UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Avaliação física, química e microbiológica (protozoários) do líquido ruminal de ovinos mestiços ½ Dorper+ ½ Santa Inês suplementados com diferentes níveis de ionóforos

José Lucas Santos Rodrigues

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

Avaliação física, química e microbiológica (protozoários) do líquido ruminal de ovinos mestiços ½ Dorper + ½ Santa Inês suplementados com diferentes níveis de ionóforos

José Lucas Santos Rodrigues
Graduando

Prof. Dr. Bonifácio Benício De Souza
Orientador

Prof. Dr. Eldinê Gomes Miranda Neto
Co-orientador

Patos – PB
Janeiro de 2016.

R6 Rodrigues, José Lucas Santos

91a

Avaliação física, química e microbiológica (protozoários) do líquido ruminal de ovinos mestiços ½ Dorper + ½ Santa Inês suplementados com diferentes níveis de ionóforos / José Lucas Santos Rodrigues. – Patos, 2016.
32f. : il. color

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Rural, 2016.

"Orientação: Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza"

"Coorientação: Prof. Dr. Eldinê Gomes Miranda Neto"

Referências.

1. Líquido ruminal. 2. Manejo. 3. Monensina. 4. Ovinos.

CDU 636.085

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAUDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS-PB
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

JOSÉ LUCAS SANTOS RODRIGUES
Graduando

Monografia apresentada a Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADO EM: ...../...../..... MÉDIA:_____

BANCA EXAMINADORA:

_____ Nota_____
Prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza
Orientador

_____ Nota_____
Prof. Dr. Marcílio Fontes Cezar
Examinador I

_____ Nota_____
Med. Vet. Msc. Gustavo Assis da Silva
Examinador II

DEDICATÓRIA

A DEUS, por ter me dado a oportunidade de ser Médico Veterinário,
pela força de nunca desistir diante das dificuldades
e por sempre caminhar ao meu lado!
Aos meus pais José e Maria de Fátima por tudo!
Aos meus irmãos queridos Matheus e Ana Maria!
Ao meu avô José Dias de Oliveira "Zé Roque" (in memorian),
por sempre me apoiar em tudo, pelos conselhos,
amor pela família,e pelo exemplo de pessoa!

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor meu Deus, por ter me dado forças diante dos obstáculos e dificuldades que passei, pela vida, pela sabedoria que me deste, por sempre ter caminhado comigo, pela sua bondade, por me ajudado nessa trajetória e na minha recuperação.

Aos meus pais, José e Maria de Fátima, pelo amor, companheirismo, apoio, incentivo, confiança, compreensão e por sempre estarem ao meu lado nas alegrias e tristezas. A base da minha conquista a quem tudo devo e serei grato eternamente.

Aos meus irmãos Matheus e Ana Maria pelo amor e amizade. Tenho orgulho de tê-los como irmãos os melhores do mundo.

Aos meus avôs paternos José Dias de Oliveira "Zé Roque" (in memorian) e Maria Rodrigues de Oliveira e minha avó materna Ana "Nanzinha" pelo amor, apoio e incentivo recebidos, são especiais para mim e os levarei por toda minha vida.

A toda minha família em especial aos meus tios (Almir, Roque, Miguel, Tio Lôra, Tiêr) minhas tias (Gicélia, Fidelis, Maria, Totó, Diana) e primos e primas (Jamacelia, Hermione, Gessica e Gabriel) pelo amor e incentivo.

Ao meu orientador prof. Dr. Bonifácio Benício de Souza pela confiança em aceitar me orientar neste projeto, pela disponibilidade, paciência, apoio, ensinamentos, caráter sendo um grande profissional.

Ao meu co-orientador prof. Dr. Eldinê Gomes Miranda Neto pela grande ajuda na realização do projeto disponibilizando seu tempo e os materiais necessários para realização dos exames, pela paciência e apoio.

A meus primos Guilherme e Andreia pelo incentivo, amizade e conselhos, sempre estiveram presentes quando precisei.

Aos meus amigos Fernando Fagner, Pedro, Alany e Zezé pela amizade, apoio e incentivo. Sempre terão espaço no meu coração.

Ao meu amigo Gustavo Assis que me ajudou bastante no desenvolvimento deste projeto, sempre muito comprometido com a pesquisa, muito organizado, responsável e sempre estando disponível para me ajudar.

Ao meu primo e irmão Danrley Almeida "homi doido" por me apoiar durante o

curso, estando presente nas dificuldades, pela amizade, consideração e por ter um bom coração uma pessoa que admiro bastante.

Aos meus grandes amigos do “Império da Vet” pela amizade, companheirismo, onde passei bons momentos, Dyrlley “Dhidi” que tenho admiração pela sua pessoa, por ser desenrolado, engraçado, parceiro das farras e com suas histórias das mulheres com quem namorou. Emanuel “Manu” a quem tenho carinho, sempre alegre, tirador de onda, atualizado sobre o mundo em geral e quem me informava sobre os jogos de futebol um grande amigo. Petrúcio “Urso” uma pessoa excelente, muito paciente e que sempre tem uma teoria sobre tudo.

Aos meus “amigos de cana” e brothers,Edson, Danilo,e Raul, pela grande amizade, parceria, farras e por fazerem parte da minha vida são especiais para mim.

A minha amiga e conselheira Aline Michelle uma pessoa de grande coração, que sempre me deu apoio, incentivo e conselhos a quem tenho grande amizade, carinho e admiração.

Aos amigos integrantes do grupo de pesquisa na qual foram essenciais para realização do projeto, João Paulo Pires, Flavinicius, Luana Araújo, Luanna Figueiredo.

Aos amigos do curso Moisés “Zeis”, Eurico “Euriquim”, Ítalo “Paulista”, Roberta Gomes, Erivaldo “Tripa”, Caique “Bigode”, Ricardo “Pooh”, Pedro Pires “Neco”, Heitor “Vaca Véia” e Raphael Bernardo “Rapha Cabaré” e Geilson “Gg”, pela boa amizade, aprendizado, por mostrarem serem de bom coração.

A todos os professores do curso de Medicina Veterinária em especial aos professores (Pedro Izidro, Sara, Márcia Melo, Fernando Vaz, Flávio e Gildenor) por todos os ensinamentos e por ser exemplo de grandes profissionais.

A Dr. Herly Carlos e Dr. Natércio pela consideração e ensinamentos transmitidos durante os estágios que realizei.

A Clínica do Rancho Camaçari-BA onde realizei o ESO III pela experiência e ensinamentos.

Muito obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 9

LISTA DE TABELAS 9

RESUMO 11

ABSTRACT 12

1. INTRODUÇÃO 13

2. REVISÃO DE LITERATURA 14

2.1 A ovinocultura 14

2.2 Ionóforos 15

2.3 Exame do fluido ruminal 16

3. MATERIAL E MÉTODOS 20

3.1 Localização 20

3.2 Animais e instalações 20

3.3 Manejo 21

3.3 Avaliação do fluido ruminal 22

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 26

5. CONCLUSÃO 30

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 31

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1- Mapa Político Regional da Paraíba destacando o município dePatos.....20
Figura 2- Capim elefante.....21
Figura 3- Dieta oferecida.....21
Figura 4- Ionóforo 30,60,90 mg.....22
Figura 5-Ionóforo com farelo de milho.....22
Figura 6- Coleta do fluido ruminal com sonda esofágica semi-flexivel.....23
Figura 7- Fluido ruminal coletado.....24
Figura 8- Aferição do pH.....24
Figura 9- Protozoários observados.....25
Figura 10- PRAM.....25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dieta padrão isoprotéica e isoenergética.....21

Tabela2. Médias das variáveis químicas, pH e prova de redução do azul de metileno (PRAM) e microbiológicas, viabilidade de ovinos mestiços ½ Dorper x ½ Santa Inês suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta.....26

Tabela 3. Cor do fluido ruminal de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta em diferentes fases experimentais.....28

Tabela 4. Motilidade de protozoários do fluido ruminal de ovinos suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta em diferentes fases experimentais.....29

Tabela 5. Tamanho dos protozoários em percentual do fluido ruminal de ovinos suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta em diferentes fases experimentais.....29

Tabela 6. Densidade de protozoários no fluido ruminal de ovinos suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta em diferentes fases experimentais.....29

RESUMO

RODRIGUES, JOSÉ LUCAS SANTOS, Avaliação física, química e microbiológica (protozoários) do líquido ruminal de ovinos mestiços ½ Dorper+ ½ Santa Inês suplementados com diferentes níveis de ionóforos UFCG-CSTR/UAMV. 2016. (Trabalho de Conclusão de Curso em Medicina Veterinária, Produção Animal).

Objetivou-se avaliar as características físicas, químicas e microbiológicas do fluido ruminal de ovinos suplementados com diferentes níveis de ionóforos. Foram utilizados 24 ovinos, machos, não castrados, mestiços ½Dorper + ½Santa Inês, com peso vivo médio inicial de 25 kg e idade aproximada de 6 meses. Os animais foram distribuídos num delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. O experimento teve 15 dias de adaptação ao manejo e a dieta experimental (incluindo a adaptação ao ionóforo) e 60 dias de período experimental, totalizando 75 dias. Foram realizados quatro tratamentos sendo: T1= somente a dieta padrão, T2= dieta padrão + 30 mg/animal/dia de monensina sódica, T3= dieta padrão + 60 mg/animal/dia de monensina sódica e T4= dieta padrão + 90 mg/animal/dia de monensina sódica. O ionóforo foi oferecido pela manhã antes da ração misturado a uma pequena quantidade de farelo de milho, para que fosse assegurada a ingestão total do ionóforo. Foram realizadas duas coletas do fluido ruminal durante o período experimental, 4 horas após a alimentação matinal, sendo obtidos 50 mL de fluído ruminal com auxílio de uma sonda esofágica semiflexível. As amostras foram colhidas e analisadas no próprio local onde os animais estavam acomodados. O fluido ruminal foi analisado com relação aos seguintes parâmetros: pH (aferido por fitas de pH), provas organolépticas (cor, odor e consistência), prova de redução do azul de metileno (PRAM), densidade, motilidade e viabilidade dos protozoários.No presente trabalho observou-se em todos os tratamentos e parâmetros avaliados uma boa qualidade do fluido não diferindo estatisticamente.Constatou-se que a suplementação demonensina(30,60,90 mg/animal/dia) não influenciaram sobre as variáveis físicas, químicas e microbiológicas do fluido ruminal dos ovinos avaliados.

Palavras chave: líquido ruminal, manejo, monensina, ovinos.

ABSTRACT

RODRIGUES, JOSÉ LUCAS SANTOS, Rumen fluid evaluation of crossbred sheep Dorper ½ + ½ Santa Inês supplemented with different levels of ionophores. UFCG-CSTR / UAMV. 2016. (Work Completion of course in Veterinary Medicine, Animal Production).

This study aimed to evaluate the physical, chemical and microbiological characteristics of the ruminal fluid of sheep supplemented with different levels of ionophores. 24 sheep were used, uncastrated young male, mixed race ½Dorper + ½Santa Inês, with average weight of 25 kg and approximate age of 6 months. The animals were distributed in a experimental design with four treatments and six replications. The experiment had 15 days for adaptation to the management and the experimental diet (including adaptation to ionophore) and 60-day trial, totaling 75 days. Four treatments were done: T1 = only the standard diet, T2 = standard diet + 30 mg / animal / day of sodium monensin, T3 = standard diet + 60 mg / animal / day of sodium monensin and T4 = standard diet + 90 mg / animal / day of sodium monensin. The ionophore was offered in the morning before the feed mixed with a small quantity of corn bran, to be assured all intake of the ionophores. Two samples of rumen fluid were carried out during the trial period, four hours after the morning feeding, as 50 mL of rumen fluid with the aid of a semi-flexible esophageal tube. Samples were collected and analyzed on the spot where the animals were accommodated. The rumen fluid was analyzed for the following parameters: pH (as measured by pH strips), organoleptic tests (color, odor and consistency), trial reduction of methylene blue (PRAM), density, motility and viability of protozoa. In this study it was observed in all parameters evaluated and treatments a good quality of the fluid that did not differ statistically. It was found that supplementation with monensin (30, 60, 90 mg/animal/day)do not influenced in maintaining physical, chemical and microbiological characteristics of the ruminal fluid of sheep evaluated.

Keywords: rumen fluid, management, monensin, sheep.

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma das principais atividades da agropecuária do nordeste brasileiro, contudo devido ao clima semiárido da região ocorre em certos períodos do ano a escassez de forragens que leva a perda de alguns animais do rebanho, baixa produtividade e diminuição da oferta de produtos. Contudo existem pesquisas que visam auxiliar o sistema de criação extensivo ainda deficiente e com uso de técnicas de manejo para melhorar essa realidade que o rebanho enfrenta no período de seca.

Em virtude da seca, a suplementação dos animais tem se tornando uma constante quando se quer produzir com eficiência e qualidade na região do semiárido. Destacando-se o uso de fenos com algumas plantas nativas da região, por serem abundantes na época chuvosa, terem elevado potencial forrageiro e apresentarem bons níveis de proteína, além do uso da suplementação com aditivos e concentrados.

Dentre os aditivos, os ionóforos vêm sendo bastante utilizados, por agirem a nível de rúmen como modificador da fermentação ruminal melhorando a conversão alimentar e consequentemente o desempenho final dos animais.

O uso de ionóforos na alimentação de ruminantes objetiva a manipulação da fermentação ruminal para aumentar a formação de ácido propiônico, diminuir a formação de metano e reduzir a proteólise e desaminação da proteína dietética no rúmen, devendo-se isso, a ação desses aditivos sobre as bactérias presente na microbiota ruminal.

Quando o animal é suplementado com ionóforos e dieta com altos níveis de concentrado podem ocorrer diversas alterações na função fermentativa do rúmen, que é responsável pela produção de diversos compostos do metabolismo da digestão, podendo levar a sérios distúrbios metabólicos, que não são desejados pelo produtor interferindo sobre as características físicas, químicas e microbiológicas do fluido ruminal.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas, químicas e microbiológicas (protozoários) do fluido ruminal de ovinos suplementados com diferentes níveis de ionóforos na dieta.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A ovinocultura

Segundo Silva et al.(2010) a ovinocultura é uma das atividade mais importante no semiárido nordestino. Entretanto com sazonalidade que ocorrem entre período chuvoso e as secas constantes que são comuns nessa região causam severas restrições ao suprimento de forragens e consequentemente indisponibilidade de alimentos a produção animal. Diante dessa situação diversos sistemas de manejo alimentar têm sido propostos e praticados visando melhorar a produção animal e solucionar o problema de escassez de nutrientes nas épocas mais difíceis do ano.

O sistema extensivo de criação dos rebanhos de ovinos brasileiros é muito precário em relação a uma adequada exploração racional. Dentro desse quadro torna-se necessário uma modernização adotando técnicas que melhorem a competividade e atendam ao mercado aumentando os resultados econômicos ao produtor. (NUNES et al., 2007 citado por SILVA et al., 2010).

A produção de alimentos em quantidade e qualidade na região semiárida para a produção animal torna-se limitada por conta da baixa disponibilidade de forragens nas estiagens. Com isso, a utilização de forragens nativas na forma de feno nos períodos de maior disponibilidade e capaz de auxiliar na produção ovina (CASTRO et al., 2007).

De acordo com Rangel, Leonel e Simplício (2008) o rápido crescimento da população humana levou ao aumento da demanda por proteína animal excedendo a sua produção. Com isso,melhorias no sistema de produção tornam-se necessário para suprir essa demanda.

Os ruminantes são privilegiados quando comparados com outros animais de produção, pois conseguem converter fibras em grande quantidade em produtos de elevado valor e assimiláveis pelos humanos. O desenvolvimento dessa conversão está relacionado com genótipo, hormônios, metabolismo e nutrição dos animais. Com a demanda por produtos de origem animal nos últimos anos estão sendo feito o uso de anabólicos e antibióticos classificados como promotores do crescimento (BAGG, 1997 citado por RANGEL et al., 2008).

2.2 Ionóforos

A utilização de aditivos na dieta de ruminantes tem como objetivo manipular a fermentação ruminal aumentando a formação de ácido propriônico, diminuído o metano do rúmen que é responsável por perda de 2% a 12% da energia do nutriente como também reduzir a proteólise e desaminação da proteína dietética no rúmen. Com uso de ionóforos que são antibióticos ocorre seleção do crescimento de microrganismos do rúmen. Os ionóforos são produzidos por diversas linhagens de *Streptomyces*e foram inicialmente utilizados como coccidiostáticos para aves, mas a partir da década de 1970 começaram a ser utilizados na dieta de ruminantes. (SALMAN; PAZIANI; SOARES, 2006).

De acordo com Salman, Paziani e Soares (2006) os aditivos mais utilizados são monensina, lasalocida, salinomicina e lisocelin, entretanto a monensina sódica é o produto mais usado em nossa pecuária, comercializada com o nome de Rumensin (produto com 10% de monensina). A molécula de monensina é um poliéter carboxílico produzido por uma cepa de bactéria *Streptomycescinnamonensis*.

Segundo Rangel et al. (2008) os ionóforos são ácidos orgânicos que agem alterando a normalidade da fermentação do rúmen. Caracterizam-se por ter ação seletiva sobre as bactérias que se coram de gram inibindo o crescimento de gram-positivas e favorecendo o crescimento de gram-negativas. Os ionóforos também interagem passivamente com íons e cátions facilitando o transporte destes pelas membranas celulares.O mecanismo de ação dos ionóforos sobre asbactérias gram-positivas está relacionado com fatores de resistência presentes na estrutura da parede celular, que é responsável por regular o balanço químico entre o meio interno e externoda célula, sendo este equilíbrio mantido por um mecanismo chamado de bomba iônica. O ionóforo, ao se ligar ao cátion de maior afinidade, transporta-o através da membrana celular para dentro da bactéria. E esta, por meio do mecanismo da bomba iônica, na tentativa de manter sua osmolalidade, utiliza sua energia, de forma excessiva, até deprimir as suas reservas afetando assim o crescimento das bactérias gram-positivas e favorecendo as bactérias gram-negativas.

Os ruminantes que são suplementados com ionóforos apresentam um aumento da digestibilidade decorrente de um maior tempo de retenção da fibra no rúmen que favorece a digestão microbiana. A monensina reduz a passagem da gramínea de baixa qualidade em até 44% contudo reduz a passagem no trato como um todo de 10% em animais de pastejo (SALMAN; PAZIANI; SOARES, 2006).

O ionóforo inibe a metanogênese, não pela ação direta nos microrganismos metanogênicos, mas pela inibição das bactérias produtoras de H+ pela monensina ou lasalocida que é substrato primário da metanogênese no rúmen e assim diminuindo a produção de metano. Já as bactérias que produzem succionato e propionato são tolerantes ao ionóforo e a redução do metano não está relacionada com as mesmas. Com isso ocorre um aumento da proporção de propionato em relação ao acetato. Como o propionato pode ser oxidado pelo organismo, um maior aproveitamento da energia do alimento está disponível para produção animal (SALMAN; PAZIANI; SOARES, 2006).

Como os ionóforos tem a função alterar a proliferação de bactérias que promovem proteólise e desaminação em nível de rúmen, reduzem a proteólise no rúmen, provocando assim um melhor aproveitamento desses nutrientes pós-ruminal. Dessa forma, o uso de ionóforos também se torna proveitoso quando se trabalha com nutrientes de elevado valor biológicos com adequado balanço dos aminoácidos lisina e metionina evitando que ocorra degradação dessas substancias sem aproveitamento no rúmen, que segundo Van Soest (1994), limitam o desempenho produtivo de vacas leiteiras (RANGEL et al., 2008).

Oliveira et al. (2005), observaram que a suplementação de monensina promoveu diminuição do consumo de matéria seca, aumento do ácido propiônico e redução de ácido butírico, da relação acetato:propionato e da produção de amônia mostrando que o ionóforo melhora a absorção de energia. Ainda dentro do contexto com a maior produção de propionato observa-se uma redução da gliconeogênese a partir de aminoácidos (AA) com aumento de glicose sérica. Em vacas pré-parto suplementadas com ionóforos houve uma redução na produção de corpos cetônicos confirmando que o ionóforo eleva a glicose sérica principal fonte de energia (DUFFIELD et al., 1998 citado por BRODERICK., 2004).

2.3 Exame do fluido ruminal

A produção animal no semiárido nordestino é limitada pelo clima e manejo inadequado de produção de forragens que na época da seca ficam escassas e obriga a suplementação de concentrados aumentando os custos e causando transtornos digestíveis. (COSTA 1992, ANDRIGUETTO et al. 1999, MIRANDA NETO et al. 2005 citado por VIEIRA., AFONSO.; MENDONÇA., 2007). Diante desse fato provas para avaliar as características do fluido ruminal junto com exame físico auxilia no diagnostico e terapia de

distúrbios digestivos (RINGS e RINGS 1993, GARRY 2002 citado por VIEIRA., AFONSO.; MENDONÇA;. 2007).

Quando se fala em diagnóstico de distúrbios do aparelho digestivos o exame do liquido ruminal é de grande importância, pois os microrganismos do rúmen são muito sensíveis a alterações de manejo nutricional (BORGES et al., 2002; COSTA et al., 2008, citado por BORGES et al., 2011).

O exame do fluido ruminal pode ser observado para avaliar às características físicas(cor, odor, consistência tempo de sedimentação e flotação (TAS), químicas (pH, fermentação de glicose, prova de redução do azul de metileno) e microscópicas das bactérias e protozoários (DONATO et al., 1999 citado por BORGES et al., 2011).

No exame do líquido ruminal a cor dependerá do tipo de alimento ingerido pelo animal, (que será verde, verde oliva ou castanho esverdeado). Em animais pastando ou com a alimentação a base de feno de boa qualidade a cor é verde escura, já quando é silagem ou palha será amarelo acastanhado, em dietas ricas em grãos a cor do liquído é branca leitosa acinzentada e esverdeado enegrecido nos casos de estase ruminal com ocorrência de putrefação (RADOSTITS et al., 2002).

De acordo com Bouda, Quiroz-Rocha e González (2000) o odor normal do líquido ruminal é definido como “aromático, não repulsivo”. No entanto odores anormais detectáveis (são o ácido-picante na acidose ruminal ou o pútrido-amoniacal na putrefação do conteúdo ruminal). A consistência normal é levemente viscosa e nos casos de consistência aquosa é indicativo de acidose ruminal aguda.

O odor característico do líquido ruminal é aromático, forte e não repugnante. Já o cheiro de mofo ou podre indica putrefação de proteína e um cheiro desagradável ocorre em casos de formação de ácido láctico causado pela superalimentação por carboidratos ou grãos e quando inodoro e indicativo de atonia ruminal. A consistência normal do suco ruminal e levemente viscosa, quando ocorre aquosa indica inatividade de bactérias e protozoários. Alta quantidade de espuma nos casos timpanismo espumoso. (OLIVEIRA et al.,1993 citado por ZILIO et al., 2008).

Os microrganismos presente no rúmen fazem a digestão da matéria seca e se desenvolvem em ambiente anaeróbico na temperatura de 39-40°C. Os compostos produzidos pela digestão dos alimentos são ácidos graxos voláteis (AGVs), dióxido de carbono, metano e amônia. Além disso, sintetizam a proteína microbiana quando em condições de crescimento e eficiência dos mesmos essa proteína e essencial pra a

manutenção, crescimento e reprodução dos ruminantes. (SILVA et al., 2002; OLIVEIRA et al., 2007 citado por BORGES et al., 2011).

Segundo Borges et al. (2011) o pH permaneceu próximo à neutralidade, no método de Gram observou predomínio de gram negativos independente da suplementação, o tempo de digestão da celulose variou respectivamente, de 41 a 59,5 horas e de 6 a 12 minutos, os protozoários ciliados apresentarão elevados no nível mais alto de suplementação ficando em 100 mil e nos demais tratamento em 10mil. Os pequenos protozoários predominaram em cima dos médios e grandes em 90% dos casos predominando o gênero *Entodinium,* no tempo de jejum observou maior numero de protozoários, essa população diminuiu no maior nível de suplementação com o passar do tempo desde a alimentação, na análise da motilidade e densidade observou em diferentes níveis de suplementação uma alteração gradativa com aumento no jejum de até 4 horas e redução em 6 horas após alimentação.

De acordo com Lima et al. (2012) animais alimentados com elevados níveis de concentrado tem redução do numero de protozoários pois a natureza do alimento fornecido causa alteração na microbiota ruminal, queda no pH (que fica entre 5,5 e 6,5) podendo levar a uma acidose, mas em dietas com muito volumoso o pH fica nos valores de 6,2 e 7,0 no entanto quando ocorrem alterações na dieta certamente ocorrem inibição ou estimulação do crescimento de protozoários e por isso é importante realizar exames de liquido ruminal quando a dieta for alterada para evitar distúrbios metabólicos e ajustar a formulação das rações.

Na avaliação dos protozoários os aspectos importantes são a densidade de população e a intensidade dos protozoários, o tamanho pode ser observado a macroscopicamente de uma amostra recém-coletada e a observação microscópica pode ser realizada em um tubo de vidro ou também com uma gota de líquido depositado numa lâmina com lamínula sob microscópico óptico com aumento de 100 x. (BOUDA; QUIROZ-ROCHA; GONZÁLEZ 2000).

Segundo Lima et al.,(2011, p. 6) “Os efeitos da adição de concentrado na dieta sobre os protozoários dependem principalmente de alterações no pH ruminal , as quais não foram constatadas no presente estudo”.

O efeito que o concentrado causa sobre os microrganismos esta diretamente relacionado com nível de concentrado que é fornecido ao animal, dependendo ainda de alterações no pH ruminal, do tempo decorrido após alimentação como também das espécies que compõem a microbiota ruminal visto que eles respondem de forma diferente

em relação a dieta. Por outro lado não foi observado alterações significativas do pH quando comparado com dietas e animais e assim o pH permaneceu em níveis adequado para as exigências dos protozoários.(MARTILENE; SIQUEIRA-CASTRO; D'AGOSTO, 2008).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização

O trabalho foi realizado no setor de ovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO), do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Patos – PB, a região se caracteriza por apresentar um clima do tipo BSH (Köppen), com temperatura anual média máxima de 32,9 °C e mínima de 20,8 °C e umidade relativa de 61% (BRASIL, 1992).

Figura 1- Mapa Político Regional da Paraíba destacando o município de Patos

3.2 Animais e instalações

Foram utilizados 24 ovinos, machos, não castrados, mestiços ½Dorper + ½Santa Inês, com peso vivo médio inicial de 25 kg e idade aproximada de 6 meses. Os animais foram distribuídos num delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os animais foram pesados e vermifugados no início do período experimental e mantidos em confinamento, em baias individuais medindo 0,80 x 1,20 m com acesso livre aos comedouros e bebedouros. O experimento teve 15 dias de adaptação ao manejo e a dieta experimental (incluindo a adaptação ao ionóforo) e 60 dias de período experimental, totalizando 75 dias.

3.3 Manejo

Para o experimento foi utilizada uma dieta padrão isoprotéica e isoenergética completa composta por 60% de feno de Maniçoba e capim elefante moídos, mais farelo de soja, milho moído, sal mineral e óleo vegetal. Que foi formulada segundo recomendação da AgriculturalandFoodResearchCouncil - AFRC (1993) para cordeiros, objetivando promover um ganho de peso de 200 g/dia e acrescida de três diferentes níveis de ionóforos conforme os tratamentos.

Tabela 1. Dieta padrão isoprotéica e isoenergética

Dieta	(%)
Feno de maniçoba	29,34
Feno de capim elefante	28,67
Farelo de milho	33,48
Farelo de soja	5,81
Óleo de soja	1,81
Suplemento mineral	0,89

Figura 2- Capim elefante

Figura 3- Dieta oferecida

Foram realizados quatro tratamentos sendo: T1= somente a dieta padrão, T2= dieta padrão + 30 mg/animal/dia de monensina sódica, T3= dieta padrão + 60 mg/animal/dia de monensina sódica e T4= dieta padrão + 90 mg/animal/dia de monensina sódica. As dietas foram divididas em partes iguais e fornecidas duas vezes ao dia sempre as 8 e 14h, em quantidades ajustadas para permitir 10% de sobras, de acordo com pesagem dos animais a cada 15 dias. O ionóforo foi oferecido pela manhã antes da ração misturado a uma pequena quantidade de farelo de milho, para que fosse assegurada a ingestão total do ionóforo. As

dosagens foram determinadas tomando-se como base resultados do trabalho realizado por Araújo et al (2006).

Figura 4- Ionóforo 30,60,90 mg

Figura 5- Ionóforo com farelo de milho

3.3 Avaliação do fluido ruminal

As coletas do fluido ruminal foram realizadas uma no inicio do experimento e outra no final do período experimental, 4 horas após a alimentação matinal, sendo obtidos 50 mL de fluído ruminal com auxílio de sonda esofágica semi-flexivel medindo 1,5m de comprimento e 1cm de diâmetro interno, tendo-se em uma das extremidades um bico metálico fenestrado e a outra acoplada a uma bomba de sucção artesanal e tubo coletor de vidro conforme descrito por Silva, Vianna e Barbosa (1994). As amostras foram colhidas e analisadas no próprio local onde os animais estavam acomodados. O fluido ruminal foi analisado com relação aos seguintes parâmetros: pH (aferido por fitas de pH), provas organolépticas (cor, odor e consistência), prova de redução do azul de metileno (PRAM), tamanho, densidade, motilidade e viabilidade dos protozoários.

Para realização do exame de liquido ruminal faz-se necessário o uso de até 500ml de fluído processado em 8 horas da colheita sendo acondicionado em temperatura entre 20 a 22°C. Em temperatura de 1 a 4°C proceder em até 24 horas. Contudo para não ocorrer alterações nos valores do exame o recomendado é realizar em pouco tempo após a coleta (LAVEZZO et al., 1988 citado por ZILIO et al, 2008).

Segundo Radostistet al. (2002) e Bouda, Quiroz-Rocha e González (2000) para realizar a prova de determinação da atividade redutiva bacteriana ou prova de redução do azul de metileno deve-se usar 0,5 ml de azul de metileno 0,03% e adicionar em 10 ml de liquido ruminal testemunha (sem corante) do mesmo animal. Medir o tempo transcorrido desde a junção do azul de metileno e liquido ruminal até se igualar com a amostra testemunha. Os tempos medidos são interpretados da seguinte forma: microflora normal (3

a 6 minutos), indigestão simples (mais de 8 minutos), e acidose aguda (mais de 30 minutos).

Para aferir o pH foi utilizado fitas de pH, onde foi posto em contato com o fluido ruminal e logo em seguida comparada as cores com uma tabela disponibilizada pelo fabricante. Em relação a coloração, odor e consistência o conteúdo foi filtrado em peneira com gase para retirada das partículas solidas para posterior avaliação. Na determinação do PRAM foram utilizados 20 ml de fluido ruminal e 1 ml de azul de metileno há 0,03% e outra amostra testemunha de 20 ml e assim medido o tempo transcorrido até a formação de um anel na borda superior da proveta mostrando a ação das bactérias. A avaliação microscópica foi feita no local da coleta com o auxilio de um microscópico, lamina e lamínula onde foi levado na objetiva de 10x para posterior avaliar a qualidade dos protozoários.

Figura 6- Coleta do fluido ruminal com sonda esofágica semi-flexivel

Figura 7-Fluido ruminal coletado

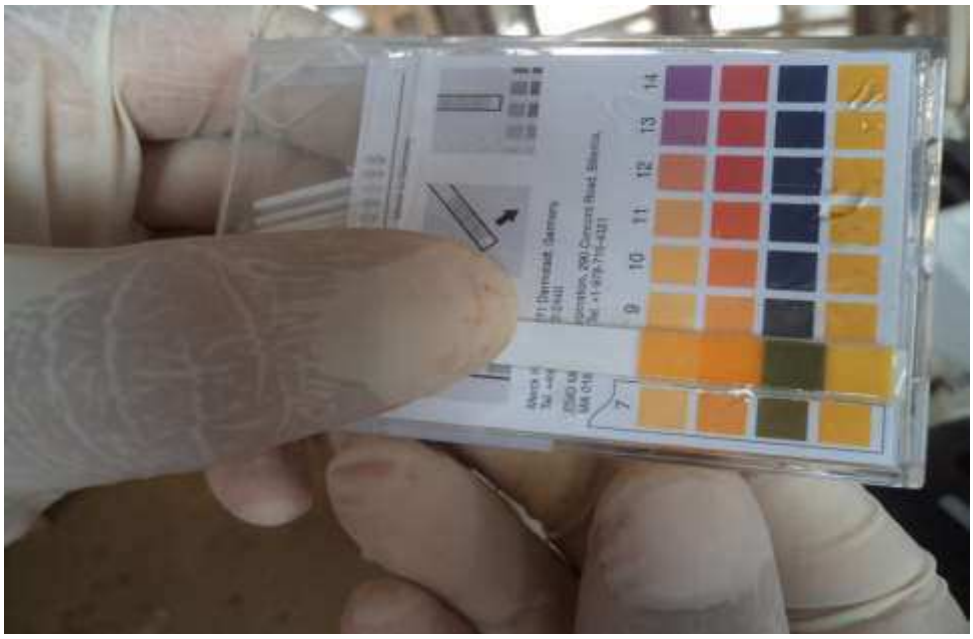

Figura 8- Aferição do pH

Figura 9- Protozoários observado

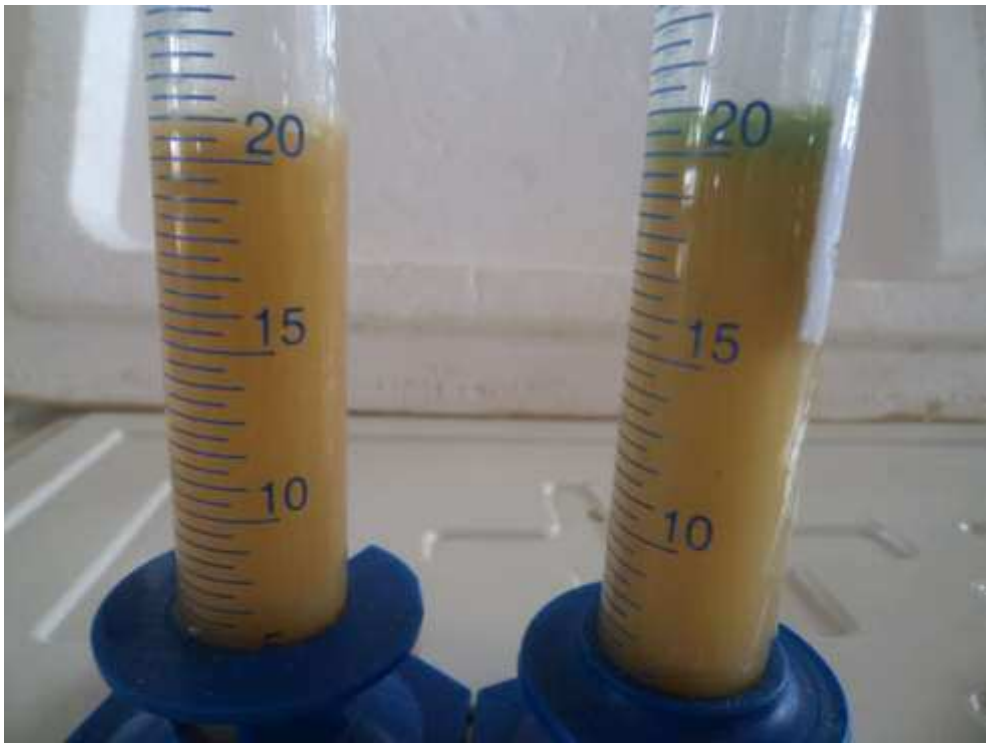

Figura 10- PRAM

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das variáveis químicas e microbiológicas do fluido ruminal encontram-se na tabela 2. A análise de variância não revelou efeito significativo (P>0,05) para as variáveis químicas e microbiológicas do fluido ruminal dos ovinos estudados.

O pH ruminal pode varia de 4,5 a 7 dependendo do tipo de alimento fornecido ao animal. Quando os animais recebem grande quantidade de volumoso o pH ruminal permanece próximo da neutralidade, isso ocorre em decorrência do maior tempo de ruminação e consequentemente, maior produção de saliva que age como substância tamponante natural do fluido ruminal. Em dietas ricas em concentrado a elevada taxa de fermentação ruminal aumenta a proliferação de bactérias produtoras de lactato e em decorrência disso, ocorre elevada produção de ácido lático, reduzindo o pH ruminal, levando a um quadro de acidose, nesses casos a monensina sódica pode ajudar a restabelecer o pH ruminal por inibir a proliferação das bactérias produtoras de lactato. Contudo, segundo Araújo (2005) em dietas com elevada quantidade de volumoso, pouca alteração tem sido observada em relação ao pH quando a monensina sódica é oferecida aos animais, concordando com os achados desse estudo.

Tabela 2. Médias das variáveis químicas, pH e prova de redução do azul de metileno (PRAM) e microbiológicas, viabilidade dos protozoários de ovinos mestiços ½ Dorper x ½ Santa Inês suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta

	Variáveis		
Tratamentos	pH	PRAM (Seg.)	Viabilidade (%)
T1 (Controle)	7,0 a	46,25 a	94,16 a
T2 (30 mg ionóforo)	7,0 a	37,41 a	96,25 a
T3 (60 mg ionóforo)	7,0 a	36,58 a	91,66 a
T4 (90 mg ionóforo)	7,0 a	33,00 a	91,66 a

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

.

Com relação a prova de redução de azul de metileno (PRAM) o tempo não ultrapassou um minuto, comprovando boa atividade bacteriana em todos os tratamentos.

Na avaliação da viabilidade dos protozoários não se observou diferença (P>0,05), entretanto, todas as médias foram acima de 90% de bactérias viáveis, indicando ótima atividade protozoária do fluido ruminal nesse estudo.

Os resultados encontrados para as provas físicas do fluido ruminal não revelaram alteração patológica ou disfunção digestiva nos animais entre os diferentes tratamentos. Com relação à coloração do fluido ruminal, tabela 3 as cores variaram entre amarelo acastanhado, castanho esverdeado e verde oliva, tanto no inicio como no final do experimento. Segundo Radostitset al. (2002), a coloração do fluido ruminal pode ser influenciada pelo alimento ingerido, podendo ser: verde, verde oliva ou castanho esverdeada. Em animais a pasto ou que recebem feno de boa qualidade, a cor característica é verde escura. Quando a alimentação básica do animal for silagem ou palha a cor será amarelo acastanhada, nos animais que recebem muito grão na alimentação a cor é branca leitosa à acinzentada e nos casos de estase ruminal prolongada é esverdeada e enegrecida, pois já terá ocorrido putrefação do alimento.

Com relação ao odor também não foi observado alteração que fosse sugestiva de patologia ou disfunção ruminal, já que em todas as amostras constatou-se odor do tipo aromático não-repulsivo considerado como fisiológico para a espécie. Odor de mofo ou podre em geral indica putrefação de proteína e um cheiro desagradável intenso, é indicio de formação excessiva de ácido láctico decorrente de sobrecarga por carboidratos ou grãos. Quando inodoro indica suco ruminal inativo Zilioet al. (2008).

A consistência do fluido ruminal observada para esse estudo foi levemente viscosa. Borges et al. (2011) observaram o liquido ruminal de ovinos com a consistência levemente viscosa e odor aromático concordando com os resultados obtidos neste estudo, onde segundo Dirksen (1993) esses achados encontram-se dentro da normalidade. Em trabalho realizado por Garry (1993) quando o meio está acido o fluido ruminal encontram-se mais viscoso em decorrência da diminuição da atividade bacteriana.

O excesso de espuma está associado atimpanismo espumoso, como no timpanismo primário ou na indigestão vagal.

Tabela 3. Cor do fluido ruminal de ovinos mestiços Dorper x Santa Inês suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta em diferentes fases experimentais.

	Tratamentos			
Fase Inicial	T1 (Controle)	T2(30mg)	T3 (60 mg)	T4(90 mg)
Amarelo acastanhado	4 (66,66%)	5 (83,33%)	6 (100%)	4 (66,66%)
Castanho esverdeado	2 (33,33%)	1 (16,66%)	0 (0%)	2 (33,33%)
Verde oliva	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Fase final				
Amarelo acastanhado	2 (33,33%)	2 (33,33%)	2 (33,33%)	2 (33,33%)
Castanho esverdeado	2 (33,33%)	4 (66,66%)	2 (33,33%)	3 (50%)
Verde oliva	2 (33,335)	0 (0%)	2 (33,33%)	1 (16,66%)

De acordo com as amostras neste trabalho o pH permaneceu neutro não havendo diferenças entre os tratamentos permanecendo dentro dos valores, segundo Radostits et al. (2002) nesta neutralidade é importante para um ótimo desenvolvimento e atividade microbiológica e com isso uma melhor sanidade dos ruminantes. Neste estudo os protozoários apresentaram parâmetros como tamanho, motilidade, viabilidade e densidade com valores aceitáveis de qualidade do fluido ruminal em todos os tratamentos, isso ocorreu porque o pHmanteve-se em torno de 7 com um ambiente favorável para a proliferação dos protozoários (Tabelas 4,5,6). Lima et al. (2011) afirma que o pH do rúmen é um dos fatores fisiológicos mais variáveis que podem influir diretamente na população microbiana, afetando os protozoários quando há redução do pH. Concordando com Coalho et al., 2003; Franzolin e Dehority, 1996a; Russel e Rychlik, 2001 citado por Martilene; Siqueira-Castro; D'agosto 2008 que afirmam que o efeito do concentrado causa sobre os microrganismos esta diretamente relacionado com nível de concentrado que é fornecido ao animal, dependendo ainda de alterações no pH ruminal, onde no presente trabalho não ocorreu alterações de pH e com isso a dieta fornecida não interferiu negativamente na integridade dos protozoários.

Tabela 4. Motilidade de protozoários do fluido ruminal de ovinos suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta em diferentes fases experimentais.

Tratamentos	Motilidade fase inicial		Motilidade fase final	
	++	+++	++	+++
T1(Controle)	1 (16,66%)	5 (83,33%)	2 (33,33 %)	4 (66,66%)
T2 (30 mg)	1 (16,66%)	5 (83,33%)	1 (16,66 %)	5 (83,33%)
T3 (60 mg)	3 (50%)	3 (50%)	0 (0%)	6 (100%)
T4 (90 mg)	1 (16,66%)	5 (83,33%)	1(16,66%)	5 (83,33%)

(++) Motilidade moderada (+++) Motilidade abundante

Tabela 5. Tamanho dos protozoários em percentual do fluido ruminal de ovinos suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta em diferentes fases experimentais.

Tratamentos	Tamanho fase inicial			Tamanho fase final		
	P,M	M,G	P,M,G	P,M	M,G	P,M,G
T1 (Controle)	--------	---------	6 (100%)	2 (33,33%)	--------	4 (66,66%)
T2 (30 mg)	--------	1 (16,66%)	5 (83,33%)	1 (16,66%)	--------	5 (83,33%)
T3 (60 mg)	1 (16,66%)	---------	5 (83,33%)	3 (50%)	--------	3 (50%)
T4 (90 mg)	2 (33,33%)	---------	4(66,66%)	3 (50%)	--------	3 (50%)

(P,M) Pequenos e médios protozoários, (M,G) Médios e grandes protozoários, (P,M,G) Pequenos, médios e grandes protozoários

Quanto a densidade dos protozoários no fluido ruminal deste trabalho (Tabela 6) verifica-se que não ocorreu uma elevação gradativa após a adaptação, esses dados não estão de acordo com os de Lima et al. (2012) que após 21 dias de adaptação a dieta o número médio de protozoários no líquido ruminal prosseguiu com uma elevação gradativa quando já adaptado a dieta.

Tabela 6. Densidade de protozoários no fluido ruminal de ovinos suplementados com diferentes níveis de ionóforo na dieta em diferentes fases experimentais.

Tratamentos	Densidade fase inicial		Densidade fase final	
	Moderada (++)	Abundante(+++)	Moderada(++)	Abundante(+++)
T1(Controle)	-----	------	1 (33,33%)	4 (66,66%)
T2 (30 mg)	1 (16,66%)	5(83,33%)	1 (16,66%)	5 (83,33%)
T3 (60 mg)	4 (66,66%)	2 (33,33%)	1 (16,66%)	5 (83,33%)
T4 (90mg)	1 (16,66%)	5 (83,33%)	2 (33,33%)	4 (66,66%)

5. CONCLUSÃO

Os diferentes níveis de monensina sódica na dieta 30, 60 e 90mg/animal/dia não influenciaram sobre as variáveis físicas químicas e microbiológicas do fluido ruminal, podendo ser utilizado em qualquer uma das dosagens sem prejudicar a boa qualidade do fluido ruminal, mantendo a neutralidade do pH e favorecendo a atividade dos microrganismos ruminais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, S.L.; MEDEIROS, R.M.T.; RIET-CORREA, F. Intoxicação por plantas cianogênicas no Brasil. **Ciência Animal**, v. 16, n.1, p,17-26, 2006.

ARAÚJO J.S., et al. Efeito da monensina sódica no consumo de alimentos e pH ruminal em ovinos. **Arch. Vet. Sci.**, v.11, n.1, p.39-43, 2006.

BORGES, N.C. et al**.** Parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Fluido ruminal de ovinos confinados submetidos a Crescentes níveis de mistura mineral energético protéica. Ci. Anim. Bras., Goiânia, v.12, n.3, p. 392 - 399, jul./set. 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/parametros%20fisico-quimicos.pdf> Acesso em: 12 jun. 2014.

BRASIL. **Secretaria Nacional de Irrigação**. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas Climatológicas: 1961-1990. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1992.84p.

BRODERICK, G.A. Effect of low level monensin supplementation on the production of dairy cows fed alfafa silage. **JournalofDairy Science**,v.87, p.359-368, 2004.

BOUDA, J.; QUIROZ-ROCHA, G.; GONZÁLEZ, F. H. D. Importância da coleta e análise de liquido ruminal e urina. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; BORGES, J. B.; CECIM, M (Eds.). **Uso de provas de campo e de laboratório clinica em doenças metabólicas e ruminais dos bovinos**. Porto Alegre**,** Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26683/000299648.pdf?sequence=1> Acesso em: 14 jun. 2014.

CASTRO, J.M.C.; SILVA, D.S.; MEDEIROS, A.N.; PIMENTA FILHO, E.C. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas completas contendo feno de maniçoba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.674-680, 2007.

DIRKSEN, G. Sistema Digestivo. In: ROSENBERGER, G. **Exame Clínico dos Bovinos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, cap. 7, p. 166-75.

GARRY, F. B. Indigestões em ruminantes. In: SMITH, B. P. *Tratado de medicina interna de Grandes animais:* moléstias de eqüinos, bovinos, ovinos e caprinos. São Paulo: Manole, 1993. p.750-783.

LIMA, M.E. **Alterações na população de protozoários ruminais, quantificados a partir da adaptação da técnica de Dehority, de ovinos submetidos a uma dieta de confinamento.** 2012*Acta ScientiaeVeterinariae*. 40(1): 1019. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/actavet/40-1/PUB%201019.pdf>. Acesso em: 12 de jun. 2014.

MARTINELE, I.; SIQUEIRA-CASTRO, I.C.V.; D'AGOSTO, M. Protozoários ciliados no rúmen de bovinos alimentados com dietas de capim-elefante e com dois níveis de concentrado. **Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.9, n.1, p. 74-81, jan/mar, 2008 http://www.rbspa.ufba.br ISSN 1519 9940.** Disponível em: http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/874/564. Acesso em: 05 jun. 2014.

MENDOÇA JÚNIOR, A.F.; BRAGA, A.P.; CAMPOS, M.C.C. et al. Avaliação da composição química, consumo voluntário e digestiblidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de maniçoba (ManihotglazioviiMuell Arg.), fornecidas a ovinos. **Rev. Bio. Cienc. Terra**, v.8, p.32-41, 2008.

MIRANDA NETO, E.G et al. Aspectos clínicos e a bioquímica ruminal de caprinos submetidos à acidose láctica experimental e suplementados ou não com monensina sódica. **Pesq. Vet. Bras.** 31(5):416-424, maio 2011.

OLIVEIRA, M.V.M et al., Influência da monensina no consumo e na fermentação ruminal em bovinos recebendo dietas com teores baixo e alto de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1763-1774, 2005.

PALERMO NETO, J. Toxicologia de resíduos de aditivos em ruminantes. In: SIMPÓSIO SOBRE ADITIVOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 1., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.153-164. XXXV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Botucatu.

RADOSTITS, O.M.; MAYHEW, I.G.J.; HOUSTON, D.M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 332–338, 2002.

RANGEL, A.H.N.; LEONEL, F.P.; SIMPLÍCIO, A.A. et al. Utilização de ionófos na produção de ruminantes. **Revista de Biologia e Ciências da Terra,** v.8, n.2, p. 173-182, 2008.

SALMAN, A.K.D.; PAZIANI, S.F.; SOARES, J.P.G. Utilização de ionóforos para bovinos de corte. **(*Documentos 101)***ISSN 0103-9865 Julho, 2006.Porto Velho: EMBRAPA RONDÔNIA2006. Disponível em: <http://www.cpafro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/doc101_ionoforos_.pdf> Acesso em: 04 jun. 2014.

SILVA H.K.; VIANNA L.G.; BARBOSA J.D. Provas funcionais do suco de rúmen de caprinos criados extensivamente na baixada fluminense. **Pesquisa Veterinária Brasileira,** 14(2/3) : 65-68. 1994.

SILVA, N.V.; COSTA, R.G.; FREITAS, C.R.G.; GALINDO, M.C.T.; SILVA, L.S. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinária Brasilica**, v.4, n.4, p.233-241, 2010.

SOARES, O.F. **Análise do fluido ruminal em bovinos alimentados com vagem de algaroba (*Prosopisjuliflora*) e pasto nativo. (**Monografia) Graduação em de Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade de Campina Grande, PB. 2011. 30.

VIEIRA A.C.S., AFONSO J.A.B e MENDONÇA C.L., Características do fluído ruminal de ovinos Santa Inês criados extensivamente em Pernambuco. Pesq. Vet. Bras. 27(3):110-114, março 2007: Disponível em: <http://www.pvb.com.br/pdf_artigos/11-03-2007_20-39Vet372.pdf> Acesso em: 12 jun. 2014.

ZILIO, B. S et al., Análise do liquido ruminal – revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária – Issn: 1679-7353.** Ano VI – Número 11 – Julho de 2008 – Periódicos Semestral. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/kKNKq5GRShEGyOj_2013-6-14-14-58-4.pdf> Acesso em: 14jun. 2014