

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

ALLYSON RAYNYEER TEMÓTEO DE ALBUQUERQUE

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DO FLUIDO RUMINAL DE
OVINOS ARMAZENADO EM TEMPERATURA AMBIENTE**

**PATOS - PB
2009**



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

MONOGRAFIA

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DO SUCO DE RUMINAL DE OVINOS
ARMAZENADO EM TEMPERATURA AMBIENTE

Allyson Raynyeer Temóteo de Albuquerque
Graduando

Prof. Dra. Sara Vilar Dantas Simões
Orientadora

PATOS – PB
2009

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO
CAMPUS DE PATOS - UFCG

A345a
2009

Albuquerque, Allyson Raynyeer Temóteo.

Avaliação do suco ruminal de ovinos armazenado em temperatura ambiente / Allyson Raynyeer Temóteo Albuquerque. - Patos: CSTR/UFCG, 2009.

38p. : il. Color

Inclui bibliografia.

Orientador (a): Sara Vilar Dantas Simões.

Graduação (Medicina Veterinária), Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1- Clínica de Ruminantes - Monografia. 2 – Análise do Fluido ruminal - ovinos. I - Título.

CDU: 616:636.2

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

ALLYSON RAYNYEER TEMÓTEO DE ALBUQUERQUE

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADO EM/...../.....

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dra. Sara Vilar Dantas Simões

Prof. Msc. Eldinê Gomes de Miranda Neto

Méd. Vet. Msc. Josemar Marinho de Medeiros

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais, Carlos e Leny e as minhas irmãs Lizziane e Ivna, e ao amigo Robson, por terem confiado e me incentivado a conseguir meu objetivo com carinho e confiança.

AGRADECIMENTOS

Ao escrever uma nota de agradecimento muito extensa pode ser que eu cometa alguma indelicadeza em não mencionar pessoas que contribuíram para a sua conclusão. Deste modo, citarei apenas as pessoas que contribuíram de forma direta na conclusão deste humilde trabalho.

Gostaria, previamente, de agradecer a todos aqueles que contribuíram de forma indireta, quer seja na forma de um comentário, crítica ou sugestão sobre o conteúdo do presente trabalho.

Inicialmente agradeço à minha mãe, Sra. Leny Temóteo de Albuquerque e a meu pai, Sr. Carlos Augusto Barbosa de Albuquerque por ter em me proporcionado às condições necessárias para a conclusão dos meus estudos, e pelos incentivos nos momentos de maior dificuldade durante todos estes anos.

As minhas irmãs, Izabelle Lizziane Temóteo de Albuquerque e Ivna Lissandry Temóteo de Albuquerque, por todo apoio e carinho.

Agradeço, a minha orientadora, Prof^a.dr^a. Sara Vilar Dantas Simões, pela paciência e objetividade nas observações, além de analisar dados, muitas vezes difíceis de serem observados por um orientador. Sou eternamente grato.

Agradeço também aos professores que fazem parte da minha banca, e aos meus amigos por toda força e amizade nos momentos mais difíceis que passei.

Agradeço também a todos da patologia clínica, que me ajudaram a trabalhar neste projeto, principalmente a Elaine (plin).

Agradeço a todos que leram esta monografia, pelos comentários e sugestões e pela correção dos erros lingüísticos.

A todos **MUITO OBRIGADO!**

Allyson Raynyeer Temóteo de Albuquerque

RESUMO

ALBUQUERQUE, ALLYSON RAYNYEER T. Avaliação da viabilidade do fluido ruminal de ovinos armazenado em temperatura ambiente – Patos, UFCG. 2009 38p.

Na época do verão, ocorre escassez de forragem, sendo oferecido alimentos inadequados aos animais, contribuindo para o surgimento de transtornos digestivos e no tratamento é necessário a transferência de fluido ruminal de um animal sadio para o doente. A dificuldade de obtenção de grandes volumes de fluido ruminal demonstra a necessidade de realização de estudos que demonstrem a forma de maximizar a sua utilização após a obtenção. Neste estudo as características físicas, químicas e microbiológicas do fluido de rúmen foram analisadas com o objetivo de determinar o período em que este ainda é viável para utilização. O fluido ruminal foi obtido em matadouro no período do inverno e verão e armazenado em botijões. Análises foram realizadas após a coleta e a cada 12 horas até um total de 72 horas. Considerando os aspectos físicos, químicos e microbiológicos o fluido ruminal de ovinos armazenado em botijões plásticos em temperatura ambiente é viável para transfaunação até 36 horas após coleta no período do verão e 24 horas no período do inverno.

PALAVRAS-CHAVE: Ruminantes. Fluido ruminal. Análise

ABSTRACT

ALBUQUERQUE, ALLYSON RAYNYEER T. Evaluation of the viability of the fluid ovines ruminal stored in ambient temperature – Patos, UFCG. 2009 33p.

In the summer season, there is shortage of roughage, and are offered inadequate food animals, contributing to the onset of digestive disorders and treatment is necessary the transfer of ruminal fluid of a healthy animal to the sick. The difficulty of obtaining large amounts of rumen fluid demonstrates the need for studies that demonstrate how to maximize their use of production. In this study the physical, chemical and microbiological characteristics of rumen fluid were analyzed to determine the period in which this is still viable for use. The ruminal fluid was obtained from a slaughterhouse in the winter and summer and stored in tanks. Analysis was performed after collection and every 12 hours until a total of 72 hours. Whereas the physical, chemical and microbiological the rumen of sheep stored in plastic tanks at room temperature is feasible for transfaunação up to 36 hours after harvesting in summer and 24 hours in winter.

KEYWORDS: Ruminants. Rumen fluid. Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pré- estômago de ruminantes	15
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Avaliação organoléptica do fluido ruminal a fresco T0 e após 12, 24, 36, 48, 60, 72 horas de conservação em botijão de 5 litros, obtido de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos/PB, no período de novembro de 2008 a dezembro de 2008 (verão)	25
Tabela 2 - Avaliação organoléptica do fluido ruminal a fresco T0 e após 12, 24, 36, 48, 60, 72 horas de conservação em botijão de 5 litros, obtido de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos/PB, no período de fevereiro de 2009 a março de 2009 (inverno)	25
Tabela 3 – Médias do tempo de sedimentação e flotação em minutos das 5 amostras coletadas no verão e no inverno no seu respectivo tempo de análise T0,T12,T24,T36,T48,T60 e T72..	26
Tabela 4 – Médias do tempo de redução do azul de metileno em minutos em amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos/PB, no período de novembro de 2008 a dezembro de 2008 (verão) e no período de fevereiro de 2009 a março de 2009 (inverno)	29
Tabela 5 - Avaliação da densidade, motilidade e tamanho dos infusórios no fluido ruminal de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos - PB no período seco (novembro a dezembro de 2008) no momento da coleta (T0) e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas.....	32
Tabela 6 - Avaliação da densidade, motilidade e tamanho dos infusórios no fluido ruminal de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos - PB no período chuvoso (fevereiro a março de 2009) no momento da coleta (T0) e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas.....	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias do tempo de sedimentação e flotação em minutos das 5 amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB coletadas no verão no seu respectivo tempo de análise T0, T12, T24, T36, T48, T60 e T72.....	26
Gráfico 2 - Médias do tempo de sedimentação e flotação em minutos das 5 amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB coletadas no inverno no seu respectivo tempo de análise T0, T12, T24, T36, T48, T60 e T72.....	27
Gráfico 3 - Oscilação do pH das 5 amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB coletadas no verão no seu respectivo tempo de análise T0, T12, T24, T36, T48, T60 e T72, no período de novembro e dezembro de 2008.....	28
Gráfico 4 - Oscilação do pH das 5 amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB coletadas no inverno no seu respectivo tempo de análise T0, T12, T24, T36, T48, T60 e T72, e março e abril de 2009.....	28
Gráfico 5 - Médias do tempo de redução do azul de metileno em minutos em amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB no período de novembro a dezembro de 2008 (verão).....	29
Gráfico 6 - Médias do tempo de redução do azul de metileno em minutos em amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB no período de fevereiro de 2009 a março de 2009 (inverno).....	30
Gráfico 7 - Gráfico da % de Infusórios vivos no fluido ruminal de ovinos abatidos no matadouro público de Patos- PB no período seco (novembro a dezembro de 2008) no momento da coleta (T0) e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas.....	33
Gráfico 8 - Gráfico da % de Infusórios vivos no fluido ruminal de ovinos abatidos no matadouro público de Patos- PB no período chuvoso (fevereiro a março de 2009) no momento da coleta (T0) e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas.....	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Fluido Ruminal	17
2.2	Avaliação Física	18
2.2.1	Cor	18
2.2.2	Consistência	19
2.2.3	Odor	19
2.2.4	Tempo de sedimentação e flotação	19
2.3	Avaliação Química	20
2.3.1	Mensuração do pH	20
2.3.2	Prova da redução do azul de metileno (PRAM)	20
2.4	Avaliação Biológica	21
2.4.1	Infusórios	21
2.4.2	Bactérias	22
3	MATERIAL E MÉTODOS	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1 INTRODUÇÃO

A produção animal, especialmente na região Nordeste Brasil, é limitada em parte pelos elementos climáticos e pelo manejo inadequado da produção de forragens. Na época de verão a escassez da oferta de alimentos é um fator limitante à produção, e induz a uma suplementação com concentrados, elevando os custos de produção, alterando a composição da dieta e promovendo mudança dos hábitos alimentares, contribuindo desta forma para o surgimento de transtornos digestivos (Costa, 1992; Andriguetto et al., 1999; Miranda Neto et al., 2005). Diante dessa escassez, principalmente volumosos, os produtores utilizam concentrados de forma exagerada ou alimentos inadequados à alimentação animal como cama de frango, restos de culturas, resíduos de panificadoras e restos de feiras predispondo aos animais a alterações digestivas.

No Hospital Veterinário (HV) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) os transtornos digestivos são freqüentes nos ruminantes, pois as mudanças repetidas na alimentação causam vários prejuízos à população microbiana do rúmen. No protocolo de tratamento destes animais é essencial a utilização do procedimento de transferência de fluido ruminal de um animal sadio para repor a microbiota responsável pela fermentação dos alimentos e que é severamente afetada nos distúrbios digestivos. A transferência de fluido ruminal é também bastante utilizada no tratamento de outras afecções e condições debilitantes dos ruminantes, pois este é capaz de hidratar e alimentar o animal devido sua alta concentração de nutrientes, água e eletrólitos.

Um dos fatores limitantes na utilização do fluido de rúmen é a sua obtenção, pois somente em matadouros pode-se obter uma quantidade satisfatória. A localização dos matadouros e a ocorrência de abates apenas em determinados horários dificultam a obtenção deste, além disso, a conservação do fluido ruminal quando existe a necessidade de transportá-lo por certas distâncias para ser administrado e/ou analisado, ainda constitui um desafio. Considerando todos os aspectos mencionados o estudo da viabilidade do fluido ruminal após colheita é extremamente importante e deve-se procurar maximizar a sua utilização após obtenção.

A avaliação do fluido ruminal em bovinos já foi relativamente bem estudada, mas existem, ainda, poucos estudos sobre o estudo do fluido ruminal de ovinos

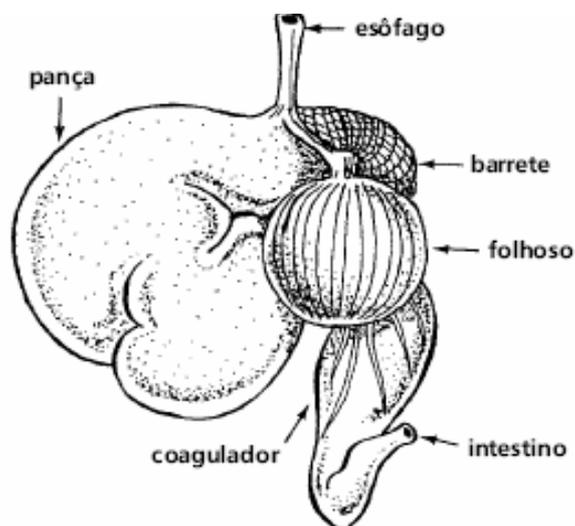
criados em diferentes condições climáticas e de manejo, pois a maioria dos trabalhos científicos foram e são realizados em bovinos. Neste contexto, este trabalho se propõe a avaliar os parâmetros físicos (cor, odor, consistência e sedimentação e flotação), químicos (pH e PRAM), e microbiológicos (proporção de infusório vivos e mortos, densidade e motilidade) do fluido ruminal de ovinos imediatamente após a colheita e a cada 12 horas, até 72 horas para avaliar a viabilidade deste para a reposição da microbiota ruminal e como terapia de suporte nas enfermidades dos ovinos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os ruminantes incluem alguns dos mais importantes animais domésticos produtores de carne e leite (bovinos, ovinos e caprinos), que possuem tratos digestivos especializados para a digestão da celulose. Os ruminantes não possuem um sistema enzimático dotado de celulose e estes necessitam de um conjunto de microorganismos que façam a digestão da mesma.

O estômago de um ruminante consiste de diversos compartimentos, ou seja, o verdadeiro (estômago digestivo) é chamado de *abomaso*, é precedido por diversos compartimentos grandes, o maior deles é chamado de *rúmen*, funciona como um grande tanque de fermentação onde o alimento que foi misturado com saliva, sofre uma fermentação intensa, encontrando nesse compartimento grande número de bactérias e protozoários que degradam a celulose (Sherwood Lauralee, 2004).

Os produtos da fermentação (na maior parte ácidos acéticos, propiônicos e butírico) são absorvidos e utilizados, o dióxido de carbono e o metano, formados no processo de fermentação, são liberados pela eructação. (REECE, 1996)



As três primeiras câmaras do estômago são dilatações do esôfago e apenas a quarta é o verdadeiro estômago, secretor de enzimas.

- 1.a - Rumen (pança)
- 2.a - Retículo (barrete)
- 3.a - Ômaso (folhoso)
- 4.a - Abômaso (coagulador)

Figura 2 - Pré- estômago de ruminantes
Fonte: www.colegiosaofrancisco.com.br

Os microrganismos ruminais são bactérias, responsáveis por 80% do metabolismo do rúmen, e os protozoários realizam 20% da digestão. Estes

microrganismos também são fontes de proteína e de vitaminas para os ruminantes (REECE, 1996).

Esses microorganismos do rúmen contribuem de muitas outras formas para a nutrição do hospedeiro, ou seja, eles podem sintetizar proteína a partir de compostos de nitrogênio inorgânico, tais como os sais de amônio. É particularmente útil que a uréia (eliminada na urina), possa ser adicionada ao alimento dos ruminantes e aumentar a síntese protéica.

A síntese protéica microbiana no rúmen é de extrema importância quando o animal é alimentado com ração de baixa qualidade. Descobriu-se que em um camelo alimentado com uma dieta quase sem proteínas, virtualmente não excreta uréia na urina. A uréia continua sendo formada no metabolismo, mas ao invés de ser excretada na urina, ela reentra no rúmen, através da parede desse órgão e em parte com a saliva. Dentro do mesmo ela hidrolisada em dióxido de carbono e amônia, sendo a última utilizada pelos microorganismos para a re-síntese de proteína. (FRACARO, 2009)

A capacidade de utilizar a celulose deixa os ruminantes em posição mais favorável na produção que outros animais (Eads 1997, Bacila 2003). Os ácidos graxos voláteis (AGV) são resíduos do metabolismo microbiano e substratos energéticos tremendamente importantes para hospedeiro. Os ácidos graxos voláteis (AGV) são extensamente absorvidos pela mucosa do rúmen (NOGUEIRA FILHO, 2006).

A população bacteriana associada à digestão fermentativa é ampla, com pelo menos 28 espécies funcionalmente diferentes estando presentes no rúmen. A maioria dessas bactérias é constituída por anaeróbios estritos, que não podem sobreviver na presença de oxigênio, apesar de também estarem presentes microorganismos facultativos. Estudos recentes sugeriram que os fungos desempenham um importante papel na digestão das paredes das células vegetais. (CUNNINGHAM, 1999).

A maior parte dos protozoários do rúmen é formada por ciliados, pertencentes aos gêneros *Isotricha* e *Entodinium*. Os protozoários ingerem bactérias e mantêm restritos os números de bactérias ruminais. Uma função potencialmente importante dos protozoários é a sua capacidade de retardar a digestão de substratos rapidamente fermentáveis, como o amido e algumas proteínas. São capazes de ingerir partículas de amido e proteínas estocando-as intracelularmente e

protegendo-as da ação bacteriana. O amido e a proteína permanecem engolfados até a digestão pelo próprio protozoário, ou até sua morte ou remoção do rúmen para as vias digestivas inferiores (CUNNINGHAM, 1999).

Para que o hospedeiro garanta a ocorrência do padrão fermentativo, devem ser mantidas dentro do rúmen condições que promovam o crescimento e favoreçam os padrões metabólicos de bactérias ou outros microrganismos. Há várias necessidades que precisam ser atendidas pelo hospedeiro para que ocorra fermentação adequada, entre elas destacamos: fornecimento de substrato para a fermentação, manutenção da temperatura a 37°C ou próxima disso, a força iônica (osmolaridade) do líquido ruminal deve ser mantida próxima a 300 mosm, o potencial de oxidação - redução negativo, remoção do resíduo indigerível (material sólido), taxa de remoção dos microrganismos compatível com o período de regeneração dos micróbios mais favoráveis tamponamento dos produtos ácidos da fermentação anaeróbica (AGV) e valor de pH. (5,5 - 7,4) (CUNNINGHAM, 1999).

Os processos digestivos no rúmen envolvem a interação entre as várias espécies de bactérias e outros microrganismos. Os resíduos de uma espécie microbiana servem de substrato para outra. Apesar de a digestão fermentativa ser mais lenta que a glandular os substratos se alteram em grau muito maior.

Os alimentos fibrosos, ricos em celulosas favorecem a produção do ácido acético, enquanto os concentrados favorecem a formação de ácido propriônico. A biomassa microbiana flui para o omaso e abomaso e constitui a principal fonte de proteína para o ruminante. A motilidade do rúmen permite a mistura e propulsão do conteúdo ruminal, a eructação dos gases de fermentação e a regurgitação de alimento mais fibroso de modo a ser sujeito à ruminação (RIBEIRO, 1997).

2.1 Fluido Ruminal

De acordo com Souza (1990) o fluido ruminal pode ser utilizado na terapêutica dos problemas digestivos e o recomendam nas indigestões primárias de origem alimentar e como auxiliar no tratamento de doenças metabólicas que alterem as funções dos pré-estômagos. O autor descreve ainda que a administração oral de três a cinco litros de suco de rúmen, em três a quatro aplicações, foi decisiva para a melhora de 31 bovinos que apresentaram inatividades crônicas da microbiota ruminal.

A análise do fluido ruminal é importante para o diagnóstico de alterações ligadas ao sistema digestivo dos ruminantes, especialmente àquelas dos compartimentos pré-gástricos, pois a microbiota do rúmen é altamente sensível as alterações externas e internas (BORGES, 2002).

O exame do fluido ruminal foi introduzido para diagnóstico na década de 50, com alguns testes para a confirmação ou a exclusão de distúrbios bioquímico da digestão dos pré-estômagos. Podendo ser coletados por punção do rúmem, através de agulha ou por sonda oro-esofágica que é a mais indicada para evitar riscos de contaminação peritonial devendo ser levado em consideração às alterações na atividade, pH, cor, odor, consistência, sedimentação e flotação, PRAM, proporção de infusórios, densidade e motilidade, que podem ter ocorrido entre a coleta e o exame.

A análise do fluido ruminal é um procedimento relativamente simples e fornece ao veterinário informações importantes sobre o trato digestivo superior dos ruminantes. Várias técnicas foram desenvolvidas para se proceder a uma avaliação precisa e segura. Segundo Souza (1990), Costa (1992), Rings & Rings (1993) e Dirksen (1993), o conteúdo do rúmen pode ser verificado quanto aos aspectos físicos (cor, odor, consistência e tempo de sedimentação e flotação); quanto às características químicas (o pH, a fermentação de glicose, a redução de nitritos e o tempo de redução do azul de metileno), entre outras como teor de cloreto e acidez titulável; e quanto aos parâmetros biológicos (avaliação de bactérias e de protozoários).

2.2 Avaliação Física

É a primeira etapa da análise do fluido ruminal é a observação da cor, consistência, odor e o tempo de sedimentação e flotação.

2.2.1 Cor

Varia, normalmente, segundo a alimentação, do cinza e oliva ao verde acastanhado; verde puro em animais de pastagem, cinza naqueles alimentos com beterraba, castanho amarelado naqueles alimentos com silagem de milho ou palha. As cores anormais são cinza leitoso (acidose) e preto-esverdeado, quando há decomposição do alimento dentro dos pré-estômagos (ROSENBERGER,1977).

2.2.2 Consistência

O fluido ruminal normal é levemente viscoso e se torna mais aquoso no casos de acidose ruminal, em que a seqüestro de líquido para o compartimento ruminal. Nos casos de timpanismo espumoso o fluido se apresenta de forma densa, ou seja, espuma. (MENDONÇA E AFONSO, 2007). O fluido ruminal aquoso deve ser provavelmente inativo. Já nas amostras extremamente viscosas podem ser compostas, principalmente, de saliva, caso em que deverá ser coletada outra amostra (ROSENBERGER,1977).

2.2.3 Odor

É normalmente aromático e não repelente, apresentando o odor do alimento ingerido (feno, capim, raízes, couve, silagem, etc.). Os conteúdos do rúmex de animais selvagens europeus devem ter o odor aromático similar, exceto durante os períodos de escassez de alimentação. Os odores anormais incluem o repulsivo morfado e fétido da decomposição de proteínas, o ácido penetrante do ácido láctico por ingestão excessiva de carboidratos prontamente digeríveis, o odor estragado e indiferente do suco ruminal inativo e o cheiro dos conteúdos abomasais com indicativo de obstrução pilórica (ROSENBERGER,1977).

2.2.4 Tempo de sedimentação e flotação

Tem por finalidade a avaliação rápida da atividade da microflora, devendo ser realizada após a colheita. Normalmente, as maiores partículas finas de alimentos estão em suspensão, inclusive os infusórios grandes, começando a assentar levemente, enquanto os componentes mais grosseiros e fibrosos são levados para cima por bolhas de gás resultantes da fermentação bacterianas. Os conteúdos ruminais coletados são colocados em um cilindro de vidro, onde se verifica as partículas finas de alimentos, que se assentam imediatamente e as partículas mais fibrosas são carregadas para cima. O tempo médio varia de 4 a 8 minutos. O fluido ruminal agitado, tornado inativo por inanição, por uma alimentação sem valor

nutritivo ou por inapetência, sedimenta rapidamente e a flotação está ausente (MENDOÇA E AFONSO,2007).

2.3 Avaliação Química

2.3.1 Mensuração do pH

Varia conforme o tipo de alimento fornecido ao animal durante sua alimentação e o intervalo de tempo decorrido desde a última alimentação, podendo ser mensurado por um pH neutro ou por uma fita (papel indicador) (MENDOÇA E AFONSO,2007).

Segundo Gonzáles et al. (2000) o pH varia de acordo com o tipo de alimento e o intervalo temporal entre a última refeição e a obtenção de uma amostra para verificação do pH. Toda via o pH normal varia de 6,2 a 7,2, devendo ser verificado imediatamente após obtenção de amostra com tira de variação ampla de pH. Detecta-se pH alto (8,0 a 10,0) na vigência de putrefação de proteína ou se a amostra estiver misturada com saliva. Já um pH baixo (4,0 a 5,0) é encontrado após consumo de carboidrato. Em geral um pH abaixo de 5,0 indica sobrecarga por grãos.

2.3.2 Prova da redução do azul de metileno (PRAM)

O potencial redox (redução - oxigenação) do fluido ruminal é uma característica bioquímica da população bacteriana. Uma avaliação indireta do potencial redox pode ser obtida pela determinação do tempo necessário para que as bactérias presentes no líquido ruminal reduzam o azul de metileno, o que normalmente se dá entre 3 a 6 minutos (MENDOÇA E AFONSO, 2007).

A execução deste teste é simples, podendo ser realizada a campo. Adiciona-se 1 ml de solução a 0,03% de azul de metileno a um tubo contendo 20 ml de fluido ruminal (tubo teste) e a mistura é homogeneizada por inversão. Em outro tubo, controle adiciona-se 20 ml de fluido. Avalia-se o tempo que decorre para que o tubo teste adquira a mesma coloração que o tubo controle, indicado que houve a redução do azul de metileno contido na amostra. No tubo teste será observado um anel de coloração azulada na superfície que fica em contato com o ar (MENDOÇA e AFONSO, 2007).

O tempo requerido para a prova esta direcionado ao tipo de alimento ingerido pelo animal. Animais criados a pastos permanecem entre 3 a 6 minutos. Já animais alimentados com rica quantidade de concentrados não excede há um pouco mais de 1 minuto. Torna-se impróprio ultrapassado os 9 minutos (MENDOÇA e AFONSO, 2007).

2.4 Avaliação Biológica

2.4.1 Infusórios

A avaliação do número e atividade dos protozoários no líquido ruminal é um indicador sensível da normalidade deste fluido. O número de protozoários presentes na amostra depende da composição da ração, do momento da avaliação e do local no interior do rúmen em que foi colhida a amostra. A população de infusórios varia de 10^5 a 10^6 /ml, sendo mais abundante nos animais que ingerem rações ricas em concentrados. São direcionados em infusórios pequenos, médios e grandes (MENDOÇA E AFONSO, 2007).

No fluido, em exame direto, entre a lâmina e lamínula em aumento de 100 – 400 x encontramos protozoários ciliados e flagelares. Em avaliação rotineira, observa-se a proporção de infusórios vivos (móveis) e mortos; a densidade e a motilidade é classificadas em abundante (+++), moderada (++) , escassa (+) e (-) para ausente. Surgem fluido ruminal tanto os ciliados como os flagelados pertencentes às subclasses dos holotriquídeos (incluindo os gêneros *Isotricha* e *Dasytricha*) e dos espirotriquídeos (incluindo os gêneros *Entodinium*, *Diplodinium*, *Ophryoscolex*) (MENDOÇA e AFONSO, 2007).

2.4.2 Bactérias

São vitais para os ruminantes, com sua concentração de 10^7 e 10^{20} por ml dos conteúdos sólidos. A flora bacteriana compreende um grande número de espécies

com alguma existindo unicamente nos pré-estômagos, não podendo ser identificados, pois são difíceis de isolar e de fazer cultura (CUNNINGHAM, 1999).

As bactérias da flora rumenal dividem-se em dois grupos principais: As bactérias celulolíticas, que digerem os volumosos (capim, feno, silagem), e as amilolíticas, que digerem os concentrados (ração, milho, farelos, etc.) Fonte: www.caprileite.com.br.

No estômago a quantidade de bactérias é mantida em número baixo pelo pH ácido, mas tal fato contrasta com o rumem e o grande colôn, onde o pH está próximo da neutralidade e a taxa de fluxo é baixa (CUNNINGHAM,1999).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A coleta do fluido ruminal foi feita no matadouro público da cidade de Patos-PB imediatamente após o abate de quatro animais escolhidos aleatoriamente. O suco colhido dos quatro animais era acondicionado em um recipiente de plástico de 5 litros formando um pool. Os recipientes foram tampados e mantidos à temperatura ambiente. O suco foi colhido durante um período de 10 semanas, sendo cinco semanas no período chuvoso (fevereiro – março de 2009) e cinco semanas no período seco (novembro – dezembro de 2008). Foi respeitado um intervalo de 7 dias entre as coletas.

A análise do fluido ruminal foi feita logo em seguida à coleta e a cada 12 horas abrangendo a avaliação física da cor, odor, consistência, tempo de sedimentação e flotação (TSF). Dentre os aspectos bioquímicos foram averiguados o pH, a redução do azul de metileno (PRAM), e o teor de cloretos (TC). Os protozoários foram avaliados quanto à densidade (abundante, moderada, pouca, nenhuma), motilidade e a proporção verificando a % de vivos e mortos. As provas para análise de fluido ruminal seguiram aos critérios estabelecidos por (DIRKSEN, et al.1993).

Os testes laboratoriais foram realizados no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da UFCG do Campus de Patos-PB sendo uma primeira análise realizada logo após a coleta (T0) e a cada 12 horas (T12, T24, T36, T48, T60, T72) novas análises foram realizadas, perfazendo um total de 7 análises por semana, 35 por período estudado e 70 durante todo o período experimental. Os testes laboratoriais foram realizados até que os resultados obtidos demonstrassem a inviabilidade do suco.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação física do suco ruminal no momento T0 observou-se que em relação a cor foram identificadas amostras verde oliva, verde escuro e verde amarelado. Não foram detectadas alterações na coloração durante as 72 horas de observação de cada período estudado. As colorações, especialmente as obtidas no momento T0, estavam de acordo com o alimento ingerido pelos animais que na sua maioria eram criados a pasto. No suco de rúmen de coloração verde amarelada foi identificado entre o conteúdo ruminal restos de concentrado e milho o que está de acordo com a literatura que se refere ao fato da coloração do suco de rúmen acompanhar aquela da alimentação do animal (DIRKSEN et al, 1993).

Nos dois períodos estudados o odor de todos os sucos avaliados no momento T0 e T12 eram aromáticos e, em torno de 24 horas, passavam a levemente ácido. De acordo com Campos Neto (1977) e Dirksen et al., (1993) o odor torna-se ácido por causa do aumento de produtos finais ácidos que continuam a ser produzidos pela degradação dos alimentos efetuada pela microbiota. A partir do período de 48 horas no período do verão observou-se que todas as amostras tinha odor fétido. No período do inverno o odor fétido foi identificado mais precocemente, a partir de 36 horas. Segundo Dirksen et al., (1993) o odor fétido está relacionado a putrefação de proteínas. A grande quantidade de leguminosas nativas ricas em proteínas, existente nos pastos no período do inverno, podem estar relacionadas com o fato do odor fétido ter sido já identificado as 36 horas em algumas das amostras.

Em relação à viscosidade, todos os sucos, nos dois períodos estudados, apresentaram-se levemente viscosos no momento inicial, porém havia uma tendência a ser mais aquoso no período do inverno. A partir de 48 horas a viscosidade do suco ruminal variou bastante, algumas amostras ficaram mais aquosas e em outras se observava aumento na viscosidade. O aumento da viscosidade era mais observado no período do inverno.

Variações na cor, odor e consistência do líquido ruminal também foram constatadas por Souza (1990) quando manteve o fluido ruminal de animais que tinham como única fonte de alimentação as gramíneas observou que após 12 horas em temperatura ambiente esses parâmetros sofreram alterações significativas; a cor

tornou-se verde-escura, o odor levemente ácido e a consistência densa, sugerindo modificações na microbiota ruminal.

Na Tabela 1 e 2 estão demonstradas as características físicas registradas durante o período experimental.

Tabela 1 - Avaliação física do fluido ruminal a fresco T0 e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas de conservação em botijão de plástico de 5 litros, obtido de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB, das 5 amostras no período de novembro a dezembro de 2008 (verão).

Características físicas	T0	T12	T24	T36	T48	T60	T72
Cor		Nº de amostras					
Verde-oliva	2	2	2	2	2	2	2
Verde-escuro	1	1	1	1	1	1	1
Verde-amarelado	2	2	2	2	2	2	2
Odor							
Aromático	5	5	4	2	0	0	0
Levemente Ácido	0	0	1	3	0	0	0
Fétido	0	0	0	0	5	5	5

Tabela 2 - Avaliação física do fluido ruminal a fresco T0 e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas de conservação em botijão de plástico de 5 litros, obtido de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB, das 5 amostras no período de fevereiro a março de 2009 (inverno).

Características Organolépticas	T0	T12	T24	T36	T48	T60	T72
Cor		Nº de amostras					
Verde-oliva	2	2	2	2	2	2	2
Verde-escuro	1	1	1	2	2	2	2
Verde-amarelado	2	2	2	1	1	1	1
Odor							
Aromático	5	5	2	2	1	0	0
Levemente Ácido	0	0	3	0	0	0	0
Fétido	0	0	0	3	4	5	5

O tempo de sedimentação e flotação, que mede a capacidade de fermentação através da produção de gás pelas bactérias ruminais, apresentou-se no período de

inverno dentre dos parâmetros de normalidade (4 a 8 minutos) nas primeiras 24 horas. Nas análises seguintes observou – se que o tempo necessário para que ocorresse a sedimentação e flotação passou a aumentar, o que indica redução na atividade fermentativa. No período do verão observou – se dentre os parâmetros de normalidade (4 a 8 minutos) nas primeiras 24 horas.

As médias do tempo de sedimentação e flotação dos dois períodos estudados estão demonstrados na tabela 3 e também demonstradas nos gráficos 1 e 2:

Tabela 3 - Médias do tempo de sedimentação e flotação em minutos das 5 amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB coletadas no verão e inverno no seu respectivo tempo de análise T0, T12, T24, T36, T48, T60 e T72 no período de novembro e dezembro de 2008 e março e abril de 2009.

PERÍODO	MOMENTO DA ANÁLISE (HORAS)						
	T0	T12	T24	T36	T48	T60	T72
Verão	1,55	3,2	5,67	10,07	12,82	14,94	16,76
Inverno	4,57	5,30	6,18	8,45	10,99	13,15	14,44

Gráfico 1 - Médias do tempo de sedimentação e flotação em minutos das 5 amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB coletadas no verão no seu respectivo tempo de análise T0, T12, T24, T36, T48, T60 e T72.

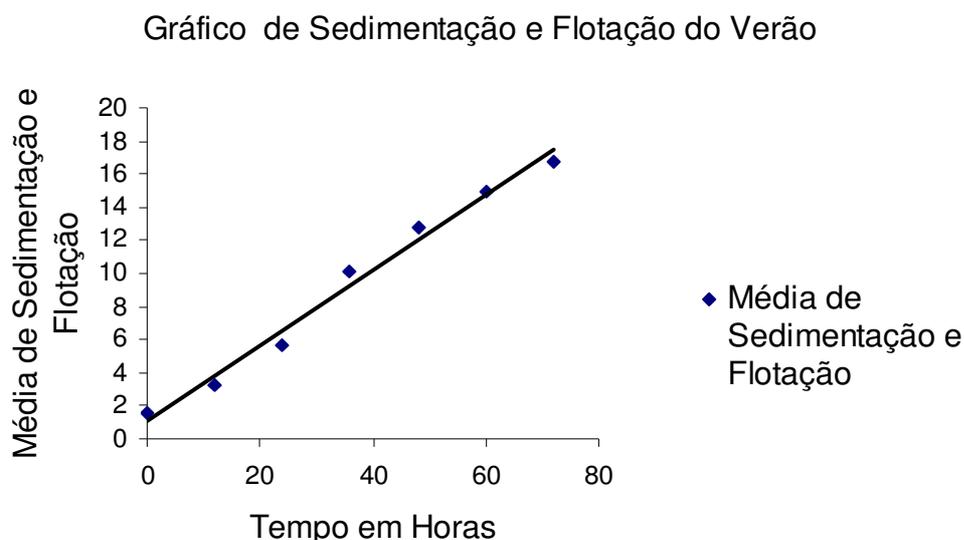
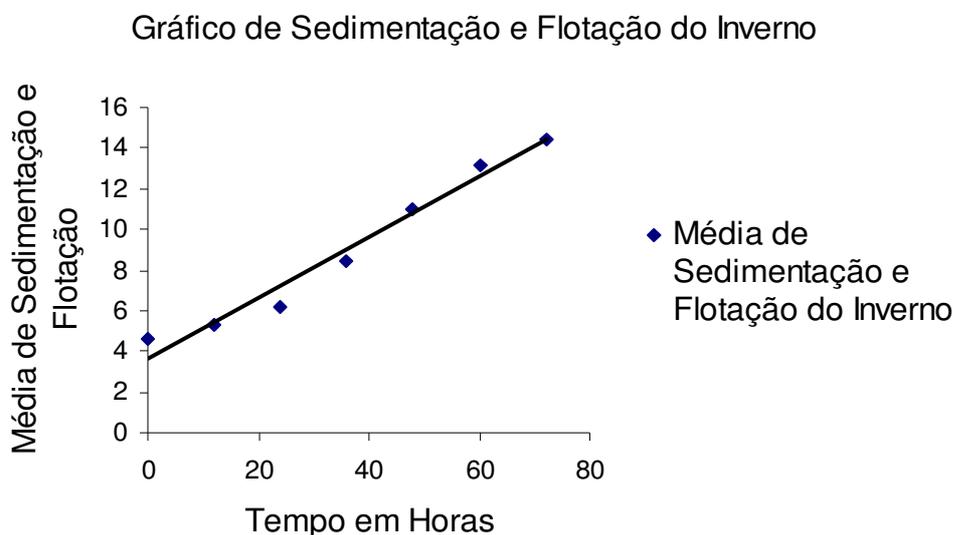


Gráfico 2 - Médias do tempo de sedimentação e flotação em minutos das 5 amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB coletadas no inverno no seu respectivo tempo de análise T0, T12, T24, T36, T48, T60 e T72.



Dentre os aspectos bioquímicos o valor do pH, nos dois períodos estudados oscilou entre 7,0 a 8,0 com predominância do valor 7,0. O valor fisiológico do pH do conteúdo ruminal oscila entre 5,5 e 7,4 e depende da alimentação. No caso do animal ingerir alimento bem estruturado rico em fibra e ou proteínas o pH se mantém mais alto. Podem ser identificados valores de pH aumentados até a faixa alcalina após jejum de mais de 24 horas. O jejum prévio obrigatório antes da matança pode justificar a identificação de valores situados na faixa alcalina. A elevação do pH nos períodos de jejum estão associados ao fato de que nos ruminantes a produção de saliva é contínua e esta é rica em substâncias tamponantes para que a contínua produção de ácidos do interior do rúmen não acidifique o seu conteúdo. Além disso, a absorção de ácidos e a passagem de conteúdo para o omaso e abomaso também contribuem para que ocorra uma elevação fisiológica do pH ruminal nos períodos de jejum.

A oscilação do pH nos dois períodos estudados estão demonstradas nos gráficos 3 e 4:

Gráfico 3 – Oscilação do pH das 5 amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB coletadas no verão no seu respectivo tempo de análise T0, T12, T24, T36, T48, T60 e T72, no período de novembro e dezembro de 2008.

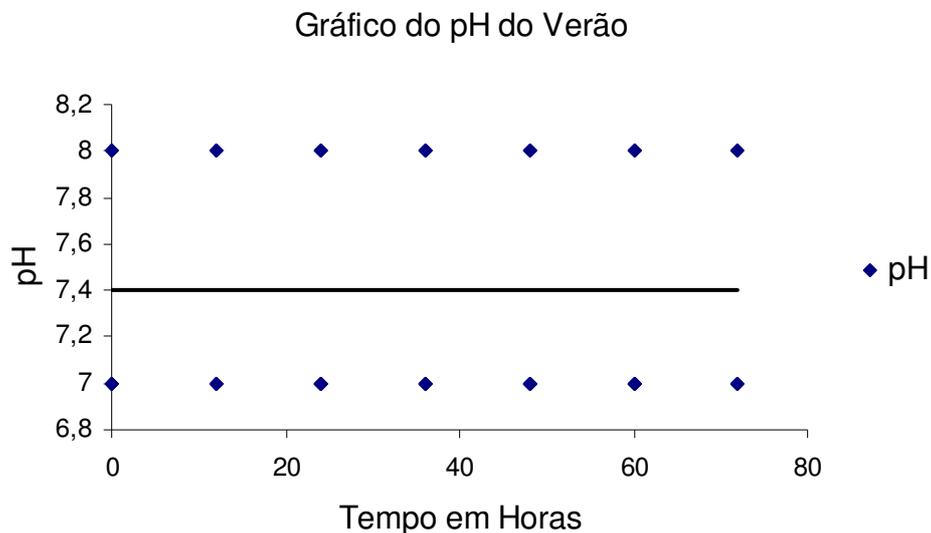
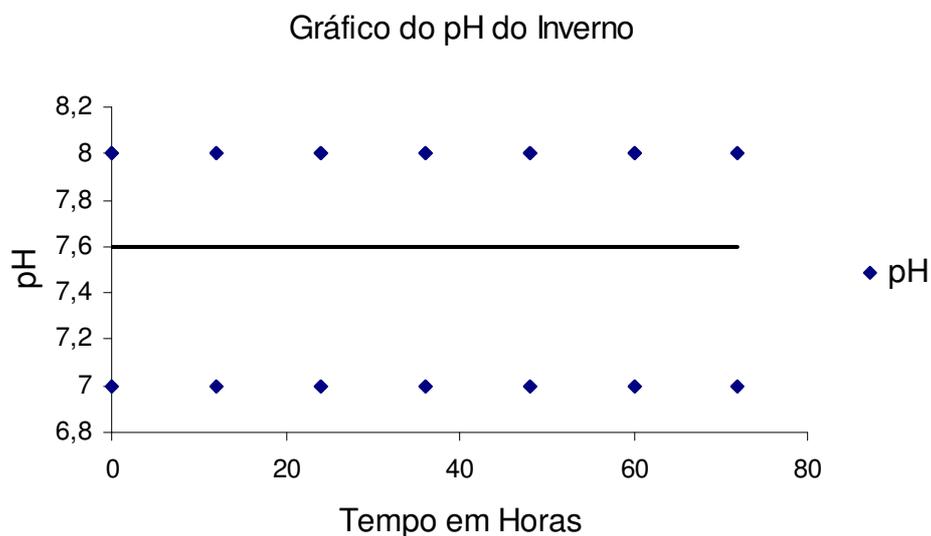


Gráfico 4 – Oscilação do pH das 5 amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB coletadas no inverno no seu respectivo tempo de análise T0, T12, T24, T36, T48, T60 e T72, e março e abril de 2009.



Em relação a prova de redução do azul de metileno (PRAM) as amostras no período verão apresentaram-se até as 36 horas dentro dos parâmetros de normalidade. No período de inverno apresentou-se dentro dos parâmetros de normalidade até as 24 horas, o que indica que até este momento a microbiota estava

ativa. A manutenção das condições de anaerobiose nos dois períodos de estudo, a temperatura ambiente relativamente alta e a presença de substratos provavelmente fizeram com que as bactérias ruminais mantivessem a sua atividade. As médias do tempo de redução do azul de metileno dos dois períodos estudados estão demonstradas na tabela 4 e no gráficos 5 e 6:.

Tabela 4 - Médias do tempo de redução do azul de metileno em minutos em amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB no período de novembro a dezembro de 2008 (verão) e no período de fevereiro a março de 2009 (inverno)

PERÍODO	MOMENTO DA ANÁLISE (HORAS)						
	T0	T12	T24	T36	T48	T60	T72
Verão	2,01	4,07	6,59	7,87	10,36	12,62	13,74
Inverno	5,15	6,22	7,28	9,27	11,98	14,97	16,40

Gráfico 5 - Médias do tempo de redução do azul de metileno em minutos em amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB no período de novembro a dezembro de 2008 (verão).

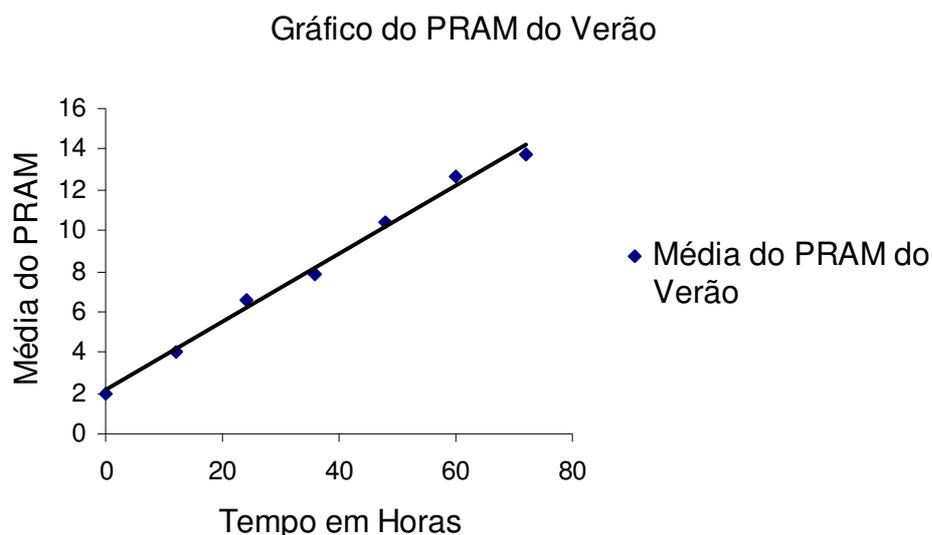
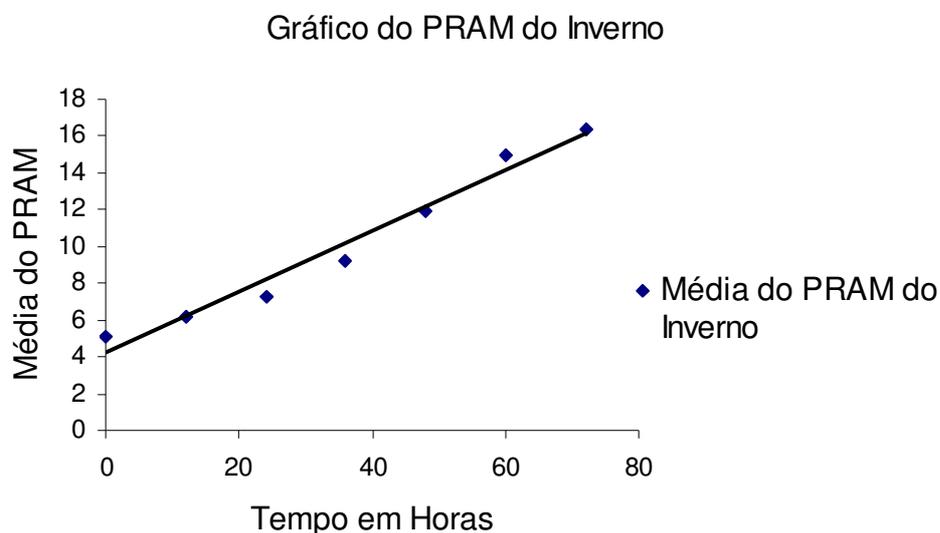


Gráfico 6 - Médias do tempo de redução do azul de metileno em minutos em amostras de suco ruminal obtidas de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos PB no período de fevereiro de 2009 a março de 2009 (inverno)



Em relação aos aspectos microbiológicos observou-se que após a coleta existiam protozoários grandes, médios e pequenos em grande quantidade e com ótima motilidade no verão. Com o passar do tempo o número de protozoários e a motilidade foram reduzindo. A redução na densidade dos protozoários foi observada após 12 horas no período do verão onde três das cinco amostras já apresentavam densidade moderada. Na análise feita 24 horas após a coleta 100% das amostras já estavam com densidade moderada e com 36 horas identificavam-se amostras com densidade reduzida e com 48 horas todas as amostras tinham uma reduzida quantidade de protozoários.

No período do inverno duas das cinco amostras estudadas tinham uma densidade de protozoários reduzida no momento da análise inicial. Este resultado difere do observado por Feitosa et al. (2006) que ao estudar os protozoários do líquido ruminal de ovinos a pastejo observaram uma grande densidade de protozoários e com mobilidade bastante ativa. Segundo os autores um animal saudável apresenta em seu líquido ruminal uma grande variedade de protozoários com atividade bastante exarcebada e nos animais com distúrbios digestivos ocorre uma grande redução no número de protozoários e de sua atividade.

A maior atividade e densidade de protozoários observada no verão podem está associada à alimentação com concentrados que é utilizada na região apenas no

período seco, como forma de compensar o déficit de volumoso da região no período seco. A alimentação com concentrados favorece ao surgimento de um maior número de protozoários.

Quanto à proporção após a coleta todas às amostras apresentaram com protozoários grandes, médios e pequenos, após 12 horas existiam três amostras com protozoários médios e pequenos e duas amostras com os três tipos de protozoários. Com 24 horas apresentaram quatro amostras com médios e pequenos e uma com apenas protozoários pequenos. Com 48 horas havia só protozoários pequenos em todas as amostras, e nas 60 e 72 horas não tinha nenhum tipo de infusórios no tempo da seca. Já no tempo chuvoso, após a coleta três das cinco amostras apresentaram protozoários grandes, médios e pequenos e duas amostras só com pequenos. Com 12 horas três amostras apresentaram protozoários médios e pequenos. Com 24 horas duas amostras apresentaram protozoários médios e pequenos e uma amostra apresentou só protozoário pequeno. Nas 36 e 48 horas ainda duas amostras apresentaram protozoários médios e pequenos e após 60 horas não tinha nenhum tipo de infusórios.

Na Tabela 5 e 6 estão demonstradas a avaliação da densidade, motilidade e proporção dos infusórios durante o período experimental, e no gráficos 7 e 8 estão demonstradas a % de infusórios vivos:

Tabela 5 - Avaliação da densidade, motilidade e tamanho dos infusórios no fluido ruminal de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos - PB no período seco (novembro a dezembro de 2008) no momento da coleta (T0) e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas.

	T0	T12	T24	T36	T48	T60	T72
DENSIDADE							
	Nº de amostras						
Reduzida (+)	0	0	0	3	5	5	5
Moderada (++)	0	3	5	2	0	0	0
Abundante (++++)	5	2	0	0	0	0	0
MOTILIDADE							
Reduzida (+)	0	0	1	2	3	0	0
Moderada (++)	0	3	4	2	0	0	0
Abundante (++++)	5	2	0	0	0	0	0
Ausente (-)	0	0	0	1	2	5	5
PROPORÇÃO							
P *	0	0	1	2	5	0	0
PM **	0	3	4	3	0	0	0
PMG ***	5	2	0	0	0	0	0

* protozoários pequenos

** protozoários pequenos e médios

*** protozoários pequenos, médios e grandes

Gráfico 7 - Gráfico da % de Infusórios vivos no fluido ruminal de ovinos abatidos no matadouro público de Patos- PB no no período seco (novembro a dezembro de 2008) no momento da coleta (T0) e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas.

Gráfico da % de Infusórios vivos no Verão

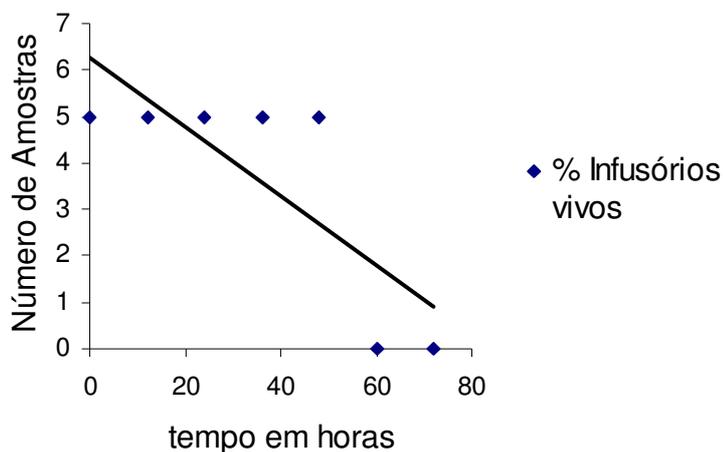


Gráfico 8 - Gráfico da % de Infusórios vivos no fluido ruminal de ovinos abatidos no matadouro público de Patos- PB no período chuvoso (fevereiro a março de 2009) no momento da coleta (T0) e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas.

Gráfico da % de Infusórios vivos no Inverno

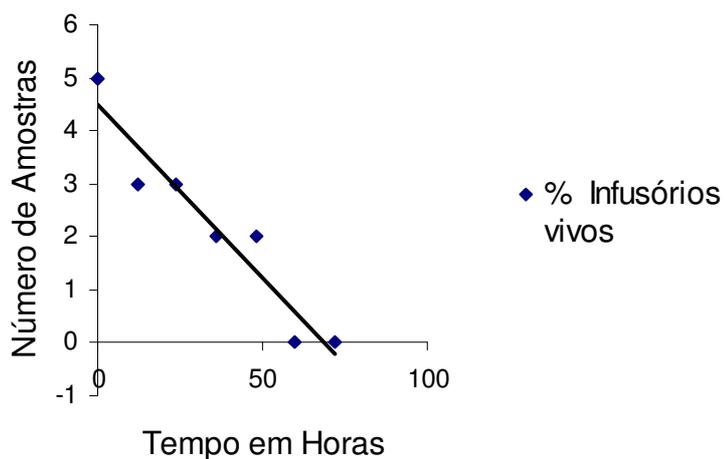


Tabela 6 - Avaliação da densidade, motilidade e tamanho dos infusórios no fluido ruminal de ovinos abatidos no Matadouro Público de Patos - PB no período chuvoso (fevereiro a março de 2009) no momento da coleta (T0) e após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas.

	T0	T12	T24	T36	T48	T60	T72
DENSIDADE		Nº de amostras					
Reduzida (+)	2	2	3	4	4	5	5
Moderada (++)	0	3	2	1	1	0	0
Abundante (+++)	3	0	0	0	0	0	0
MOTILIDADE							
Reduzida (+)	2	0	1	0	0	0	0
Moderada (++)	0	3	2	1	0	0	0
Abundante (+++)	3	0	0	0	0	0	0
Ausente (-)	0	2	2	4	5	5	5
PROPORÇÃO							
P *	2	0	1	0	0	0	0
PM **	0	3	2	2	2	0	0
PMG ***	3	0	0	0	0	0	0

* protozoários pequenos

** protozoários pequenos e médios

*** protozoários pequenos, médios e grandes

5 CONCLUSÃO

Considerando os aspectos organolépticos, químicos e microbiológicos o suco ruminal de ovinos armazenado em botijões plásticos e a temperatura ambiente é viável para transfaunação até 36 horas após coleta no período do verão e 24 horas no período do inverno.

Pesquisas posteriores devem ser realizadas para avaliar se a utilização, do suco armazenado nestas condições, em animais acometidos por distúrbios digestivos terá resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACILA, M.; **Bioquímica do rúmen**. In: BACILA, M.; Bioquímica Veterinária. 2ed p.167-181. Robe, São Paulo – 2003.

BORGES, N. C., SILVA, L. A. F., FIORAVANTI, M. C. S., CUNHA, P. H. J., MORAES, R. R., GUIMARÃES, P. L. e MARTINS, M. E. P. **Avaliação do suco ruminal de bovinos “a fresco” e após 12 horas**. Ciência Animal Brasileira, v. 3, n. 2, p. 57-63 – 2002.

CAMPOS N. O.; **Aspectos físico-químicos do conteúdo do rúmen e suas implicações na patogenia das enfermidades deste órgão**. Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia de São Paulo, Comunicado científico, 1, p. 7-81, São Paulo – 1977.

CORREA, F. R., et al.; **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. 2 ed. Pallotti, Santa Maria – 2007.

COSTA, N. A.; **Estudo clínico do suco de rúmen de bovinos normais em diferentes manejos de arraçoamento com palma forrageira** (Palma gigante-Opuntia ficusindican). Dissertação, 57p. (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – 1992.

CUNNINGHAM, J.G.; **Tratado de Fisiologia Veterinária**, 2 ed. p. 267-268. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro – 1999.

DIRKSEN, G.; **Sistema digestivo**. In: ROSENBERGER, G.; **Exame clínico dos bovinos**. 3. ed. p. 166-175. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro – 1993.

EADS, S.; **Physiology and pathophysiology of the rúmen**. Proc. 15th Acvim Fórum, p.443, Lake Buena Vista – 1997.

FEITOSA, F. L. F. et al.; **Avaliação e concentração de protozoários do líquido ruminal de ovinos da raça Merino Australiano e Corriedale, criados em regime extensivo de pastagem no município de Botucatu- SP**. Vet. Not., v.12, n. 1, p. 9-14, jan-jun. São Paulo – 2006.

FRACARO, M. D.; **Digestão de celulose nos vertebrados**. Disponível em: <<http://www.monografias.br/brasilecola.com/biologia/digestao-nos-animais-ruminates.htm>>. Acessado em 03 set. 2009.

GONZÁLEZ, F.H.D., BORGES, J.B. e CECIM, M.; **Uso de provas de campo e laboratório clínico em doenças metabólicas e ruminais dos bovinos**. p.1-60. Porto Alegre – RS – 2000.

MENDONÇA, C. L. e AFONSO, J.A.B.; **Análise do fluido ruminal**. In: CORREA, R., et al. **Doenças de ruminantes e eqüídeos**, 3 ed., Santa Maria – 2007.

MIRANDA, N. E.G., AFONSO, J.A.B., MENDONÇA, C.L. e ALMEIDA, M.Z.P.R.B.; **Estudo clínico e características do suco ruminal de caprinos com acidose láctica induzida experimentalmente**. Pesq. Vet. Bras. 25(2):73-78. 2005.

Portal São Francisco, **Sistema Digestivo dos Ruminantes**. Disponível em: <http://www.caprileite.com.br> . Acessado em 03 set. 2009.

RINGS, D. M.e RINGS, M. B.; **Rumen fluid analysis**. Agri-Practice, v. 14, n. 9, p. 26-9, 1993.

SOUZA, P. M.; **Conservação de suco de rúmem: avaliação das características macroscópicas, microscópicas e de determinadas provas funcionais**. 87p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – 1990.

SHERWOOD, L.;**Human Physiology** – From Cells to Systems (International Student Edition, 5th ed) p604 Books/Cole - Thomson Learning ISBN 0-534-39536-8 Disponível em: <http://www.wikipedia.org/wiki/Suco_gástrico>. Acessado em 05 set. 2009.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura: Criação racional de caprinos**- São Paulo, SP; Nobel, 1997. p. 31.

REECE, W. O.; **Fisiologia de animais domésticos/** (Tradução: Nelson Penteadó Júnior). São Paulo: Roca, 1996. Capítulo 9. p. 244, 245. Digestão e Absorção.

ROSENBERGER, J. R; **Exame clínico dos bovinos**. . p. 197, 198. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro – 1977.

NOGUEIRA F.; **Tudo sobre Caprino e Ovinocultura** Disponível em: Fonte: Revista O Berro nº 107 Acesado em 10 set. 2009.