www.fmvz.unesp.br/Informativos/ovinos/utilid07.htm>. Accessed in November 2009.

VIEIRA, L. S. et al. **A salinomicina para o controle da eimeriose de caprinos leiteiros nas fases de cria e recria.** *Cienc. Rural* [online]. 2004, vol.34, n.3, pp. 873-878. ISSN 0103-8478. Santa Maria 2004. <http://www.cnpc.embrapa.br/artigo-9.htm>. Accessed in October 2009.

VIEIRA, L. S. **Métodos alternativos de controle de nematóides gastrintestinais em caprinos e ovinos.** Tecnol. & Cien. Agropec., João Pessoa, v.2, n.2, p.49-56, jun, 2008. <http://www.emepa.org.br/revista/ volumes/tcav2n2jun/ tca09metodos.pdf>. Accessed in December 2009.

**5 SELÊNIO NA ALIMENTAÇÃO CAPRINA E SUA TRANSFERÊNCIA PARA
O LEITE E RELAÇÃO DE INFLUÊNCIA COM O CÁLCIO, FÓSFORO,
MAGNÉSIO E FERRO SOLÚVEL.**

5 SELÊNIO NA ALIMENTAÇÃO CAPRINA E SUA TRANSFERÊNCIA PARA O LEITE E RELAÇÃO DE INFLUÊNCIA COM O CÁLCIO, FÓSFORO, MAGNÉSIO E FERRO SOLÚVEL.

5.1 Introdução

Segundo Ribeiro, (1997) a secreção do leite propriamente dito se inicia logo após o período de colostro, sua composição varia em função da alimentação, raça e idade da cabra, do volume de leite produzido e do estágio de lactação. De qualquer forma, os diversos constituintes do leite são produzidos de diferentes formas: a gordura é sintetizada nos alvéolos, a partir dos ácidos graxos contidos no sangue, que têm como principal origem a fermentação ocorrida no rúmen, o principal ácido graxo é o acético. Uma cabra pode produzir 200 ou até 250 g de gordura por dia.

A proteína do leite também é sintetizada nos alvéolos, a partir dos aminoácidos do sangue. As principais proteínas do leite, não existentes no sangue, são a caseína e lactoalbumina. A lactose também é produzida no alvéolo a partir da glicose. Minerais estão presentes no leite em distintas proporções no sangue: o leite tem 10 a 15 vezes mais cálcio, potássio e fósforo que o sangue e três vezes menos cloro. As vitaminas atravessam as paredes dos alvéolos sem alteração, variam em função da alimentação e do sistema de criação (RIBEIRO, 1997).

O leite de cabras é um dos principais alimentos humanos na infância de muitos brasileiros, principalmente na zona rural do semi-árido brasileiro, muito rico em proteína, lactose, vitaminas e sais minerais e de fácil absorção. No corpo humano funciona como protetor dos tecidos, contra stress oxidativo, manutenção das defesas contra infecções e conformação do crescimento e desenvolvimento do corpo (EUTHIER et al., 1998).

O leite se constitui em um excelente substrato para o desenvolvimento de microrganismos, devido ao seu conteúdo de nutrientes, sendo, portanto, de fundamental importância à determinação da sua microbiota e qualidade higiênico-sanitária (EUTHIER et al., 1998).

A conservação do leite tem sido um dos problemas alertados por varias pesquisas, pois exposto a altas temperaturas, fica sujeito rapidamente a ação dos microrganismos que alteram suas qualidades. Os antioxidantes funcionam neste caso como protetores contra a proliferação dos microrganismos e degradação das qualidades nutricionais do leite de cabra(EUTHIER et al., 1998).

O Selênio é um importante antioxidante, existem duas isoformas de glutathione peroxidase, uma selênio dependente (Se/GPx) e uma selênio independente (Se/GPx). A forma Se independente é encontrada no citosol e não apresenta grande capacidade de redução do H₂O₂. A GPx apresenta maior afinidade pelo peróxido de hidrogênio quando esse se encontra em altas concentrações no citosol (FERREIRA e MATSUBARA, 1997).

No Brasil os alimentos têm níveis baixos de Selênio, o que necessitaria de complementos diários para se obter os níveis recomendados. Os produtos de origem vegetal apresentam menor concentração de Se do que os de origem animal. Desta forma o leite é um dos produtos fornecedores de boa quantidade de selênio para suprir as necessidades humanas do mineral.

No presente trabalho estudou-se as transferências do Se dos alimentos dos animais para o leite, em vários níveis de ofertas e suas correlações com o Ca, P, Mg e Fe solúvel. Também foram analisadas as Contagens de Células Somáticas, Contagem Total de Bactérias e composição química do leite: Gordura, Sólidos Solúveis Totais, Lactose e Proteínas.

5.2 Revisão de Literatura

Hefnawy e Pérez (2008) afirmam que o Selênio (Se) é um mineral essencial na nutrição animal e está associado a vários processos da produção animal, tais como a fertilidade das espécies e a prevenção de doenças. A primeira enzima onde foi demonstrada a presença ativa do Selênio e sua importância para evitar o dano oxidativo nas membranas celulares foi a glutathione-peroxidase (GSH-Px).

Uma das principais funções do Selênio no organismo é a de ser antioxidante, desta forma está sempre associada a enzima glutathione peroxidase. Além de atuar

na destoxificação do peróxido de hidrogênio e de outros peróxidos orgânicos, a glutathione peroxidase atua também na manutenção de grupos sulfidrilas vitais na forma reduzida, na síntese de hormônios e no metabolismo de compostos estranhos ao organismo, por exemplo, compostos aromáticos derivados de plantas e pesticidas (FERREIRA et al. 2002).

Diversas pesquisas apontam para o solo como sendo o responsável pelo aumento da concentração de Selênio nas plantas e alimentos (Silva et al., 2007). Poucas pesquisas mostram as concentrações de Se em leite de vaca e humano e inexistente a pesquisa mais aprofundada em leite de cabras no Brasil.

Para Hunter et al. (2005) Selênio e Vitamina E são interdependentes, ambas necessárias aos animais e ambas têm funções metabólicas no organismo, além de um efeito antioxidante, em alguns casos um poderá substituir o outro ou até retardar os efeitos de deficiência de Vitamina E.

A carência de Se provoca sérios problemas na eficiência produtiva e na saúde dos animais, como a mortalidade de crias em deficiências graves, como consequência de lesões no miocárdio. Entre as anomalias estudadas e documentadas demonstraram menores ganhos de peso, menor produção de leite e lã, baixa eficiência reprodutiva, com redução de fertilidade, a prolificidade e a qualidade animal (Hefnawy e Pérez, 2008).

Dado a importância do selênio para a saúde humana e para a saúde dos animais que fornecem leite, é necessário conhecer a composição nutritiva do leite de cabra e a transferência do mineral da alimentação animal para o leite e, conseqüentemente, recomendar a suplementação com selênio em níveis adequados para animais em lactação, buscando a sua transferência em níveis aceitáveis para o homem.

5.3 Material e Métodos

O experimento foi executado no Campus II da UNEAL em Santana do Ipanema com 08 cabras do projeto de pesquisa do APL Ovinocaprinocultura. Neste trabalho foram observados os níveis de Cálcio, Fósforo, Selênio e Ferro solúvel no

leite de cabra nos três tratamentos de adição de Selenito de Sódio correlacionado ao controle, assim como as características físico-químicas do leite em sua composição nutricional mais característica.

As análises de minerais Se, Ca, P, Mg e Fe foram realizadas nos laboratórios da empresa Qualitex localizado em Marechal Deodoro;

As análises de % de gordura, proteína, lactose e sólidos totais; Contagem de células somáticas por ml x 1000 e contagem bacteriana total por ml x 1000 foram realizadas no laboratório PROGENE do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

5.3.1 Coleta das amostras de leite dos caprinos leiteiros

Oito animais Anglo Nubianos com peso vivo de 60kg, com quinze dias de segunda lactação, foram estabulados em baias individuais e confinados em delineamento inteiramente casualizados. Foram alimentados com 2 kg.dia⁻¹ de palma forrageira, de 0,5 a 1,0 kg.dia⁻¹ de feno de capim Tifton (*Cynodon sp*), e concentrado formado por 333,3 g.dia⁻¹ de milho e 166,67 g.dia⁻¹ de soja.

O sal mineral foi dosado nos três tratamentos de uso do Selênio (Se), desta forma os tratamentos foram os seguintes:

(Tratamento 00) nos níveis **0,0mg** de Se animal.kg⁻¹ MS.dia⁻¹ como testemunha não houve fornecimento de sal mineral, o Se fornecido adveio da própria dieta;

(Tratamento 01) com fornecimento de **0,1 mg** Se animal.kg⁻¹MS.dia⁻¹;

(Tratamento 02) fornecidos **0,45 mg** Se animal.kg⁻¹ MS. dia⁻¹, nível 1 proposto;

(Tratamento 03//) com **0,90 mg** Se animal.kg⁻¹ MS.dia⁻¹, nível 2 proposto.

O Selênio (Se) foi fornecido na forma de Selenito de Sódio (Na₂SeO₃) pó, adicionado ao sal mineral que misturado foi fornecido na dosagem de 40 g de sal mineral animal. dia⁻¹ misturado e adicionado ao concentrado de milho e soja e fornecido as 16h 00 min (Euthier et al., 1998). Sal mineral fornecido com a composição de 15 mg.kg⁻¹, sendo proporcionalmente fornecido a dosagem do tratamento 01: 0,1 mg Se animal.kg⁻¹ MS.dia⁻¹.

5.3.2 Composição Básica do Sal Mineral Caprinofós - Tortuga©.

Fosfato Bicalcico, Cloreto de Potássio, Carbonato de Cálcio, Vitamina E, Carbo Amino Fosfoquelato de Zinco, Carbo Amino Fósfoquelato de Cobre, Premix Micromineral Transquelatado, Veículo Q.S.P, Carbo Amino Fosfoquelato de Selênio, Óxido de Magnésio, Vitamina D3, Vitamina A, Carbo Amino Fosfoquelato de Cromo, Enxofre Ventilado (Flor de Enxofre), Carbo Amino Fosfoquelato de Manganês, observar Tabela 5.1.

Tabela 5.1 Composição do sal mineral fornecido aos animais no experimento por 01 kg do produto, níveis de garantia. Caprinofós (sal mineral para caprinos) Tortuga©

Componente	Quantidade. unidade
Calcio	240g
Fósforo	71g
Potássio	28,20g
Enxofre	20,00g
Magnésio	20,00g
Ferro	2.500 mg
Zinco	1.700 mg
Manganês	1.350 mg
Flúor (Max.)	710 mg
Cobre	400 mg
Iodo	30 mg
Cobalto	30 mg
Selênio	15 mg
Cromo	10 mg
Vit. A	135.000 UI
Vit D3	68.000 UI
Vit E	450 UI
Solubilidade do P em ácido cítrico	2 a 95%

Os animais estabulados receberam esta cada dieta proposta, com o sal mineral em diferentes tratamentos, a cada quinze dias, para ser coletadas as amostras de leite e assim passar para o tratamento seguinte, ou seja, cada tratamento levou-se 15 dias de adaptação da dieta, para poder ser feito a coleta das amostras de leite.

Foram coletadas amostras de leite a cada quinze dias em frascos plásticos estéreis com volume de 100 ml e acondicionados em caixas térmicas a baixas temperaturas enviadas ao laboratório do PROGENE e da Qualitex para análises.

A dieta fornecida foi calculada com base nas indicações de necessidades diárias recomendadas por Andriquetto, (1983), com relação aos conteúdos de Matéria Seca (MS) em Kg, Proteína Bruta (PB) em porcentagem (%), Energia Metabolizável (EM) em Megacalorias (Mcal), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) em gramas, Cálcio (Ca) em gramas, Fósforo (P) em gramas, Selênio (Se) em miligrama por Kilograma de Matéria Seca ($\text{mg.kg}^{-1}\text{M.S.}^{-1}$) e Ferro (Fe) em miligrama por Kilograma de Matéria Seca ($\text{mg.kg}^{-1}\text{M.S.}^{-1}$), segundo Tabela 5.2.

Tabela 5.2 Necessidades diárias para manutenção de caprinos de 60kg de Peso Vivo (PV) confinados e produção diária de 0,5 kg de leite com 3,0% de gordura

Itens	MS (kg)	PB (%)	EM (Mcal)	NDT (g)	Ca (g)	P (g)	Se (mg/KgMS)	Fe (mg/kgMS)
Quantidade	1,09	118	2,79	945	4	2,8	0,1	50

Fonte: Andriquetto, (1983).

A dieta base fornecida, por animal estabulado por dia, foi composta por palma forrageira miúda (2 kg.dia^{-1}), feno de Tyfton (1 kg.dia^{-1}), concentrado contendo 152,5 g de farelo de soja, 347,5 de milho triturado e 40 g de sal mineral para caprinos. A composição dos ingredientes da dieta encontram-se na Tabela 5.3. Os ingredientes fornecidos são resultados de análise no Laboratório da Qualitex em Marechal Deodoro, Alagoas, de Andriquetto, (1983) e National Research Council, (2001).

A palma forrageira *Nopanalea cochonilifera* é a forragem mais utilizada localmente, pois esta cactácea se adapta bem ao semi-árido e hoje representa a segunda cultura mais cultivada no estado de Alagoas, depois da cana-de-acúcar. Também como volumoso foi utilizado o feno do Genero *Cynodon* a gramínea Tyfton, a gramínea de maior importância na produção de feno hoje no Nordeste do Brasil.

A composição bromatológica dos nutrientes da dieta utilizada no estudo baseou-se nas seguintes análises: Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Fibra Bruta (FB), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Energia Metabolizável (EM), Calcio (Ca), Fósforo (P), Selênio (Se) e Ferro Solúvel (Fe), as quais podem ser observadas na Tabela 5.3. Análises realizadas no Laboratório Qualitex. Estudos de Andriguetto, (1983) e National Research Council, (2001).

Tabela 5.3 Teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Fibra Bruta (FB), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Energia Metabolizável (EM), Calcio (Ca), Fósforo (P), Selênio (Se) e Ferro Solúvel (Fe) dos ingredientes utilizados na dieta dos caprinos estabulados para o estudo

Itens	Feno de Tyfton 68	Palma Forrageira	Farelo de Soja	Milho Triturado
Matéria Seca (MS) %*	89,71	10,53	87,16	87,19
Proteína Bruta (PB) %**	10,25	5,00	45,00	9,30
Extrato Etéreo (EE) %**	1,80	2,40	0,90	4,30
Fibra Bruta (FB) %**	28,30	8,00	6,00	2,00
Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) %**	55,00	***66,16	73,00	80,00
Energia Metabolizável (EM) Kcal/kg**	1.515,00	***1.430,00	2.639,00	2.846,00
Cálcio (Ca) g/100g*	0,32	0,03	0,28	0,02
Fósforo (P) g/100g*	2,14	0,065	1,48	0,37
Selênio (Se) g/100g*	0,001	0,001	0,001	0,001
Ferro Solúvel (Fe) g/100g*	1,039	0,022	1,73	0,013

*Análises realizadas no Laboratório Qualitex - Al. ** (Andriguetto, 1983) *** (NRC, 2001)

O concentrado ofertado (0,5 kg) formado por 30,5 % de farelo de soja (*Glycine max* L.) como fonte protéica e 69,5 % de milho grão triturado (*Zea mays* L.) forneceram diariamente pela soja e milho 68,60 g e 31,40g de Proteína Bruta respectivamente, o que corresponde em Energia Metabolizável a 0,401 Mcal e 0,990 Mcal respectivamente para a soja e o milho. Os volumosos fornecidos tiveram como base o feno de capim-Tifton (*Cynodonspp.*) ofertado 1kg.dia⁻¹ e palma forrageira miúda (*Nopalea cochinilifera*), ofertado 2 kg.dia⁻¹, forneceram 102,50 g e 10,0g de Proteína Bruta e 1,515 Mcal e 0,286 Mcal de Energia Metabolizável para feno e palmarespectivamente, ver Tabela 5.4.

Tabela 5.4 Teores de Proteína Bruta (PB) em e Energia Metabolizável (EM) balanceamento para dieta diária fornecida para manutenção de caprinos de 60kg e produção de 0,5 kg de leite com 3% de gordura

PB (g)	EM (Mcal)	
Concentrado (Soja + Milho) (0,5 kg)		
Soja (30,5%)	68,60	0,401
Milho (69,5%)	31,40	0,990
Subtotal100,00	1,390	
Volumosos (Feno + Palma miúda)(3,0 kg)		
Feno (1kg) 102,50	1,515	
Palma (2kg)	10,00	0,286
Subtotal	112,50	1,804
Total	212,50	3,191

Valores citados por Andriguetto,(1983).

5.3.3Processamento das amostras de leite coletadas

As amostras realizadas no Lab. PROGENE foram realizadas pelo método citometria de fluxo para Contagem Bacteriana Total e Contagem de CélulasSomáticas e composição do leite com infravermelho Bentley – Infra Bentley 2000 sumer cont 300.

Os teores de minerais foram analisados no Lab. Qualitex em aparelho de absorção atômica (usando chama de acetileno) acoplado a gerador de hidreto. A curva de calibração foi preparada com solução própria para absorção atômica.

As análises foram realizadas conforme metodologia citada por Greenberg et al. (2005).

5.3.3.1 Cálcio

A amostra é aspirada na chama e atomizada. Um feixe luminoso é direcionado através da chama, em um monocromador, e para um detector que mede a quantidade de luz absorvida pelo elemento atomizado. Para alguns metais, absorção atômica, apresenta sensibilidade superior durante a emissão de chama. Porque cada metal tem sua própria característica, absorção de onda, uma fonte de luz composta pelo elemento de interesse é utilizada, o que torna o método relativamente livre de interferências espectrais ou radioterapia.

5.3.3.2 Selênio

A espectrofotometria de absorção atômica com forno de grafite está baseada no mesmo princípio da atomização direta na chama. Um pequeno volume de amostras é colocado no forno de grafite e, sumariamente, as determinações são feitas pelo aquecimento da amostra em três estágios:

Primeiro: Uma baixa corrente aquece o forno para secar a amostra;

Segundo: destrói a matéria orgânica e volatiliza outros componentes da matriz a uma temperatura intermediária;

Terceiro: Uma elevada corrente aquece o tubo à incandescência e, em uma atmosfera inerte atomiza o elemento a ser determinado. O vapor atômico resultante absorve a radiação monocromática da fonte. Um detector fotoelétrico mede a diminuição da radiação transmitida, a qual é a medida da concentração.

A sensibilidade da técnica pode ser aumentada através do uso de um maior volume de amostra ou redução do fluxo do gás de purga. O uso de argônio como gás de purga geralmente melhora a sensibilidade e reprodutibilidade.

5.3.3.3 Umidade

O conceito de teor de umidade tem origem no fato do material a ser analisado, ser constituído de uma substância sólida, denominada matéria seca e de uma certa quantidade de água, variando de determinados limites.

A água existente em contato com a estrutura orgânica do material apresenta-se em diversas formas. Parte da água retida é considerada como sendo adsorvida devido à propriedade de aderir, à superfície sólida, as moléculas de água (adsorção – vide abaixo*). Outra parte de água é absorvida por forças capilares nos micro-interstícios do material sólido (absorção – vide abaixo**). Torna-se difícil traçar uma linha de demarcação quantitativa nos processos de adsorção e absorção. Outra parte da água é parte integrante da estrutura celular, é quimicamente presa à matéria seca. Os cálculos utilizados são:

$$\% \text{H}_2\text{O} = \frac{\text{A} - \text{B}}{\text{M}} \times 100 \text{Eq. 5.1}$$

M

Onde:

A = peso da cápsula + amostra (g)

B = peso da cápsula + resíduo 103 – 105°C

M = Massa de amostra

5.3.3.4 Fósforo - Método do Ácido Ascórbico

Molibdato de amônio e tartarato de antimônio e potássio, em meio ácido, reage com ortofosfato para formar o ácido fosfomolibdico que é reduzido para molibdênio pelo ácido ascórbico. A coloração final é azul e a sua intensidade é diretamente proporcional à concentração de fosfato.

5.3.3.5 Ferro - Método da Ortofenantrolina

O ferro presente em soluções é reduzido para o estado Bivalente pelo aquecimento com ácido e hidroxilamina, e tratado com 1,10 fenantrolina a pH 3,2 – 3,3. Três moléculas de fenantrolina formam quelatos com íon ferroso produzindo um complexo alaranjado. A solução colorida obedece a lei de Beer, sua intensidade

independe de pH que pode variar de 3 – 9, porém entre 2,9 – 3 – 5 garante um rápido desenvolvimento da cor em presença de excesso de fenantrolina. Os padrões são estáveis por pelo menos 6 meses.

5.3.3 Análise dos resultados

Os resultados foram analisados estatisticamente em suas diversas correlações entre Se e demais itens para análises de influências do mineral nas diferentes dosagens pelo teste de Dunnett (1964) a nível de significância de 5 %.

5.4 Resultados e discussão

O desenvolvimento destes estudos trouxe possibilidades de avaliações químicas na comparação das influências dos diversos minerais estudados e na composição geral do leite de cabra analisado.

O resultado de níveis de Se no leite foi sempre inferior a $0,001 \text{ mg} \cdot 100\text{ml}^{-1}$, desta forma os resultados obtidos para todas as análises de leite foram $0,001 \text{ mg} \cdot 100\text{ml}^{-1}$. Para os alimentos da mesma forma os valores considerados de Se foram $0,001 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$. Os tratamentos T1, T2 e T3 não tiveram significância com relação ao tratamento T0 (controle).

Os resultados sugerem que com aplicação de sal mineral, em geral houve um aumento dos níveis de cálcio no leite, comprovando uma transferência direta entre a dieta e quantidade de Ca fornecida no leite, efetivamente os diferentes níveis de Se na dieta não interferiu nos níveis de Ca fornecido pelo resultado de conteúdos no leite (Figura 5.1). Os níveis de Ca foram elevados de uma média de $60 \text{ mg} \cdot 100\text{ml}^{-1}$ para resultados acima de $140 \text{ mg} \cdot 100\text{ml}^{-1}$, mais que o dobro do nível de Ca do grupo controle, o que se deve basicamente ao simples fornecimento de sal mineral na dieta dos caprinos. Os tratamentos T1, T2 e T3 tiveram significância em relação ao T0.

Nascimento et al. (2008) estudou o efeito da suplementação dietética de Selênio (Se) na produção e qualidade do embrião caprino, os animais controle

receberam 25g de sal mineral que continha 30 mg de Selênio/kg e os do grupo experimental receberam 25g de sal mineral que continha 90 mg de Selênio/ kg. O estudo mostrou que para os embriões de graus 1 ($5,46 \pm 1,37$) e inviáveis ($2,68 \pm 1,36$) maiores ($p < 0,05$) nos controles e $3,98 \pm 1,48$ dos embriões do grupo 2, maiores nos tratados ($p < 0,05$). Os autores concluíram que não houve diferença ($P > 0,05$) entre os teores plasmáticos iniciais de selênio entre os dois grupos e que a administração de sal mineral contendo 30 mg de selênio.kg⁻¹ é suficiente para produzir embriões de qualidade em caprinos.

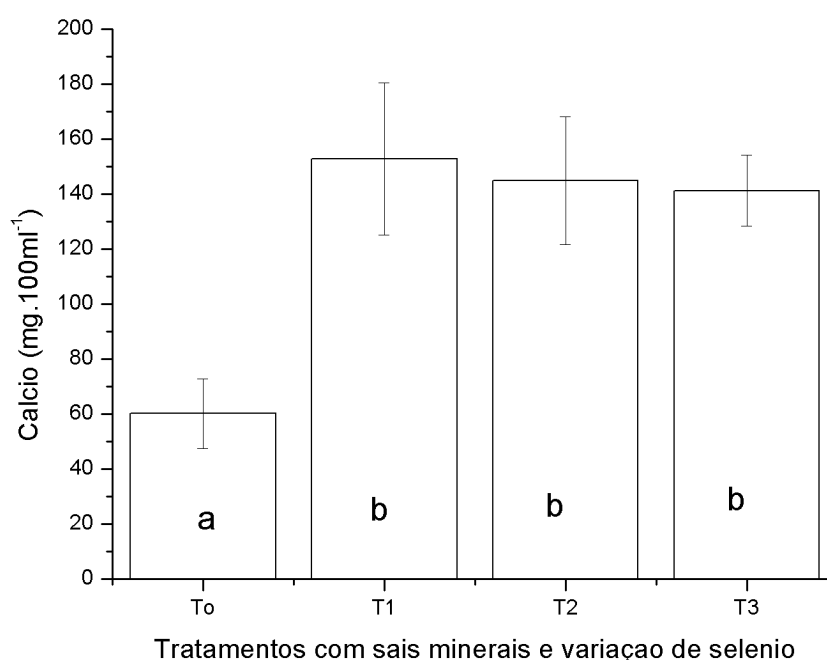


Figura 5.1 Níveis de Cálcio no leite de cabras com adição de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as médias e as linhas verticais o erro padrão ($n=32$). Letras diferentes representam diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0,05$) pelo teste de Dunnett.

Estudo com cabras sob zona termica neutra e sob estresse desenvolvido por Brasil et al. (2000) obteve para Cálcio pela manhã 93,11 mg/dL e pela tarde media de 89,03 mg/dL. A produção da manha foi superior a da tarde.

Os estudos levando em consideração os níveis de Fósforo não obtiveram o mesmo comportamento que o Cálcio, o grupo controle apresentou resultados em torno de 32mg.100ml⁻¹ de P e resultados mais baixos para os tratamentos 1 e 2

com aplicações adicionais de Selênio com médias de 22 mg.100ml⁻¹ de P significativo (p < 0,05). Já o tratamento 3 apresentou uma recuperação e superação do valor de P no leite para o aumento de Selênio na dieta das lactantes (Figura 5.2), não significativo em relação ao T0 controle.

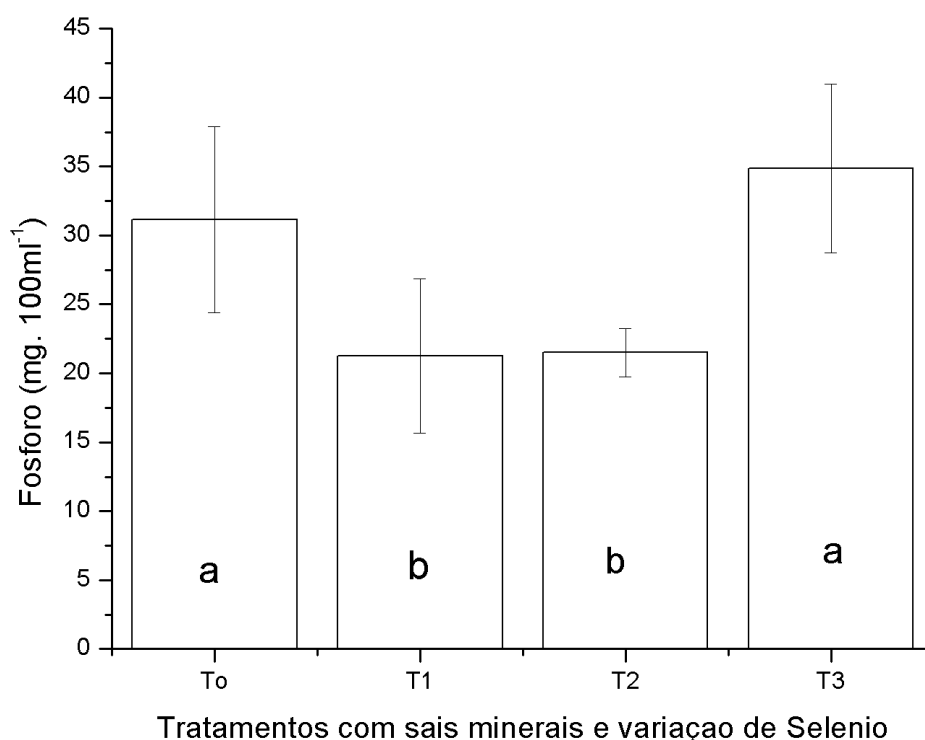


Figura 5.2 Níveis de Fósforo no leite de cabras com adição de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as médias e as linhas verticais o erro padrão, (n=32). Letras diferentes representam diferença significativa em relação ao grupo controle (p < 0,05) Dunnet.

Brasil et al. (2000) em estudo com cabras sob zona térmica neutra e sob estresse obteve para Fósforo pela manhã 93,36 mg/dL e pela tarde média de 88,92 mg/dL.

Os resultados de Ferro solúvel sugerem tal qual os resultados do Cálcio um aumento nos valores dos tratamentos 1 a 3 (1,4 mg.100ml⁻¹ a 1,6 mg.100ml⁻¹) em relação ao grupo controle (0,5 mg.100ml⁻¹), no entanto sugere, também, que as variações de ofertas de selênio na dieta não interferiram nos resultados, pois as diferenças entre os tratamentos não foram significativas (p > 0,05) para os seguintes tratamentos: **Tratamento 00**, nos níveis **0,0 mg** de Se animal kg⁻¹ MS.dia⁻¹

¹; **Tratamento 01**, com fornecimento de **0,1 mg Se animal.kg⁻¹ MS.dia⁻¹** conforme recomendações de Andrigueto (1983) e **Tratamento 03**, com **0,90 mg Se animal.kg⁻¹ MS.dia⁻¹**. No entanto, foi significativa ($p < 0,05$) o **Tratamento 02** fornecidos **0,45 mg Se animal.kg⁻¹ MS. dia⁻¹** (Figura 5.3). Os tratamentos T1, T2 e T3 tiveram significância com T0.

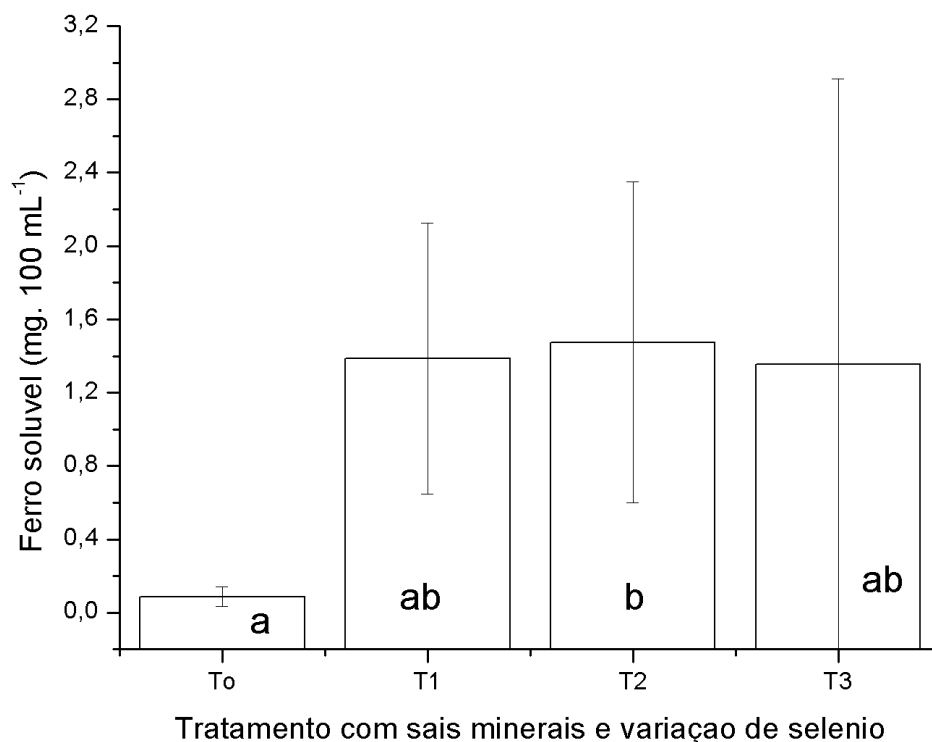


Figura 5.3 Níveis de Ferro solúvel no leite de cabras com adição de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as médias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes representam diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0,05$) Dunnett.

Complementar aos dados de aprofundamento da composição do leite de cabra foi realizado um estudo de composição química através de Espectroscopia de Fluorescência de Raios-x por energia dispersiva em equipamento Shimadzu, modelo EDX – 800HS.

Tabela 5.5 Composição química do leite de cabra dos animais do experimento com três níveis diferentes de Selênio na dieta (n=8), (**Tratamento 00**) nos níveis **0,0 mg**

de Se animal kg⁻¹ MS.dia⁻¹; obtido através de Espectroscopia de Fluorescência de Raios-x por energia dispersiva em equipamento Shimadzu, modelo EDX – 800HS.

Elemento	%	µg/cm ²	kα (camada alfa)
K	36,548	0,588	0,0438
Cl	25,972	0,905	0,0099
Ca	25,593	0,292	0,1193
P	4,227	0,169	0,0095
Cu	3,142	0,196	0,0972
S	1,871	0,100	0,0098
Br	1,817	0,089	0,0233
Fe	0,831	0,084	0,0086

kα (camada alfa)

5.3.1 Análises Físico-químicas

Os resultados médios da composição de gordura, proteína, lactose e Extrato Seco dos Sólidos Totais (Tabela 5.6), estão dentro dos padrões gerais dos demais leites de cabra, com 3,7% de gordura, 3,61% de proteína, 4,46% de Lactose e 12,17% de Extrato Seco dos Sólidos Totais, não difere muito dos valores de Pereira et al. (2009).

Oliveira, (1986) descreveu a composição centesimal de leite de várias espécies, para o autor o leite caprino contém 4,0 % de Proteína, 3,0 % de gordura, 4,8 % de lactose, 0,8% de cinzas e água 87,4 %. Devendra, (1972) apud Jenness, (1980) estudou o conteúdo de leite Anglo Nubiano em região tropical e subtropical e encontrou o seguinte conteúdo médio: ESST 12,2%, gordura 4,1%, Proteína Bruta 4,4% e Cinzas 0,79%.

Tabela 5.6 Média de valores de Gordura, Proteína, Lactose e Sólidos Totais do leite de cabras no período julho a setembro de 2009, Campus II UNEAL, Santana do Ipanema, Alagoas, 2009

Parâmetro	Media (%)*
Gordura	3,07
Proteína	3,61
Lactose	4,46
Extrato Seco Sólidos Totais	12,17

* (n=32)

Pereira et al (2009), obtiveram no período das secas na IFMG, campus Bambui, em três repetições para leite “in natura” de cabras níveis médios de Gordura (3,19%), Proteína (3,24%), Lactose (4,00), Sólidos Totais (11,28%) e Extrato Seco Desengordurado (8,09%).

Os resultados de gordura sugerem um aumento significativo ($p < 0,05$) Dunnet para o Tratamento 01 com fornecimento de $0,1 \text{ mgSe animal.kg}^{-1} \text{ MS.dia}^{-1}$, em relação ao grupo controle, mas observa-se uma diminuição no teor de gordura do grupo Tratamento 02, fornecido $0,45 \text{ mgde Se animal.kg}^{-1} \text{ MS. dia}^{-1}$, não significativa ($p > 0,05$) Dunnett em relação ao grupo controle como pode ser observado na Figura 5.4.

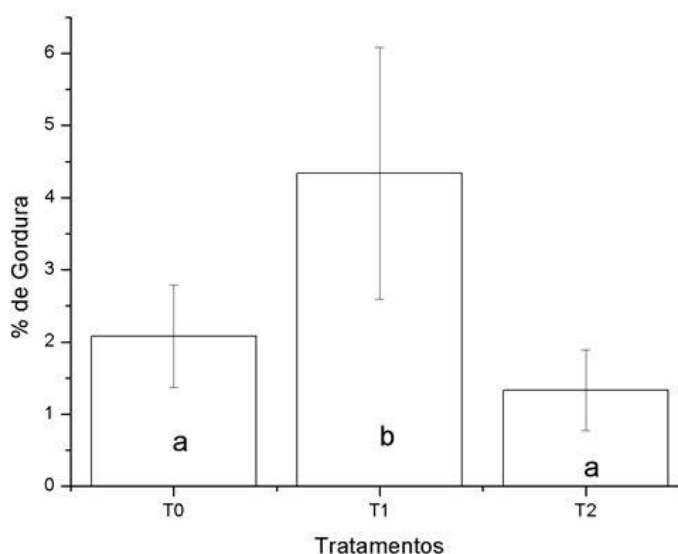


Figura 5.4 -Porcentagem de Gordurano leite de cabras com adiconamento de sal mineral e dois níveis de Selênio.As barras representam as medias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao grupo controle (p < 0,05) Dunnett.

Gomes, (2004) observou no decorrer de oito meses de lactação que os valores de gordura aumentaram durante os primeiros quatro meses chegando a 5,39, a partir daí os percentuais foram diminuindo. O valor médio de gordura foi de 4,10 % durante os oito meses estudados.

Estudos desenvolvidos com animais da raça Alpina por Voutsinas, (1990) mostrou valores de teor médio de gordura de 3,44%.Bueno et al. (1991), em experimento realizado com 40 cabras Anglo-nubianas, encontraram valores de4,79% para gordura.

Os Resultados de % de Lactose no leite de cabra mostraram diferença significativa (p < 0,05), entre o tratamento T2 fornecidos 0,45 mg Se animal.kg⁻¹ MS. dia⁻¹ e o grupo controle tratamento T0 com níveis0,0 mgde Se animalkg⁻¹ MS.dia⁻¹ (Figura 5.5), o que sugere um aumento proporcional de Lactose a partirdo aumento dos níveis de Selênio na dieta animal.

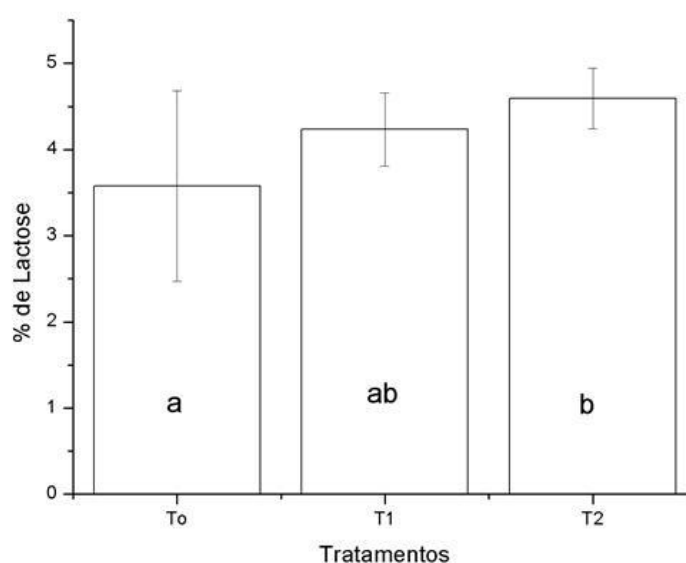


Figura 5.5 -Porcentagem de Lactose no leite de cabras com adição de sal mineral e dois níveis de Selênio. As barras representam as médias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao grupo controle (p < 0,05) Dunnett.

Brasil et al. (2000) encontraram com cabras sob estresse calórico pela manhã leite com média 4,72% de Lactose e pela tarde média de 4,57%. O estudo mostra que os resultados de proteína foram similares ao grupo controle, não havendo significância presente (p > 0,05). Além de que os resultados estão em bons níveis protéicos dentro dos valores apresentados por demais autores. O resultado obtido pela tarde se iguala ao obtido pelo Tratamento 2 deste estudo. Bueno et al. (1991), em estudo realizado com 40 cabras Anglo-nubianas, encontraram valores de 5,32% para lactose.

Os valores de proteína resultado dos dois tratamentos com Selenio obteve resultados não significativos (p > 0,05), resultado que demonstrou a não influência do mineral na variação de proteína do leite, ver figura 5.6.

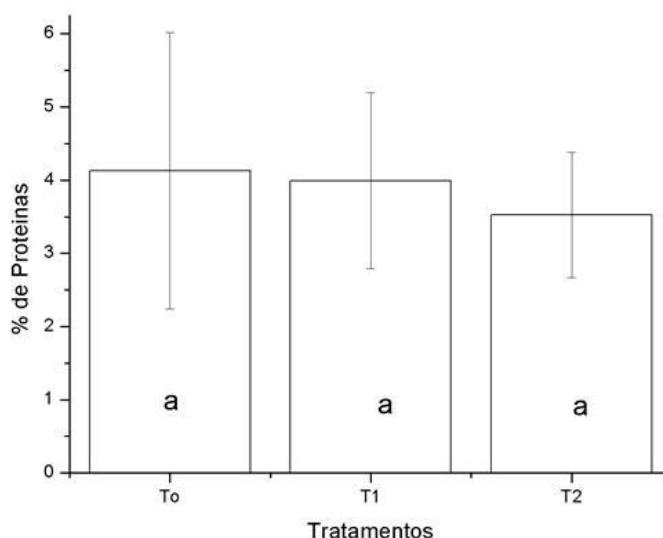


Figura 5.6 Porcentagem de Proteínas no leite de cabras com adição de sal mineral e dois níveis de Selênio. As barras representam as médias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Diferentes letras indicam diferença significativa em relação ao grupo controle (p < 0,05) Dunnett.

Cabras Anglo-nubianas foram estudadas por D'Alessandro *et al.*(1991)e apresentaram em média 4,3% de proteína total.Bueno *et al.* (1991), em experimento realizado com 40 cabras Anglo-nubianas, encontraram valores de 3,28% para proteína.

A partir de estudos com cabras Saanen Prata *et al.* (1998) concluíram que pelos valores globais determinados, 90,83% do Nitrogênio Total corresponde à Proteína Verdadeira (TP - True Protein) e 9,17% à fração nitrogenada não protéica (NNP). Do mesmo modo, da Proteína Verdadeira, 81,82% corresponde à fração Caseínas, importante na obtenção de derivados lácteos, e 18,18% corresponde às demais proteínas remanescentes no soro após a precipitação das caseínas.

A partir dos resultados de Extratos Secos Solúveis Totais (ESST)obtidos, que constata valores não significativos($p > 0,05$) Dunnett, no tratamento 01 (0,1 mgSe animal.kg⁻¹ MS.dia⁻¹)houve um acréscimo em relação ao grupo controle,demonstrando ser relacionado ao fato elementar da simples suplementação dos animais com o sal mineral comercial, também vantajoso para o aumento dos sólidos totais, o que permitiria um maior aproveitamento por volume de leite utilizado na produção de queijos e outros produtos derivados (Figura 5.7), no entanto, não significativo ($p > 0,05$).

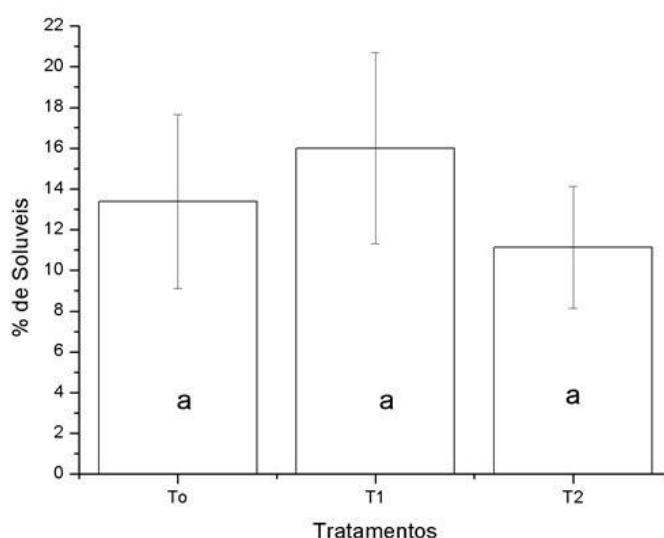


Figura 5.7 Porcentagem de ESST no leite de cabras com adição de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as médias e as linhas

verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0,05$) Dunnett.

Prata et al. (1998) em estudos com cabras Saanen concluíram que o ESST variou de 10,60 a 15,30%, com 75% dos resultados até 13,85% e média de $12,445 \pm 0,785\%$. O extrato Seco Solúvel Desengordurado (ESSD) variou de 8,21 a 10,06%, com 75% dos resultados até 9,36% e média de $8,895 \pm 0,337\%$.

A Contagem de Células Somáticas (CCS) média para os tratamentos (**Tratamento 00**) nos níveis **0,0 mg** de Se $\text{animal.kg}^{-1} \text{MS.dia}^{-1}$; (**Tratamento 01**) com fornecimento de **0,1 mg** Se $\text{animal.kg}^{-1} \text{MS.dia}^{-1}$ conforme recomendações de Andrigueto (1983); (**Tratamento 02**) fornecidos **0,45 mg** Se $\text{animal.kg}^{-1} \text{MS. dia}^{-1}$ e (**Tratamento 03**) com **0,90 mg** Se $\text{animal.kg}^{-1} \text{MS.dia}^{-1}$, ficou em torno de $409,11 \text{ CCS.ml}^{-1} * 1000$, (n=32) e também a média de Unidades Formadoras de Colônias em $544,56 \text{ UFC.ml}^{-1} * 1000$ (n=24), (Tabela 5.7).

Tabela 5.7 Média de valores de CCS/ml*1000 e UFC/ml*1000 de leite cabras no período julho a setembro, Campus II UNEAL, Santana do Ipanema, Alagoas, 2009.

Parâmetro	Média
CCS/ml *1.000	409,11*
UFC/ml *1.000	544,56**

* (n=32) ** (n=24)

Para os tratamentos com adição de Selenio ao Sal Mineral, obteve-se resultados apenas para os tratamentos 01 e 02, pois no tratamento 03 as amostras foram perdidas. Desta forma, houve um decréscimo na $\text{CCS*ml}^{-1}*1000$ com diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grupo controle e o tratamento 2 com adição de Se no sal mineral, (Figura 5.8).

Estudos desenvolvidos por Pereira et al. (2009), demonstraram que para o leite de cabra no período da seca do IFMG, campus Bambuí, em 2009, a Contagem de Células Somáticas $\text{ml}^{-1}*1000$ apresentou resultado de 1.731 e as Unidades Formadoras de Colônias $\text{UFC*ml}^{-1}*1000$ foram iguais a 359.

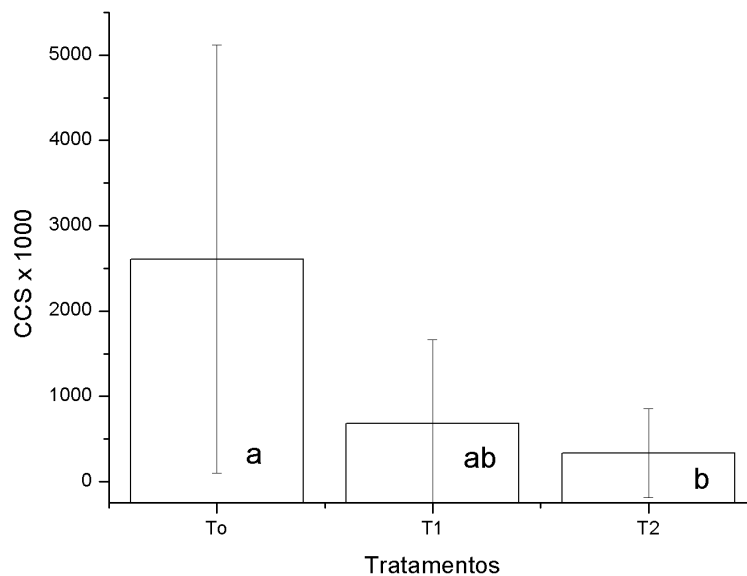


Figura 5.8 Contagem de Células Somáticas CCS/ml*1.000 no leite de cabras com adição de sal mineral e três níveis de Selênio. As barras representam as médias e as linhas verticais o erro padrão (n=32). Letras diferentes indicam diferença significativa em relação ao grupo controle ($p < 0,05$) Dunnett.

Segundo Paes et al. (2003) os antioxidantes têm a função de impedir que haja acúmulo de espécies reativas de oxigênio no meio celular, minimizando danos comprometedores sobre as células de defesa da glândula mamária. Burk et al. (2008), afirmou que a deficiência de Se aumenta o stress citosólico oxidativo endógeno. A ação antioxidante do Se associado a enzima glutathione peroxidase funcionano metabolismo de compostos estranhos ao organismo (FERREIRA et al. 2002).

Estudos desenvolvidos em vacas leiteiras por Zanetti et al. (1998) não apresentaram diminuição da mastite subclínica diagnosticada por meio do Test CMT em vacas recebendo vitamina E, porém encontraram efeito positivo do Se após suplementação com 5mg dia^{-1} .

A suplementação com Se e Vit E realizada no pré-parto em vacas leiteiras por Paschoal et al. (2006), não afetou a contagem de células somáticas do leite, isto se deveu possivelmente aos baixos níveis utilizados, As unidades

experimentais foram distribuídas aleatoriamente em quatro tratamentos: 2,5mg de selênio na forma de selenito de sódio, 1.000UI de vitamina E na forma de acetato de alfa tocoferol, 2,5mg Se + 1.000 UI de vit.E e o controle. O autor sugeriu novos estudos para melhor avaliar os efeitos da suplementação de minerais e de vitaminas na prevenção e no controle da mastite.

4.6 Conclusões

O fornecimento de sal mineral mostrou-se imprescindível na resposta de minerais essenciais à saúde humana, tal como Ca e Fe solúvel com aumentos significativos, o P não respondeu ao aumento inclusive diminuindo seu valor com o aumento de Selênio.

A CCS diminuiu significativamente como aumento de Se na dieta, sugere-se estudos mais ampliados com dosagens e formas de aplicação diferentes.

O leite não transferiu diretamente as dosagens de selênio aumentadas na alimentação animal, sugerem-se estudos com dosagens de selênio via venal para analisar sua transferência.

Referências

ANDRIGUETTO, J. M. et al. **Nutrição Animal**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1983. 395p.

EUTHIER, S.M.F.; TRIGUEIRO, I.N.S.; RIVERA, F.. Condições higiênico-sanitárias do queijo de leite de cabra “tipo coalho”, artesanal elaborado no curimataú paraibano. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 18, n. 2, May, 1998.

BURK, R. F. et al. Selenium deficiency activities mouse liver Nrf2-ARE but Vitamin E deficiency does not. **Free Radic Biol Med**. April 15; 44(8), p. 1617-1623, 2008. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2346531/>. Accessed on Dec. 2010.

D'ALESSANDRO, W.T. et al. Teor de proteína do leite de cabras Parda Alpina e Anglo-nubiana. **Reunião Anual da SBZ**, 28. João Pessoa, Anais. 1991.

JENNESS, R. Composition and Characteristics of Goat Milk, Review 1968-1979. **J. Dairy Sci.** Vol. 63. P.1605-1630, 1980.

DEVENDRA, C. The composition of Milk of British Alpine and Anglo-Nubian goats imported into Trinidad. **J. Dairy Res.** 39-381. 1972.

FERREIRA, k.S.; GOMES, J.C; BELLATO, C.R.; JORDÃO, C.P. Concentrações de selênio em alimentos consumidos no Brasil. **Ver. Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health**,2002, V. 11(3).

FERREIRA, A.L.A.; MATSUBARA, L. S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 43, n. 1, Mar. 1997 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42301997000100014&lng=en&nrm=iso>. access on 14 May 2010.

GOMES, V.; PAIVA, A.M.M.; LIBERA, D.; MADUREIRA, K. M.; ARAÚJO, W.P. Influence of lactation stage on goat (*Capra hircus*) Milk composition. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, V.41. P.339-342. 2004.

GREENBERG, A. et al. Standard methods for the examination of water and wastewater, 21. ed. **American Water Works Association**. 2005. 1.368p.

HEFNAWY, A.E.; PÉREZ, J.T. "Selênio y salud animal" importancia, deficiencia, suplementación y toxicidad. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar**. Umuarama, v. 11, n.2, p. 153-165, jul./dez. 2008.

HUNTER, R.A.; PETER, D.W.; QUINN, M.P. et SIEBERT, B.D. Intake of selenium and other nutrients in relation to selenium status and productivity of grazing sheep. **Australian Journal of Agricultural Research** 33(3) 637 – 647. 2005.

NASCIMENTO, E. E.; MORAIS, G. V.; MACEDO, F. A. F. Suplementação de selênio na dieta de caprinos sobre a produção e qualidade do embrião. **PUBVET**, v.2, n.23. Art. 251. Jun2, 2008. <http://www.pubvet.com.br/texto.phd?id=251>. Accessed in May 2010.

NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriment of the dairy cattle**. 7. ed. Washington, D.C., 2001.

OLIVEIRA, J. S. **Queijo**: fundamentos tecnológicos. 2. ed. Campinas. UNICAMP, 1986. 146p.

PAES, P. R. O. et al. Efeitos da administração de vitamina E na infecção mamária e na contagem de células somáticas de cabras primíparas desafiadas experimentalmente com *Staphylococcus aureus*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, p. 15-20, 2003.

PASCHOAL, J. J.; ZANETTI, M. A.; CUNHA, J. A. contagem de células somáticas no leite de vacas suplementadas no pré-parto com selênio e vitamina E. **Ciênc. Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 5, 2006. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384782006000500018&lng=en&nrm=iso. Accessed on 04 Dec. 2010.

PEREIRA, E.D.;DUARTE NETO, J.P.; PACIULLI, S.O.D. Produção e qualidade do leite de cabra produzido no IFMG- campus Bambui durante o período das secas. In. II SEMANA DE CIENCIA E TECNOLOGIA DO IFMG CAMPUS BAMBUI: II JORNADA CIENTIFICA. Bambui-MG, 2009. **Anais**. IFMG. 2009.p 9-12.

PRATA, L.F. et al . COMPOSIÇÃO, PERFIL NITROGENADO E CARACTERÍSTICAS DO LEITE CAPRINO (SAANEN): REGIÃO SUDESTE, BRASIL.**Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 18, n. 4, Oct. 1998.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura**: criação racional de caprinos. Ed Nobel. São

Paulo. 1997. 318p.

SILVA, M.L. S.; VITTI, G. C.; TREVIZAM, A. R. Concentração de metais pesados em grãos de plantas cultivadas em solo com diferentes níveis de contaminação. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 42, n. 4, Apr. 2007. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2007000400011&lng=en&nrm=iso. Accessed on 14 May 2010. doi: 10.1590/S0100-204X2007000400011.

TORTUGA. Caprinofós. http://www.avipec.com.br/v2/index.php?option=com_content&view=article&id=398:caprinofos-commineraisorganicos&catid=56:tortuga&Itemid=130. Accessed on May 2010.

VOUTSINAS, L.; PAPPAS, C.; KATSIARI, M. The composition of Alpine goat's milk during lactation in Greece. **J. Dairy Research**, vol.57, p.41-51. 1990.

ZANETTI, M. A. et al. Efeito da suplementação de selênio e vitamina E em bovinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 27, p. 405-408, 1998.

ADENDO 1

Níveis de minerais Se, Ca, P e Fe solúvel em leite de cabras nos diversos tratamentos

Tabela 1 - Resultados de Análise de Minerais no Leite de Cabra sob tratamentos com adição de Selenito de Sódio

tratamento	Selênio	Cálcio	Fósforo	Ferro Sol	To 0,0 mg Se / animal / dia
T0C1	0,001	58,600	29,352	0,050	mg/100ml
T0C2	0,001	52,000	26,601	0,050	mg/100ml
T0C3	0,001	67,600	27,401	0,050	mg/100ml
T0C4	0,001	46,200	45,686	0,100	mg/100ml
T0C5	0,001	86,200	33,806	0,200	mg/100ml
T0C6	0,001	60,400	34,328	0,100	mg/100ml
T0C7	0,001	62,000	26,370	0,100	mg/100ml
T0C8	0,001	48,900	25,570	0,050	mg/100ml

tratamento	Selênio	Calcio	Fósforo	Ferro Sol	T1	0,1 mg Se / animal / dia
T1C1	0,001	137,250	23,772	1,550		
T1C2	0,001	148,950	17,066	1,100		
T1C3	0,001	168,650	15,391	0,900		
T1C4	0,001	134,500	27,394	0,750		
T1C5	0,001	112,250	29,107	0,650		
T1C6	0,001	174,550	15,825	2,500		
T1C7	0,001	193,300	20,166	2,250		

T1C8 0,001

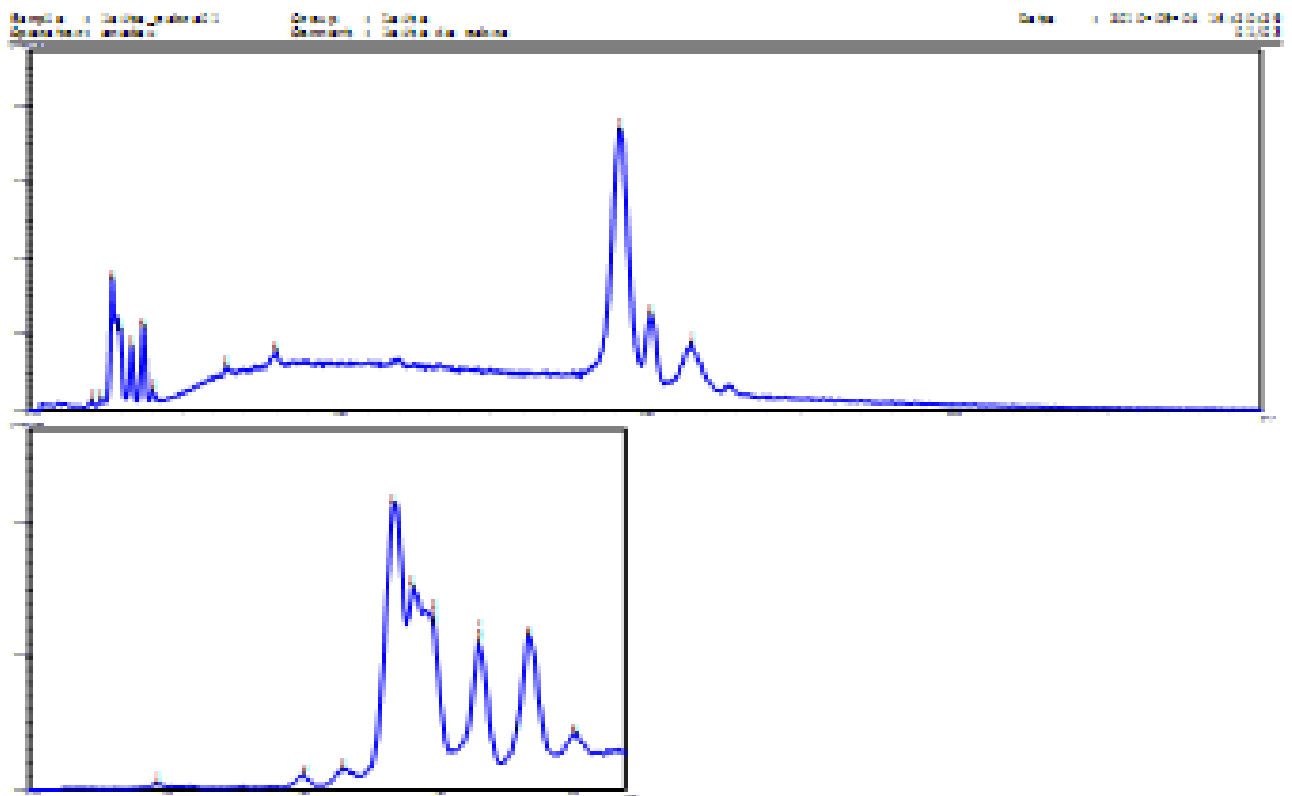
tratamento	Selênio	Calcio	Fósforo	Ferro Sol		
T2C1	0,001	125,850	20,704	2,800	T2	45 mg Se / animal / dia
T2C2	0,001	125,850	20,835	2,000		
T2C3	0,001	153,400	22,793	0,600		
T2C4	0,001	112,200	18,763	2,400		
T2C5	0,001	135,050	22,532	0,800		
T2C6	0,001	177,150	24,506	1,200		
T2C7	0,001	167,950	21,569	0,400		
T2C8	0,001	161,250	20,264	1,600		

tratamento	Selênio	Calcio	Fósforo	Ferro Sol		
T3C1	0,001	136,100	41,883	4,700	T3	90 mg Se / animal / dia
T3C2	0,001	137,450	26,954	0,250		
T3C3	0,001	151,000	30,168	0,200		
T3C4	0,001	137,050	32,077	1,800		
T3C5	0,001	123,300	28,928	0,400		
T3C6	0,001	130,000	41,491	0,700		
T3C7	0,001	154,750	36,107	2,300		
T3C8	0,001	160,750	41,107	0,500		

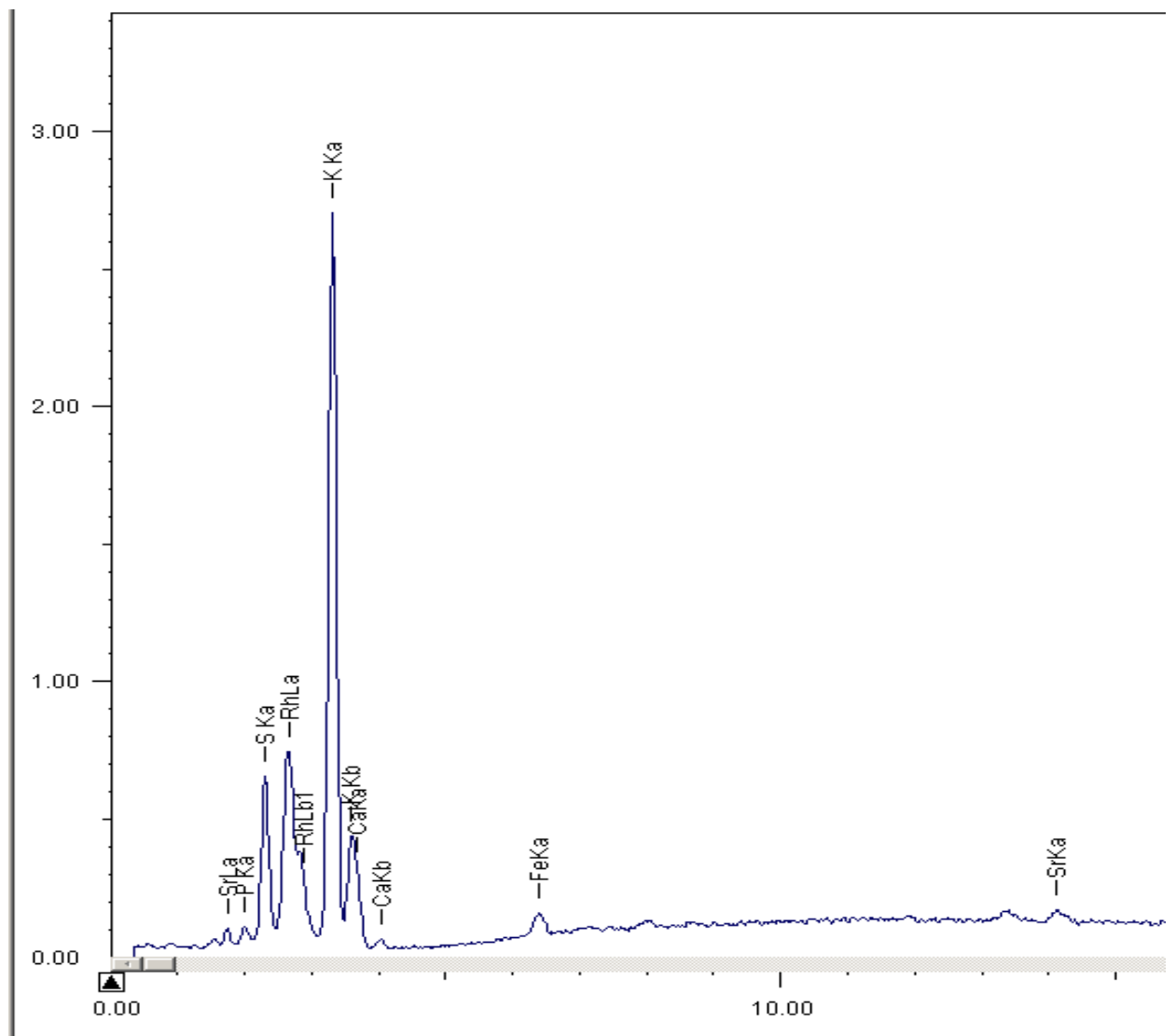
ADENDO 2

Espectroscopia de fluorescência de Raios-x por energia dispersiva,
aparelho marca Shimadzu, modelo EDX-800HS, realizados no
laboratório de Caracterização e microscopia de materiais,
grupo OPTMA, Instituto de Física / UFAL

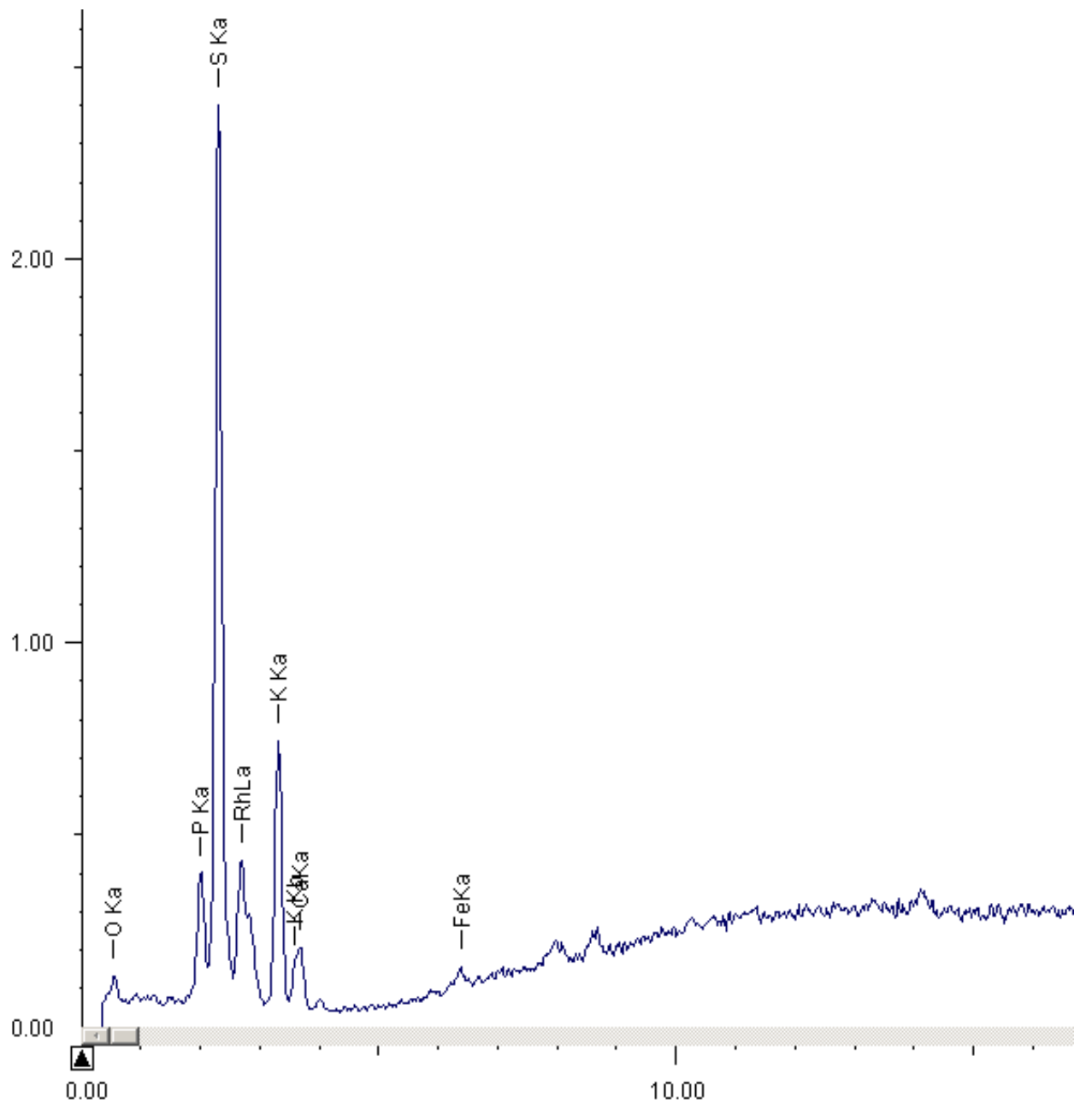
Espectroscopia de Leite de Cabra



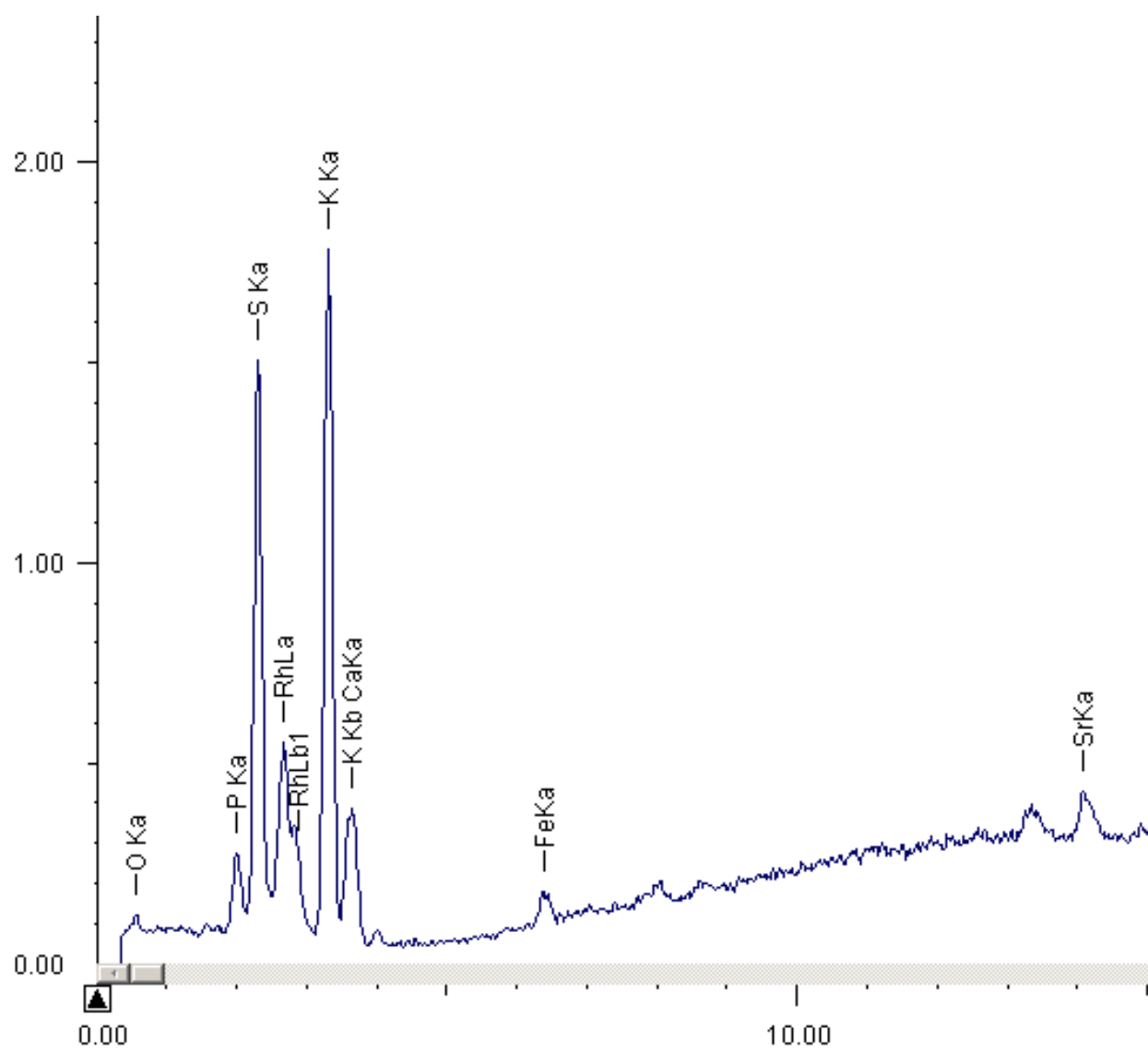
Espectroscopia de Casca de Trapiá (*Crataeva tapia* L.)



Espectroscopia de Sementes de Trapiá (*Crataeva tapia* L.)



Espectroscopia de Frutos trapiá (*Crataeva tapia* L.)

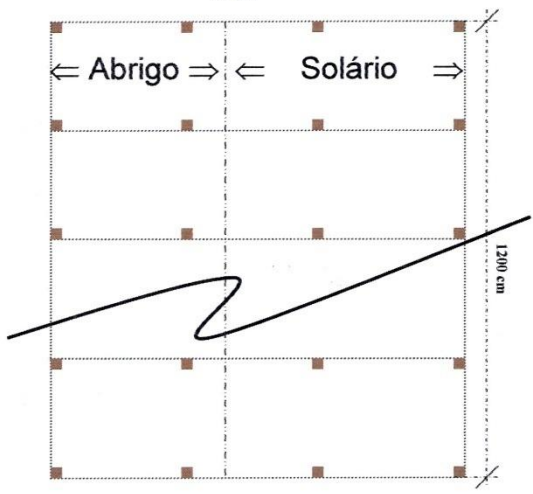
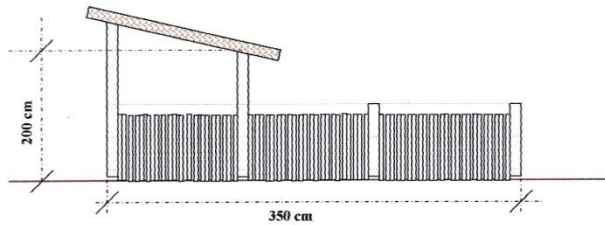


ADENDO 3

Planta baixa e foto da unidade experimental com cabras
Com adição de Selênio no sal mineral discutido no capítulo IV.

Area de experimento com animais confinados para teste de influencia de Selenio.





ADENDO 4

Médias de OPG nos tratamentos com *Allium sativum* L.

Tabela 1 Número médio e redução do número médio dos ovos dos endoparasitas da Superfamília Trichostrongyloidea, nos diferentes tratamentos T0– 0g de alho (controle). T1 – 2g de alho; T2 – 4g de alho; T3 – 6g de alho; T4 – 8g de alho; Santana do Ipanema – AL, 2009.

MÉDIA DE OPG SUPER FAMÍLIA TRICHOSTRONGILOIDEA			
TRATAMENTO	DIA ZERO	SÉTIMO DIA	REDUÇÃO (%)

	T0	1180 500 - 1700	1310 550 - 1800	0
Medias	T1	900 750 - 1200	650 500 - 800	50,38
	T2	1230 900 - 1800	390 250 - 700	70,22
	T3	1620 800 - 2800	270 150 - 400	79,38
	T4	2130 1200 - 3250	350 150 - 550	73,28

intervalo

Tabela 2 Número médio e redução do número médio dos oocistos dos endoparasitas da Superfamília Eimeriidae nos diferentes tratamentos: T0– 0g de alho (controle). T1 – 2g de alho; T2 – 4g de alho; T3 – 6g de alho; T4 – 8g de alho; Santana do Ipanema, 2009.

MEDIA DE OOPG SUPER FAMILIA EIMERIIDAE				
Tratamento		DIA ZERO	SÉTIMO DIA	REDUÇÃO (%)
Medias	T0	3950	4290	0
Intervalo OPG		1500 - 6250	1550 - 7500	
	T1	3960	4510	0
		2200 - 8600	3050 - 8850	
	T2	2080	3120	0
		750 - 3000	850 - 5550	

T3	5140 150 - 13850	5300 250 - 13800	0
T4	4600 2100 - 13250	4880 550 - 14000	0

Tabela 3 Análise de regressão das médias dos oocistos dos endoparasitas da Superfamília *Eimeriidae* e das médias de OPG da Superfamília Trichostrongyloideanos diferentes tratamentos: T0– 0g de alho (controle).T1 – 2g de alho; T2 – 4g de alho; T3 – 6g de alho; T4 – 8g de alho, Santana do Ipanema, 2009.

F.V.	G.L.	Quadrados médios	
		OoPG	OPG
Níveis de alho	(4)	3.376.250,00ns	902.400,00**
Reg. Linear	1	1.940.450,00ns	2.645.000,00**
Reg. Quadrática	1	1872892,82ns	937.285,71**
Desvio de regressão	2	9.691.657,14ns	13.657,14ns
Resíduo	20	141.810,00	84.600,00
C.V. (%)		85,20	48,97
Médias			
0g		4.290,00	1.310,00
2g		4.510,00	650,00
4g		3.120,00	290,00
6g		5.300,00	370,00
8g		4.880,00	350,00

CURRICULUM VITAE

José Crisólogo de Sales Silva



Nascido em Arapiraca, estado de Alagoas, aos 24 de abril de 1964, estudou de 1ª a 8ª séries na Escola Aurino Maciel (1973 a 1979) e ensino médio científico na Escola Prof. José Quintella Cavalcanti (1980 a 1982) ambos em Arapiraca.

Fez graduação em Agronomia de 1983 a 1987 no CECA / UFAL em Maceió e simultaneamente foi professor do Ensino Médio no Colégio Cenecista de Passo de Camaragibe, onde lecionava Física e Geografia.

Trabalhou 09 anos no Projeto de Educação Alternativa Santa Rita em Marechal Deodoro (1988 a 1997), onde foi fundador e diretor por duas vezes.

Foi professor Substituto na Escola Agrotécnica Federal de Satuba de 1996 a 1997.

Fez mestrado na Pontifícia Universidade de Göttingen, Baixa Saxônia, Alemanha apresentando o trabalho desenvolvido na Costa Rica no CATIE, em Sistema Silvopastoril de 1997 a 1999.

De volta ao Brasil iniciou seu currículo de professor de IES no CESMAC curso de Veterinária nas disciplinas, Forragicultura, Aquicultura e Extensão Rural de 2000 a 2010.

Professor substituto no curso de Agronomia UFAL com a disciplina Forragicultura de 2000 a 2001.

Em 2003 iniciou ensino na IES FUNESA em Santana do Ipanema no curso de Zootecnia como contratado e em 2004 como professor efetivo da hoje UNEAL nas disciplinas Tecnologia de Alimentos de Origem Animal I e II e Plantas Forrageiras.

Em 2007, iniciou o Doutorado em Biotecnologia no Programa de Pós-Graduação do Instituto de Química e Biotecnologia da UFAL.

Foi Coordenador do Curso de Zootecnia do Campus II/ UNEAL, Santana do Ipanema, 03/2007 a 03/2009.

Em 2009 foi eleito Diretor do Campus II da UNEAL, dirigindo o campus com os cursos de Ciências Biológicas, Pedagogia e Zootecnia e o Programa de Graduação de Professores PGP nos períodos 05/2009 a 05/2011.

Presidente do Instituto Naturagro de 2007 a 2010, instituição de pesquisa e extensão rural com atuação em todo estado de Alagoas.