UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO E DA TOXICIDADE EM OVINOS MANTIDOS EM PASTAGENS DE *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* var Aires e *Andropogon gayanus* var Planaltina.

CRISTIANE VINHAES GRACINDO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SAÚDE ANIMAL

BRASÍLIA-DF

FEVEREIRO/ 2010

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO E DA TOXICIDADE EM OVINOS MANTIDOS EM PASTAGENS DE *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* var Aires e *Andropogon gayanus* var Planaltina.

CRISTIANE VINHAES GRACINDO

ORIENTADOR: PROF. DR. MÁRCIO BOTELHO DE CASTRO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SAÚDE ANIMAL

PUBLICAÇÃO: 023/10

BRASÍLIA-DF

FEVEREIRO/ 2010

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

GRACINDO, C. V. **Avaliação do desempenho e da toxicidade em ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* var Aires e *Andropogon gayanus* var Planaltina.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2009, 90p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor a Universidade de Brasília e acha-se arquivado na secretaria do programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Gracindo, Cristiane Vinhaes

Avaliação do desempenho e da toxicidade em ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* var Aires e *Andropogon gayanus* var Planaltina. / Cristiane Vinhaes Gracindo orientação de Márcio Botelho de Castro – Brasília, 2010. 90p: il.

Dissertação de Mestrado (M) - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2009.

1. Ovino. 2. Desempenho 3. *Brachiaria decumbens*. 4. Saponina.

I.GRACINDO, C. V. II. Título.

CDU

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO E DA TOXICIDADE EM OVINOS MANTIDOS EM PASTAGENS DE *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* var Aires *e Andropogon gayanus* var Planaltina.

CRISTIANE VINHAES GRACINDO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE ANIMAL, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM SAÚDE ANIMAL.

APROVADO POR:

Prof. Dr. Márcio Botelho de Castro

Prof. Dr. Helder Louvandini

Prof. Dr. Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho

BRASÍLIA, 22 de fevereiro de 2010.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, ao meu orientador, chefe e amigo Prof. Márcio, por tantos momentos de ensinamentos, incentivo, apoio e amizade.

À equipe Patovet: Vanessa, Karla, Rafaela, Anahi, João, Dimmi, Lícia, Liliane, Mário e Anderson, pelo imenso apoio. À eterna Patovet Érica, de quem sinto muita falta. E em especial à colega Mirna, que foi fundamental nas atividades iniciais do projeto.

Ao Sr. Francisco pelo apoio, carinho e, principalmente, pela confiança. Nunca poderei recompensá-lo por tamanho incentivo.

À equipe do CMO, Adriana e Dallago, pelo apoio essencial ao estudo.

Ao Prof. Eduardo, pelas palavras de incentivo, inesquecíveis!

Aos meus queridos irmãos Gustavo e Felipe, minha querida cunhada-irmã Ângela, minha princesa Isabele pelas agradáveis horas de lazer, após várias horas de “tormento” no computador. Amo vocês!

Ao meu amor pela paciência, estímulo e, principalmente, por me “ver” como sou. Por ser essa pessoa tão iluminada, que tantas vezes me apontou a melhor direção. E, por acreditar, como ninguém, no meu potencial!

À minha mãe por estimular meu acesso à residência da UnB, pois foi assim que descobri meu verdadeiro talento, adquiri conhecimentos, aprendi a superar obstáculos e conquistei grandes amigos. Mãe, devo a você ser quem eu sou e, com muito orgulho, sigo seus passos.

Ao meu pai “encantado”, meu herói, por ter me legado a inspiração profissional inicial!

À Deus e Nossa Senhora pelas oportunidades, pelas incontáveis bênçãos e pela vida!

Agradeço o importante apoio financeiro do "Projeto Intoxicação de Ovinos em Pastagens de *Brachiaria* spp. no Centro-Oeste", CNPq (processo 475777; 2007-7), coordenado pelo Prof. Dr. Marcio Botelho de Castro. UnB, Universidade de Brasília – Brasília, DF.

Obrigada,

vocês fazem parte da minha história.

SUMÁRIO

Capítulos/ Sub-Capítulos	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABELAS	xii
CAPÍTULO I	
1. Introdução	13
2. Referencial teórico	16
2.1. Ovinocultura	16
2.2. Pastagens	18
2.3. Saponina esteroidal litogênica	21
2.4. *Pithomyces charatarum*	25
2.5. Manifestações clínicas e fotossensibilização	26
2.6. Ganho de peso	31
2.7. Análise ultrassonográfica	33
3. Objetivos	35
4. Referências	36
CAPÍTULO II	
1. Introdução	50
2. Material e métodos	53
2.1. Animais	53
2.2. Piquetes e manejo alimentar	54
2.3. Avaliação clínica dos animais	55
2.4. Exames bioquímicos	55
2.5. Amostras de pastagens	56
2.6. Pesagens	57
2.7. Análise ultrassonográfica	57

Capítulos/ Sub-Capítulos	Página

2.8. Abate e exame histopatológico 58
2.9. Análise estatística 58
3. Resultados 59
3.1. Alterações clínicas 59
3.2. Bioquímica sérica 59
3.3. Análise das pastagens 62
3.4. Ganho de Peso 64
3.5. Análise ultrassonográfica 64
3.6. Alterações histopatológicas 65
4. Discussão 66
5. Conclusões 76
6. Referências 77

RESUMO

Frente à crescente implantação de *Brachiaria* spp nos solos do Centro-Oeste, o presente projeto objetivou analisar o desempenho de ovinos submetidos ao pastejo em *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*, em comparação ao pastejo em *Panicum maximum* var Aires e *Andropogon gayanus* var Planaltina. Foram avaliados, também, a presença de sinais clínicos indicativos de intoxicação por *Brachiaria* spp e parâmetros bioquímicos séricos como aspartato aminotransferase (AST), gama-glutamiltransferase (GGT), proteína total (PT), albumina, uréia e creatinina em ovinos, bem como, quantificou-se os teores de saponinas litogênicas e esporos de *Pithomyces chartarum*, nas amostras de pastagem coletadas das quatro forrageiras. Foram utilizados 48 animais divididos em lotes homogêneos constituídos por machos castrados, com peso médio de 20kg, idades entre quatro e cinco meses, oriundos de rebanhos com contato prévio com *Brachiaria* spp. há mais de três anos consecutivos e animais *naive*, ou seja, que nunca haviam tido contato com *Brachiaria* spp. O desempenho dos animais foi semelhante entre os lotes de ovinos mantidos em piquetes de *B. decumbens*, *B. brizantha* e *P. maximum* var Aires, mas inferior no grupo que permaneceu na área formada por *A. gayanus* var Planaltina ($p \leq 0,05$). Os animais com contato prévio a *Brachiaria* spp. não apresentaram sinais clínicos compatíveis com intoxicação decorrentes à ingestão da forrageira. Porém, dois animais *naive* mantidos no piquete de *B. decumbens*, se intoxicaram, e um deles morreu, sugerindo uma possível forma de adaptação dos animais ao pastejo na gramínea, que lhes confira maior resistência à intoxicação.

Palavras chaves: Ovino, desempenho, *Brachiaria decumbens*, saponina.

ABSTRACT

Due to the increasing deployment of *Brachiaria* spp in the soil of the Midwest, this project aims to evaluate the toxicity and performance of sheep grazing Brachiaria decumbens and *Brachiaria brizantha*, compared with *Panicum maximum* var Aires and *Andropogon gayanus* var Planaltina pastures. The presence of clinical signs of poisoning by *Brachiaria* spp and serum biochemical parameters: aspartate aminotransferase (AST), gamma-glutamyltransferase (GGT), total protein (TP), albumin, urea and creatinine were evaluated. The levels of saponins and *Pithomyces chartarum* spores in pasture samples were also evaluated. The experiment used 48 animals divided into homogeneous lots consisting of castrated males, average weight 20 kg, aged between four and five months, coming from herds with no previous contact with *Brachiaria* spp. for more than three consecutive years and naive animals, i.e., that never had contact with *Brachiaria* spp. The animal performance was similar in sheep kept in paddocks with *B. decumbens*, *B. brizantha* and *P. maximum* var Aires, but lower in the group that remained in the area formed by *A. gayanus* var Planaltina ($p \leq 0.05$). Animals with previous contact *Brachiaria* spp. showed no clinical signs consistent with poisoning from the ingestion of forage. However, two naive animals kept in the paddock of *B. decumbens*, were intoxicated, and one of them died, suggesting a possible form of adaptation of animals to grazing on *Brachiaria* spp., which gives them some degree of resistance to poisoning.

Keys words: Sheep, performance, *Brachiaria decumbens*, saponin.

LISTA DE FIGURAS

Figura	**Página**
FIGURA 1. Mecanismo de formação dos cristais na intoxicação por *Brachiaria decumbens* (SANTOS JÚNIOR 2008).	23
FIGURA 2. Esquema de posicionamento de cercas por pasto. Formando a seqüência semanal e mensal de mudança de pastos de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.	54
FIGURA 3. Níveis séricos médios de AST (A) e GGT (B) de ovinos mantidos em pastagem *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.	60
FIGURA 4. Níveis séricos médios individuais de GGT (gama-glutamiltransferase) dos ovinos mantidos em pastagem Brachiaria decumbens, durante o experimento. Animal 1 do grupo B. decumbens (BD-1), Animal 2 do grupo B. decumbens (BD-2), e assim sucessivamente - Brasília, 2010.	60
FIGURA 5. Níveis séricos médios de creatinina (A) e uréia (B) de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.	61
FIGURA 6. Níveis séricos médios de (PT) proteína total (A) e albumina (B) de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.	61

Figura	Página
FIGURA 7. Níveis de saponina protodioscina nas amostras de pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.	63
FIGURA 8. Ganho de peso médio (kg) dos grupos de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.	64

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
TABELA 1. Níveis de garantia dos componentes de concentrado OvinoTech 32®, segundo o fabricante (PURINA 2009).	55
TABELA 2. Níveis séricos médios e desvio padrão de exames bioquímicos dos grupos *Brachiaria decumbens* (BD), *Brachiaria brizantha* (BB), Aires (*P. maximum*) (AI) e *Andropogon gayanus* (AD) durante o experimento - Brasília, 2010.	60
TABELA 3. Valores bromatológicos médios da matéria seca (MS) das forrageiras *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.	62
TABELA 4. Concentração de protodioscina (%) na matéria seca nas amostras de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.	63
TABELA 5. Médias e desvio padrão de ganho de peso total (GPT) e média calculada de ganho de peso diário (GPD) de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.	64
TABELA 6. Análise ultrassonográfica dos grupos de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* (BD), *Brachiaria brizantha* (BB), Aires (*P. maximum*) (AI) e *Andropogon gayanus* (AD) durante o experimento - Brasília, 2010.	65

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui cerca de 845 milhões de hectares, dos quais 28% são considerados agricultáveis e, nesse contexto, as pastagens ocupam cerca de 177 milhões de hectares, ou seja, cerca de 20% da área do setor agropecuário (AMBIEL 2007). A alta taxa de adaptabilidade em variadas condições de solo e clima, obtendo vantagens sobre outras espécies de forrageiras, fez com que a *Brachiaria* spp ocupasse espaços cada vez maiores, constituindo-se, atualmente, a base da alimentação de uma considerável fração do rebanho brasileiro (DIAS et al. 2004, VIANA; BORGES 2006). Estima-se que 95 milhões de hectares sejam cultivados com espécies de *Brachiaria* spp, incluindo 60 milhões de hectares de *B. brizantha* e 25 milhões de hectares de *B. decumbens* (FERRAZ 2003).

Contudo, a constante presença de pastos formados por *Brachiaria* spp tem sido um obstáculo à criação de ovinos, por produzir intoxicação hepatógena, levando os animais a fotossensibilização e morte.

O rebanho mundial de ovinos está estimado em aproximadamente 1,09 bilhões de cabeças e, destes, cerca de 16,2 milhões ocupam solo brasileiro (FAO 2009). O Centro-Oeste demonstra rico crescimento e farto potencial produtor para ovinocultura, possuindo aproximadamente 1.035.914 cabeças (ANUALPEC 2007).

Cabe assinalar que é comum a observação do insucesso da ovinocultura, ora em propriedades que iniciam a criação de seus rebanhos sem as informações necessárias sobre esse tipo de pastagem, ora naquelas que introduzem animais novos na região, oriundos de pastos diferenciados que são livres de *Brachiaria* spp.

O gênero *Brachiaria* spp é apontado como a alternativa ideal para formação de pastos no bioma Cerrado, pois possui vantagens para aproveitamento de solos de baixa produtividade, pela sua alta taxa de resistência e adaptabilidade em variadas condições de solo e clima, bom valor nutritivo e bom crescimento (COSTA et al. 2004). Entre as raças de ovinos introduzidas no Distrito Federal destaca-se a Santa Inês pela sua adaptação às condições locais, pelo seu tamanho e suposta prolificidade (McMANUS et al. 2002) e, portanto, são comumente importadas de regiões nordestinas, por vezes livres de *Brachiaria* spp., como da Bahia.

A ocorrência de surtos de intoxicação e morte de ovinos, caprinos e bovinos vem sendo observada desde a introdução de *Brachiaria* spp no país (ANDRADE et al. 1975, TOKARNIA et al. 1979, TOKARNIA et al. 2000). As taxas de manifestação da intoxicação por *Brachiaria* spp observadas variam entre 0.22%, em bovinos (RISSI et al. 2007) a 25%, em ovinos (SILVA et al. 2006). Os ovinos são tidos como uma das espécies mais sensíveis aos efeitos tóxicos da *Brachiaria* spp (LEMOS et al. 1998). Castro et al. (2009) sugeriram, inclusive, que deve haver, possivelmente, alguma forma de adaptação dos animais, ou seleção de indivíduos ao pastejo na gramínea, que lhes confira maior resistência à intoxicação.

A intoxicação de animais por plantas geram perdas diretas e indiretas. As perdas diretas são provocadas pelas mortes de animais, diminuição dos índices reprodutivos e da produtividade, e outras alterações causadas por doenças transitórias, enfermidades subclínicas e aumento da susceptibilidade a outras doenças devido à depressão imunológica. As perdas indiretas incluem os custos de controlar as plantas tóxicas nas pastagens, medidas de manejo para evitar as intoxicações, redução do valor da forragem e do valor da terra, gastos com substituição de animais mortos e os com diagnóstico e tratamento dos animais intoxicados (RIET-CORREA; MEDEIROS, 2001).

Apesar da vasta literatura acerca de intoxicações por plantas em ruminantes, entre elas *Brachiaria* spp., não existe nenhum programa com objetivo de controlar e minimizar as perdas ocasionadas por esse problema (RISSI et al. 2007) e pouco se

conhece sobre adaptação e sensibilidade de animais, bem como, formas seguras de utilização de *Brachiaria* spp., e ainda, sobre os valores gerados com as perdas (CASTRO et al. 2007).

Nesse sentido, estudos que visam identificar e analisar falhas nas formas de adaptação de rebanhos a *Brachiaria* spp., além de fazerem avançar o conhecimento da área, tendem a favorecer diretamente aos pequenos produtores, valorizar a produção de ovinos e, conseqüente, o bom desenvolvimento pecuário do Cerrado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Ovinocultura

O rebanho mundial de ovinos está estimado em aproximadamente 1,09 bilhões de cabeças e, destes, cerca de 1,6% ocupam solo brasileiro (FAO 2009). O rebanho ovino tem apresentado aumento significativo no mercado, demonstrado pela atualização de 14 milhões de cabeças em 1996 para 16,2 milhões de cabeças em 2007, no território brasileiro (IBGE 2009, FAO 2009). A região do Centro-Oeste, por exemplo, passou de 653.902 mil cabeças de ovinos em 1998 para 1.035.914 em 2007 (ANUALPEC 2007), e com a expectativa de um crescente aumento nos próximos anos. Dias et al. (2004) evidenciam deslocamento da atividade ovinícola para a região Centro-Oeste, demonstrando potencial para ser fornecedor de carne ovina para o mercado nacional.

O rebanho ovino no Brasil demonstra ser bastante diferenciado, de acordo com as especializações dos estados. No Ceará, por exemplo, cerca de 70% do rebanho é constituído animais sem raça definida (SRD) (QUESADA et al. 2002). No Mato Grosso e Mato Grosso do Sul percebe-se um equilíbrio entre as raças Santa Inês e as raças de dupla aptidão Texel, Ile-de-France e Suffolk. O rebanho no Distrito Federal está direcionado para a produção de carne como exploração comercial e, portanto, compõe-se, na maioria, por animais puros ou mestiços de Santa Inês (CARVALHO 2003).

Souza (2006) verificou um incremento do rebanho ovino entre 1996 e 2005 de 40% em âmbito nacional, de 44 % na região Centro-Oeste e de 273% no Distrito Federal. Diversas políticas agrícolas foram implantadas no Distrito Federal, desde a década de 80, visando o desenvolvimento da ovinocultura, como convênios entre Secretaria de Agricultura do DF, Ministério da Agricultura, EMATER-DF (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e Universidade de Brasília. Tais processos acabaram por resultar em um significativo aumento da ovinocultura por todo entorno do DF (BEZERRA FILHO 2007), e também aumento no abate destes animais,

traduzido em números como os apresentados na FAO (2009) de 3,9 milhões de cabeças/ano em 1999 para 4,9 milhões de cabeças/ano em 2007.

O consumo *per capta* (kg/habitante) em alguns países desenvolvidos chega a 20 kg de carne por ano (SOUZA 2006), e países como Mongólia, Nova Zelândia e Islândia apresentam o maior consumo de carne ovina mundial, com 39 kg, 24 kg, e 22 kg per capta ano, respectivamente (VIANA 2008). No Brasil, o consumo *per capita* gira em torno de 0,7 a 1,5 kg/hab por ano (SOUZA 2006) e no Centro-Oeste de 0,146 kg/hab por ano (BEZERRA FILHO 2007).

Gontijo Neto (2005) evidencia que apesar do consumo *per capta* de carne ovina no Brasil ainda ser baixo, a produção nacional é insuficiente, o que leva a importação direta de animais vivos para abate e de carne congelada. De acordo com Sorio et al. (2008), o valor das importações brasileiras de carne ovina passou de 3.8 milhões de dólares em 2002 para 17,1 milhões de dólares em 2007, um aumento próximo de 450% em cinco anos.

As tendências para o mercado ovino são promissoras. A demanda de carne ovina nos países em desenvolvimento vem sendo impulsionada pelo crescimento demográfico e pelas modificações nos hábitos alimentares dos consumidores (VIANA 2008).

O baixo consumo de carnes de ovinos e caprinos no Brasil se deve, em parte, pela baixa qualidade dos produtos ofertados no mercado, em conseqüência de critérios de seleção deficientes de animais para o abate, bem como da baixa qualidade de higiene nos processos de abate e comercialização (DIAS et al. 2004, CARVALHO 2003). Outros fatores limitantes na comercialização desses produtos incluem: falta de padronização de carne e derivados; irregularidade de fornecimento de carne e derivados ao mercado (BEZERRA FILHO 2007); abate clandestino; ausência de promoção comercial; e elevados preços praticados (GONTIJO NETO 2005, CARVALHO 2003). Cabe ressaltar que um importante fator limitante para o desenvolvimento do consumo no Distrito Federal reside na ausência cultural do consumo de carne e derivados.

2.2. Pastagens

O desenvolvimento da produção ovina depende além da demanda de mercado, de um planejamento criterioso na escolha da planta forrageira adequada às condições de clima e solo locais (QUADROS 2004).

O bioma Cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira, depois da Amazônia. Ocupa 24% da área total do país, equivalente a 204 milhões de hectares. A disponibilidade de 127 milhões de hectares em área contínua faz desse bioma a maior de área agricultável do mundo destinada à produção de alimentos (REIS 2009).

O principal fator para evolução da produção e produtividade, além do aprimoramento genético, é a alimentação e o Brasil Central desponta na produção pecuária, tendo como diferencial competitivo a criação a pasto (REIS 2009). Neste contexto, destacam-se diversas gramíneas recomendadas para pastejo de ovinos, como: andropógon (*Andropogon gayanus*) (ARAÚJO FILHO et al. 1999), braquiarão (*Brachiaria decumbens*), capim-buffel (*Cenchrus cilliaris*) (SOUSA JÚNIOR et al. 2004), as variações de *Cynodon* spp. (tifton, coast-cross e estrela africana) e corrente (*Urochloa mosambicensis*) (QUADROS 2005). Entre estes, os capims *Andropogon* spp. e *Brachiaria* spp, se destacam em importância no Brasil Central (MENEZES 2006, VILELA 2009). Entretanto, com o avanço das tecnologias de melhoramento e seleção vegetal, outras gramíneas também vêm sendo utilizadas, como *Panicum* spp. e *Cynodon* spp. (PEREIRA 2002).

Panicum maximum é uma gramínea frequentemente escolhida no Brasil Central por apresentar boa tolerância à seca e ao solo mal drenado, boa qualidade nutricional e boa produção de forragem (VILELA 1977). Importante ressaltar que pastos formados por *Panicum* spp, com manejo adequado, tendem a demonstrar melhor desempenho quando comparados a outras forrageiras (QUADROS 2004).

O capim Aries (*Panicum maximum*) é um cultivar híbrido resultado do cruzamento entre os cultivares de origem africana, Centauro e Aruana, tendo como características: ciclo precoce; porte baixo; talos finos, sem pilosidade; grande produtor de sementes; e florescimento indeterminado. Além disso, possui intenso perfilhamento, rápida rebrota, boa qualidade nutricional e produtividade de 18 a 20

t.ha-1.ano-1 de matéria seca. Ele é recomendado para eqüinos, ovinos, caprinos e bezerros recém desmamados (ROSANOVA 2008).

O *Andropogon gayanus* foi estudado pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC/EMBRAPA), e apresenta as seguintes características: excelente crescimento; alta produção de matéria seca em solos com baixa fertilidade e com adubação mínima; compatível com a maioria das leguminosas; é resistente à seca e ao fogo; e tolera cigarrinhas. Apesar de possuir bom desenvolvimento em solos bem drenados, pobres em nutrientes e de pH ácido, o que favorece o crescimento em grande variedade de solos, não suporta inundações e o sobre-pastejo. Palatável e com bom valor nutritivo quando jovem (VILELA 1977). O manejo do capim-andropógon deve ser rigoroso, evitando o crescimento exagerado e a queda acentuada do valor nutritivo, quando utilizado para o pastejo de ovinos (QUADROS 2004). Porém, alguns autores relatam que o *A. gayanus* demonstra menor digestibilidade efetiva se comparado a *B. brizantha* e *P. maximum* (RODRIGUES et al. 2004), de acordo com o manejo utilizado.

A alta taxa de adaptabilidade em variadas condições de solo e clima, obtendo vantagens sobre outras espécies de forrageiras, fez com que a *Brachiaria* spp ocupasse espaços cada vez maiores nos cerrados, constituindo-se, hoje, base da alimentação de uma considerável fração do rebanho brasileiro (COSTA et al. 2004, BAUER et al. 2008). Na região do cerrado, a introdução do gênero *Brachiaria* foi essencial para a expansão da pecuária (AMBIEL 2007). Em comparação às pastagens nativas que possuem baixo rendimento, a *B. decumbens* possui um sistema radicular profundo estabelecido em solos pobres, mas profundos, com maior facilidade do que as demais forrageiras (SEIFFERT 1980), dependendo da quantidade disponível de fósforo no solo. Contudo, a constante presença de pastos formados por *Brachiaria* spp tem sido um obstáculo à criação de ovinos por demonstrar intensa toxicidade nesses animais (CASTRO et al. 2009, SANTOS JÚNIOR 2008, BRUM et al. 2007, SILVA et al. 2006), em relação a outras espécies como: caprinos (LEMOS et al. 1998), bovinos (RISSI et al. 2007, MOTTA et al. 2000), e eqüinos (STEGELMEIER 2002, BARBOSA et al. 2006), sendo estes aparentemente mais resistentes. Os animais jovens demonstram, também, mais sensibilidade à ela que os adultos (CASTRO et al. 2009, SANTOS JÚNIOR 2008).

As gramíneas do gênero *Brachiaria* spp. são conhecidas no Brasil desde a década de 1950, mas nas áreas de cerrado, a utilização extensiva se deu nas décadas de 1970 e 1980. Hoje, estima-se que, no Brasil, 85% das pastagens cultivadas seja do gênero *Brachiaria* spp (AMBIEL 2007). No cerrado, cerca de 51 milhões de hectares são cobertos por *Brachiaria* spp, principalmente por *B. brizantha* e *B. decumbens* (BRUM et al. 2007), sendo utilizada em todas as etapas de criação de bovinos (COSTA et al. 2004) e ovinos. Os levantamentos efetuados no Brasil indicam a presença de 16 espécies de gramíneas do gênero *Brachiaria* (SEIFFERT 1980), com especial destaque para *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* na região do Brasil Central (VILELA 2009).

Segundo Almeida et al. (2002), o potencial para exploração de pastagens cultivadas na região dos Cerrados é de 60 milhões de hectares e, em 1994, estimava-se que estas pastagens ocupavam uma área de 45 a 50 milhões de hectares, onde 55% eram ocupadas por *B. decumbens* e 20% por *B. brizantha*.

A qualidade de uma forragem pode ser determinada pelo seu valor nutritivo, e pela quantidade de forragem que é consumida pelo animal (SEIFFERT 1980). Para a determinação do valor nutritivo da pastagem devem ser observados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), energia bruta (EB) (SANTOS et al., 2003, BAUER et al., 2008), além do coeficiente de digestibilidade *in vitro* de matéria seca (DIVMS) (SEIFFERT 1980). Considera-se que a ingestão de MS pelos animais seja responsável por 60 a 90% das variações no seu desempenho, e que a digestibilidade da forragem de 10 a 40% (MERTENS 1994). Outro valor envolvido na representação da qualidade da dieta são os nutrientes digestíveis totais (NDT) (VALADARES FILHO 2000, COSTA et al. 2005), relevantes por serem a forma mais utilizada para expressar a concentração energética das dietas (ALVES et al. 2003).

As variações na digestibilidade entre gramíneas podem ser explicadas, em parte, pelas diferenças na proporção de tecidos que, por sua vez, são degradados diferenciadamente de acordo com sua composição química, espessura da parede celular e da compactação de células. Importante destacar que a presença de lignina, o ambiente e a maturidade fisiológica podem influenciar diretamente na digestibilidade da planta (BAUER et al. 2008).

Bauer et al. (2008) cita um modelo conceitual para relacionar a composição química com a anatomia da planta e, portanto, caracterizar as diferenças no potencial de digestibilidade de várias frações da planta. As frações potencialmente digestíveis seriam: o conteúdo celular, a hemicelulose e a celulose desprotegidas pela lignina. A fração indigestível seria a hemicelulose e a celulose protegida pela lignina, sílica e cutina. Portanto, o mesófilo, o floema e a parte da bainha parenquimática do feixe compõem o conteúdo celular e os demais tecidos, a sílica e a cutina compõem a parede celular. Os feixes vasculares a esclerênquima fazem parte da fração potencialmente indigestível (BAUER et al. 2008).

Entre os constituintes da parede celular dos tecidos da planta, a celulose e a hemicelulose são a fonte de substrato disponível para a fermentação no rumem, constituindo a principal fonte de energia para o ruminante (BAUER et al. 2008).

Santos et al. (2003) demonstram os valores de quantidade de produção da *B. brizantha*, com 27,50 de matéria seca total, onde 25,23 de matéria verde e 5,50 de matéria mineral. Bauer et al. (2008), por sua vez, relata os seguintes valores para *B. decumbens*: FDN = 63,6 a 71,5%, FDA = 27,9 a 33,3%, lignina= 4,5% e celulose 22,1 a 22,8% com as variações entre época seca e chuvosa respectivamente. A *B. decumbens* possui o teor de PB entre 6,1 a 10,1% dependendo dos níveis de fertilidade do solo ou do nitrogênio aplicado (SEIFFERT 1980).

2.3. Saponina esteroidal litogênica

Inicialmente o fungo saprófito *Pithomyces charatarum* foi apontado como agente responsável por provocar fotossensibilização em animais, porém, análises recentes demonstram que, mesmo na ausência de esporos no pasto, alguns animais apresentam as mesmas lesões associadas à fotossensibilização, o que sugere outra etiologia para intoxicação por *Brachiaria* spp (LEMOS et al. 1996, LEMOS et al. 1998, DRIEMEIER et al. 1998, TOKARNIA 2000, BRUM et al. 2007). Animais intoxicados, após ingestão de outras plantas como *Panicum* spp e *Tribulus terrestris*, também apresentaram sinais de fotossensibilização, e, vale ressaltar, estudos dessas plantas levaram a identificação de saponina esteroidal litogênica (DRIEMEIER et al. 1998, MOTTA et al. 2000, LEMOS et al. 2002), que recebeu

indicação de ser o verdadeiro agente causal da fotossensibilização hepatógena (LEMOS et al. 1997, DRIEMEIER et al. 1999, RIET-CORREA; MEDEIROS 2001). Outro argumento importante, discordando da participação do fungo nesses casos, são as alterações histopatológicas encontradas nos fígados dos animais intoxicados por *Brachiaria* spp. A necrose hepática, lesão característica da esporidesmina, não é observada nos surtos de intoxicação por braquiária no Brasil (GRAYDON et al. 1991, LEMOS et al. 1996, COLLIN et al. 1998, DRIEMEIER et al. 1998, CRUZ et al. 2001, GOMAR et al. 2005, CASTRO et al. 2007, SANTOS JÚNIOR 2008).

Os primeiros relatos a cerca da toxicidade das braquiárias, pela presença de saponinas esteroidais, foram observados em ovinos que partejavam *B. decumbens*, que apresentaram alterações na motilidade e pH ruminal e fotossensibilização, sinais atribuídos a compostos hepatotoxicos da planta (SALAM ABDULLAH et al. 1988). Alguns relatos demonstraram a presença destas substâncias em amostras de capim, (CRUZ et al. 2000, DRIEMEIER et al. 2002) e conteúdo de vesícula biliar (DRIEMEIER et al. 2002) e de extratos purificados presentes conteúdo ruminal de ovinos em pastagens de *B. decumbens* (SALAM ABDULLAH et al. 1992, CRUZ et al. 2000, LAJIS et al. 1993).

Saponinas esteroidais são glicosídeos presentes na *Brachiaria* spp compostos de parte lipofílica, denominada aglicona ou sapogenina, e parte hidrofílica formada por cadeias de açucares (BRUM 2006), derivadas das sapogeninas diosgenina e yamogenina (CRUZ et al. 2000). Esta estrutura permite a formação de espuma persistente e abundante quando em solução aquosa, propriedade de onde se deriva o nome (BRUM 2006). A hidrólise de saponinas, pelo trato digestivo dos animais, dá origem às sapogeninas epismilagenina e episarsasapogenina (Figura 1), estes se ligam com os íons de cálcio e formam sais insolúveis que se depositam nos ductos biliares na forma de cristais (DRIEMEIER et al. 1998, BRUM 2006, SANTOS JÚNIOR et al. 2008). Esses cristais, por sua vez, podem causar inflamação e obstrução do sistema biliar, além de necrose dos hepatócitos periportais resultando em icterícia, fotossensibilização e hepatite, causados pelo bloqueio físico ao fluxo da bile (LEMOS et al. 1998, SANTOS et al. 2008).

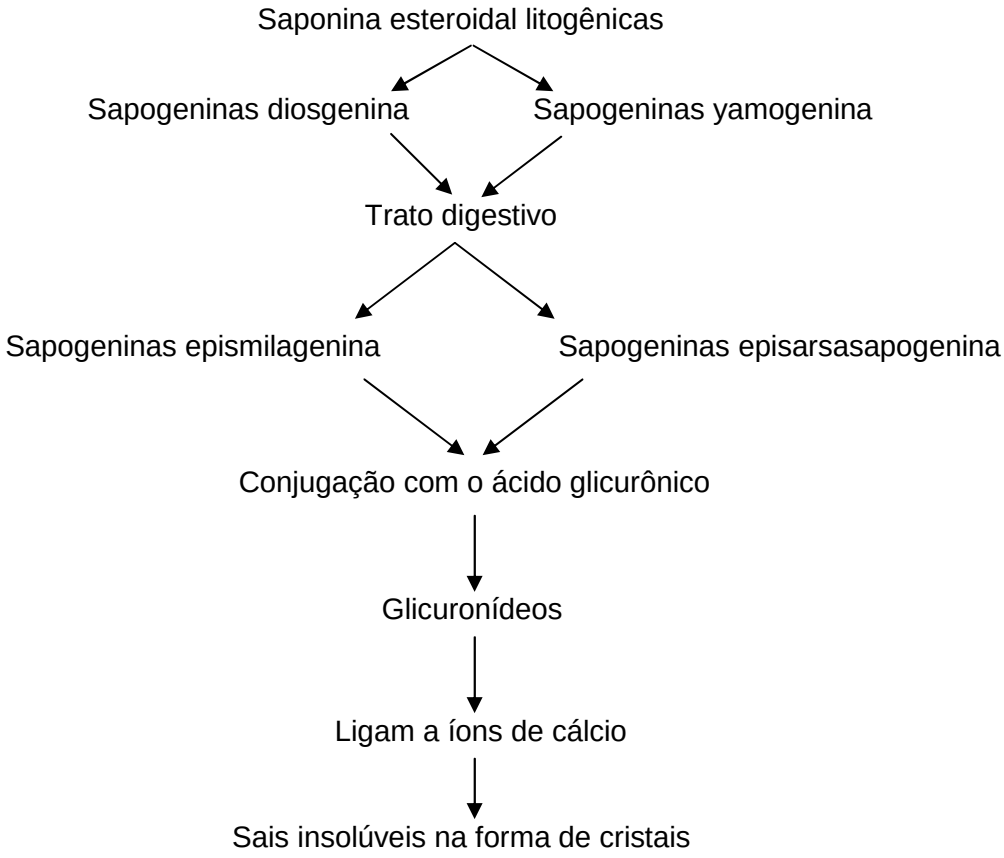

Figura 1. Mecanismo de formação dos cristais na intoxicação por *Brachiaria decumbens* (SANTOS JÚNIOR 2008).

Os cristais observados na luz de ductos biliares são provenientes da dieta e transportados pela circulação linfática (DRIEMEIER et al. 1998). O possível mecanismo de formação destes cristais inclui hidrólise dos açucares das saponinas no trato digestivo, redução da dupla ligação do radical 3-β-OH para 3-α-OH e posterior conjugação com o ácido glicurônico. Desta conjugação e posterior associação ao cálcio formam-se os cristais (MILES et al. 1994).

As quantificações de saponina presentes nas plantas são feitos por métodos biológicos ou espectrofotométricos. Cabe ressalatar que os métodos biológicos não proporcionam resultados exatos, pois algumas espécies de plantas possuem saponinas que não são detectadas com esses testes. Os métodos espectrofotométricos incluem a cromatografia em camada delgada (CCD), a cromatografia gasosa (CG) e a cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) (OLESZEK 2002).

Fator importante foi demonstrado por Siqueira-Souza et al. (2005), no qual fica evidenciado que a intoxicação por *Brachiaria* spp pode ocorrer durante qualquer época do ano após avaliações sazonais da presença de isômeros de metilprotodioscina. Schild (2007) relata que no Rio Grande do Sul (RS) a ocorrência de fotossensibilização hepatógena em bovinos ocorre, principalmente, no outono (março a maio) e na primavera (setembro a novembro). Assim, percebe-se que a toxidez das plantas não é uniforme, ao contrário, apresenta variações de acordo com a época do ano, condições de administração e outras variáveis ainda pouco esclarecidas (RALPHS et al. 1988, TOKARNIA et al. 2000, RIET-CORREA; MEDEIROS 2001, ZHANG et al. 2001, SILVA et al. 2006, BRUM et al. 2007, SANTOS JÚNIOR 2008). Alguns fatores ambientais podem estar envolvidos na disponibilidade de saponina nas plantas, nesse sentido, Lemos et al. (1996) relataram que após uma geada forte na região, não apareceram mais casos de intoxicação na região, e sugerem a participação do fator climático como interferência com o nível de saponina na planta. Pastejo em *Brachiaria* spp durante a brotação, ou em pastagens vedadas, maduras, por um período superior a 30 dias, são relatados como pastos de maior toxicidade, nestes casos a doença é mais grave e acomete animais de todas as idades (LEMOS et al. 1996, BRUM et al. 2007, SANTOS JÚNIOR 2008).

Diversos autores relatam que, além dos fatores que afetam o potencial tóxico das plantas, ainda existem diferenças na susceptibilidade/resistência como característica individual à ação do princípio ativo, conferindo diferenças significativas na manifestação clínica, morbidade, mortalidade e letalidade dos rebanhos submetidos à pastagem em *Brachiaria* spp. (RALPHS et al. 1988, BARBOSA et al. 2007, CASTRO et al. 2007, CASTRO et al. 2009). Nesse sentido, os animais jovens demonstram maior susceptibilidade do que os adultos à intoxicação por *Brachiaria* spp. (LEMOS et al. 1997, SANTOS et al. 2008, SANTOS JÚNIOR 2008, CASTRO et al. 2009,), e animais *naive*, que nunca entraram em contato com *Brachiaria* spp, são mais suscetíveis à manifestação de sinais de intoxicação, além de apresentam o quadro clínico mais grave da enfermidade (SANTOS et al. 2008, SANTOS JÚNIOR 2008, CASTRO et al. 2009). Castro et al. (2009), nessa mesma ótica, sugerem que os animais que pastejam em *Brachiaria* spp. por anos, ou que são oriundos de rebanhos com este hábito de pastagem, resistem melhor ou não demonstram

qualquer sinal de intoxicação. Esse mecanismo de resistência à intoxicação, apresentado por animais adaptados, ainda não foi esclarecido, porém alguns autores sugerem que ele possa ocorrer em decorrência a uma seleção natural de animais resistentes ao longo dos anos ou uma característica genética transmitida de forma hereditária (FLÅØYEN et al. 2001, CASTRO et al. 2007).

2.4. *Pithomyces charatarum*

O fungo saprófito de material vegetal em decomposição, *Pithomyces charatarum,* da família Dematiaceae, foi descrito como agente responsável por provocar eczema facial em ovinos e bovinos mantidos em pastagens onde predominava *Lolium perrene* (“perrenial rye-grass”), Esse relato ocorreu pela primeira vez na Nova Zelândia, em 1894, depois na Austrália e seguidos por outros relatos na África do Sul, Estados Unidos, Uruguai e Argentina (TOKARNIA et al. 2000, RUSSOMANNO et al. 2003).

No Brasil, Amaral et al. (1976) conseguiram isolar o fungo em forrageiras cultivadas e constataram intensa esporulação de *P. chartarum* em pastos de *B. decumbens*. Mais tarde, os estudos apontaram para a hepatotoxina esporidesmina, produzida pelo fungo *P. chartarum*, presente nas pastagens, como agente etiológico da fotossensibilização hepatógena (ANDRADE et al. 1978, RUSSOMANNO et al. 2003, GÓRNIAK 2008).

Thornton e Percival (1959), administraram cultura de *P. chartarum* contendo esporidesmina e reproduziram as lesões características no fígado e edema de cabeça e rachaduras da pele desses animais. As alterações histopatológicas encontradas nos animais intoxicados por esporidesmina são diferentes das alterações causadas por saponinas. A esporidesmina afeta primariamente o sistema biliar, provocando uma colangite obstrutiva, com extensa necrose na adventícia dos ductos, com proliferação de tecido conjuntivo e de ductos biliares próximo ao espaço-porta (RUSSOMANNO et al. 2003, TÓTH et al. 2007).

O crescimento do fungo *P. chartarum* pode estar relacionado à época do ano em função da variação de umidade (LEMOS et al. 1998). A sobrevivência do fungo está condicionada a umidade, temperatura e substrato. A temperatura na faixa de

18º a 27º C, umidade relativa ao redor de 96% (RUSSOMANNO et al. 2003) e acúmulo de matéria vegetal em decomposição (FAGLIARI et al. 1993) são características que favorecem a formação de microclima adequado à esporulação do P. chartarum. A dispersão dos esporos do fungo ocorre pelo ar, acima da pastagem, em tempo seco (RUSSOMANNO et al. 2003).

Dimena et al. (1970) relatam que a estreita associação entre produção de esporidesmina e esporulação fornece subsídios para afirmar que a contagem de esporos é um índice confiável do grau de toxicidade das pastagens. Alvariza (1993), por sua vez, acrescenta que a toxicidade das pastagens depende da quantidade mínima de 40.000 esporos do fungo por grama de matéria vegetal morta, e mínimo de 100.000 esporos/g de pastagem, para ocorrer morte dos animais e, segundo Tokarnia et al. (1979), o número esporos considerado potencialmente tóxico é de 200.000 esporos/g de pastagem. Entretanto, os relatos sobre surtos no Brasil, envolvendo esporidesmina, não incluíram contagem sistemática do número de esporos (CASTRO et al. 2007) e muito menos toxicidade das cepas (TOKARNIA et al. 2000). Alguns autores, inclusive, descartaram a afirmativa de Alvariza (1993) por observarem manifestações da enfermidade em animais oriundos de pastos com contagem baixa ou ausência de esporos nas amostras de pastagens, ou ainda, por encontrarem contagens altas de esporos sem a presença de fotossensibilização.

2.5. Manifestações clínicas e fotossensibilização

A dermatite fotossensível, ou fotossensibilização, é amplamente diagnosticada em bovinos (MOREIRA et al. 2009), caprinos (LEMOS et al. 1998, SILVA et al. 2006), eqüinos (BARBOSA et al. 2006) e ovinos (LEMOS et al. 1996, SANTOS JÚNIOR 2008) associados à ingestão de *Brachiaria* spp (SALA et al. 2007) e tendem a ocorrer quando o dano hepático é generalizado (MOTTA et al. 2000).

O termo fotossensibilização se refere à sensibilidade extrema da pele em contato com a luz solar, mediada pela presença de um agente fotodinâmico (BRUM 2006). O pigmento filoeritrina é produzido no trato digestivo pela degradação da clorofila e excretado pela bile e, quando há obstrução biliar, a filoeritrina não é eliminada e se acumula nos tecidos (SANTOS et al. 2008). A filoeritrina é uma

substância fotodinâmica e, em áreas despigmentadas ou desprotegidas de pelo ou lã (TOKARNIA et al. 2000, BRUM 2006), quando entra em contato com a luz solar, reage com a luz ultravioleta, fazendo ocorrer à formação de radicais livres de oxigênio no citosol da célula, que causa ruptura de lisossomos, degranulação de mastócitos cutâneos, o que gera intensa inflamação que caracteriza a fotodermatite (SALA et al. 2007), ou fotossensibilização secundária ou hepatógena (SANTOS et al. 2008). A histamina liberada pela degranulação de mastócitos aumenta a permeabilidade vascular levando ao edema (YAGER; SCOTT 1993).

A fotossensibilização hepatógena em bovinos têm sido atribuída a plantas hepatotóxicas como *B. decumbens, Panicum* spp, *Tribulus terrestris, Cynodon dactylon* (grama bermuda), *Trifolium pratense* (trevo vermelho) (MOTTA et al. 2000), *Lantana* spp (RISSI et al. 2007), *Agave lecheguila, Narthecium ossifragum* (LEMOS et al. 1996) e *Myoporum* spp (SANTOS et al. 2008).

O período entre a ingestão da planta e o aparecimento dos sinais clínicos pode ser bastante variável, podendo ser compreendido entre poucos dias a meses (LEMOS et al. 1996, BRUM 2006, SANTOS JÚNIOR 2008).

As manifestações clínicas de intoxicação por ingestão de *Brachiaria* spp, independente da espécie afetada, incluem uma série de sinais, dentre os quais se destacam: fotofobia, apatia ou inquietação, diminuição do apetite e emagrecimento (LEMOS et al. 1996, TOKARNIA et al. 2000, RADOSTITIS et al. 2002, BARBOSA et al. 2006, BRUM et al. 2007). Também são relatadas lesões cutâneas alopécicas, eritematosas, ulceradas, necróticas e disseminadas por toda extensão tegumentar (SALA et al. 2007, BARBOSA et al. 2006), especialmente nas áreas de pele despigmentadas e desprovidas de pêlo (MOTTA et al. 2000), eritema, edema subcutâneo generalizado (SANTOS JÚNIOR 2008), vesícula biliar distendida e obstruída (SALA et al. 2007, BRUM et al. 2007), icterícia, padrão lobular evidente (BRUM et al. 2007, DRIEMEIER et al. 1998) e hepatomegalia (MOTTA et al. 2000). O edema de face e orelha, assim como o eczema facial, são descritos exclusivamente em ovinos intoxicados pela forrageira (SALLAM ABDULLAH et al. 1992). Além dessas características, os animais intoxicados e expostos ao sol apresentam inquietação, balançam a cabeça e orelhas, coçam as áreas afetadas contra objetos e procuram sombra (SANTOS et al. 2008). Nesses casos, o pavilhão auricular tem apresentação contorcida com os bordos voltados para cima, presença

de ulcerações na parte ventral da língua, ceratite, opacidade de córnea, cegueira (LEMOS et al. 2002), descarga ocular (LEMOS et al. 1996) e fotossensibilização. Em casos mais severos ocorrem distúrbios neurológicos associados à encefalopatia hepática e morte do animal (SANTOS et al. 2008, SANTOS JÚNIOR 2008).

Alguns animais podem apresentar emagrecimento progressivo e morte sem demonstrar sinais de fotossensibilização (SALLAM ABDULLAH et al. 1992, TOKARNIA et al. 2000, LEMOS et al. 2002). Santos Júnior (2008) relata, ainda, que os animais que apresentam uma evolução aguda ou hiperaguda da doença normalmente morrem sem qualquer manifestação clínica de intoxicação.

Os achados clínico-patológicos desta forma de intoxicação podem ser classificados das seguintes formas: subclínica, aguda, crônica moderada, crônica grave (FAGLIARI et al. 1993), e hiperaguda. A forma subclínica caracteriza-se pela ausência de sinais clínicos, acomete cerca de 60% do rebanho e somente é identificado por exames sorológicos bioquímicos seqüenciados (SANTOS JÚNIOR 2008). A forma aguda apresenta-se com lesões cutâneas superficiais com ausência de icterícia e a morte em cerca de 2 a 7 dias (GÓRNIAK 2008). A forma crônica moderada as lesões de pele regridem de oito a trinta dias após o inicio e não apresentam icterícia. Na forma crônica grave observa-se formação gradual de lesões de pele na face e focinho, perda de peso marcada e pode ser acompanhada de icterícia (SANTOS JÚNIOR 2008). A forma hiperaguda da intoxicação, descrita pela primeira vez em ruminantes por Santos Júnior (2008), pode ser caracterizada pelo aparecimento abrupto dos sinais clínicos e das lesões, seguida de morte do animal.

À necropsia, pode-se observar principalmente vesícula biliar distendida (LEMOS et al. 1998, SANTOS et al. 2008), fígado de coloração amarelado (LEMOS et al. 1998), aumentado de volume, firme, e com pontos esbranquiçados no parênquima nos casos crônicos (CASTRO et al. 2007, SANTOS JÚNIOR 2008), rins de coloração castanho-escuros (LEMOS et al. 1998) e linfonodos mesentéricos e hepáticos podem apresentar estriações esbranquiçadas dispostas em forma radiada no córtex em direção a medular (DRIEMEIER et al. 1998). Lemos et al. (1998) relatam que as lesões de pele em caprinos caracterizam-se por necrose da epiderme com hiperqueratose e formação de crostas.

As lesões histológicas consistem em degeneração epitelial, necrose e hiperplasia dos ductos biliares (LEMOS et al. 1998, BRUM et al. 2007), tumefação difusa de hepatócitos e fibrose periportal (LEMOS et al. 1998). Observam-se, também, macrófagos espumosos (“foam cells”) nos linfonodos hepáticos, mesentéricos e no fígado (DRIEMEIER et al. 1998, CASTRO et al. 2007, BRUM et al. 2007), bem como, presença de imagens negativas de cristais no lúmen de ductos biliares associado a infiltrado inflamatório mononuclear periductal, tumefação e vacuolização de hepatócitos (LEMOS, 1998, BRUM et al. 2007). Células gigantes multinucleadas também podem ser observadas no parênquima hepático (GOMAR et al. 2005, BRUM et al. 2007).

A avaliação ultraestrutural do fígado de animais nos casos de intoxicação pela *Brachiaria* spp., evidencia: presença de cristais aciculares no interior de macrófagos e hepatócitos; proliferação do retículo endoplasmático liso de hepatócitos (DRIEMEIER et al. 1998); e presença de material granular eletrodenso no interior de lisossomos de hepatócitos. Os achados ultraestruturais sugerem que o efeito tóxico se inicia nos hepatócitos com posterior colangiopatia e fotossensibilização (DRIEMEIER et al. 2002).

A observação de parâmetros bioquímicos séricos como aspartato aminotransferase (AST), gama-glutamiltransferase (GGT) (RADOSTITS et al. 2000), proteína total (PT), albumina, uréia e creatinina constituem importante fonte análise de intoxicação por *Brachiaria* spp. E os valores séricos de bilirrubina podem se apresentar de forma bastante variável (GRAYDON et al. 1991, TOKARNIA et al. 2000, LEMOS et al. 2002).

A enzima AST (aspartato aminotransferase) é encontrada no citoplasma e na mitocôndria dos hepatócitos, células musculares estriadas esquelética e cardíaca, e, se encontrada em elevado valor, demonstra intensa lesão destas células (MEYER 1995, WISLOFF et al. 2002). A AST, avaliada em conjunto com CK (creatina fosfocinase) e lactato desidrogenase, é utilizada para avaliar lesão muscular. Em ruminantes e eqüinos, devido a suas altas concentrações no fígado, é utilizada como parâmetro de investigação de lesões hepáticas (SANTOS et al. 2008).

A enzima GGT (gama-glutamiltransferase) está presente em todas as células, com exceção das células musculares. Sua atividade é especialmente alta nos rins e fígado, mas apenas as de origem hepática são encontradas no plasma, pois as de

origem renal são excretadas na urina (SANTOS et al. 2008). No fígado, está presente na membrana plasmática de células dos ductos biliares, portanto seus níveis elevados na circulação são observados após lesões hepáticas, colestase (MEYER 1995, TENNANT 1997) intra e extra-hepática e com proliferação de ductos biliares (SANTOS et al. 2008).

Os exames bioquímicos de animais intoxicados por *Brachiaria* spp podem apresentar valores séricos de AST e GGT aumentados (LEMOS et al. 2002) ou normais (LEMOS et al. 1998). Animais intoxicados demonstram aumento sérico da enzima GGT com maior freqüência (CRUZ et al. 2001, MENDONÇA et al. 2008), por promover elevação gradual, devido à colestase e lesão no epitélio biliar, e tende permanecer aumentada por períodos mais longos (TENNANT 1997, CASTRO et al. 2007, SANTOS JÚNIOR 2008). Mendonça et al. (2008) relataram aumento significativo de GGT e bilirrubinas total, direta e indireta, sem alteração nos níveis de AST em animais intoxicados.

A dosagem de AST e GGT é amplamente utilizada como exame complementar no diagnóstico de intoxicação por braquiária em ruminantes (HANSEN et al. 1994, FIORAVANTI 1999, BRUM et al. 2007), porém, Castro et al. (2009) relatam que animais adaptados apresentaram níveis séricos de AST e GGT maiores do que animais *naive*, sugerindo que não é possível associar níveis séricos de AST e GGT com severidade e prognóstico de intoxicação. Estas observações levaram os autores a sugerir que pastos formados por *Brachiaria* spp são tóxicos para todos, mas animais adaptados resistem melhor às lesões hepáticas.

Pode-se observar também, em casos de intoxicação, aumento da creatinina sérica e de nitrogênio da uréia sanguínea (BUN) (NOORDIN et al. 1989, BRUM et al. 2007). A uréia é produzida pelo fígado pelo catabolismo das proteínas e sua mensuração no soro é normalmente feita para avaliar a função renal, falência hepática ou anomalias congênitas do sistema porta (MEYER 1995), e pode, ainda, ser influenciado pela dieta rica em proteína e hemorragia no interior do trato gastrointestinal.

A creatinina é formada durante o metabolismo da musculatura esquelética e é utilizada como índice da filtração glomerular, onde uma severa perda muscular poderá reduzir a quantidade de creatinina formada, e assim como para a uréia, a

redução na taxa de filtração glomerular aumenta a concentração sérica de creatinina (MEYER 1995).

O proteinograma é indicado para determinação de causa de edema. A lesão hepática severa resulta na falha de síntese de aminoácidos e proteínas, principalmente albumina, essa condição manifesta-se por emagrecimento e queda nos níveis das proteínas plasmáticas, podendo gerar decréscimo na pressão osmótica do plasma e formação de edema (SANTOS et al. 2008). A mensuração do total de proteínas reflete uma combinação entre albumina e globulinas. A análise de albumina é um teste funcional de produção do hepatócito. A albumina é produzida exclusivamente no fígado e representa cerca de 50% do total das proteínas de um indivíduo adulto. A mensuração desta substância envolve a perda urinária por nefropatias, enteropatias e inanição (MEYER 1995).

2.6. Ganho de peso

Os mecanismos de controle de crescimento e desenvolvimento dos ovinos de corte tem sido alvo de pesquisas nos últimos anos (LANDIM 2005). A determinação do peso ideal para o abate deve estar baseada nas exigências do mercado consumidor que, em maioria, deseja alta proporção de carne, adequada proporção de gordura e reduzida proporção de ossos (SANTOS 1999). O ganho de peso tem sido uma variável importante do desempenho produtivo, sendo, também, um referencial para a determinação do momento ideal de abate que deverá ser na fase quando se inicia a diminuição da eficiência da conversão alimentar ou diminuição da velocidade de ganho de peso (BUENO et al. 2002, SANTOS 1999).

O ganho de peso diário (GPD) é uma característica dependente do genótipo e do manejo alimentar que o animal está submetido. A fase na qual o animal apresenta maior desenvolvimento e melhor índice de ganho de peso é evidenciado no período compreendido do nascimento até aproximadamente cinco meses de idade (OLIVEIRA et al. 2007).

O GPD dos ovinos é uma característica variável de acordo com tipos de suplementação e época do ano. Alguns relatos demonstram o GPD entre foi de 121 g/animal/dia para B. decumbens (AQUINO 2005), de 61, 3 a 112,6 g/animal/dia para

ovinos submetidos ao pastejo em *Panicum maximum* (POMPEU 2005). Pompeu et al. (2009) estimaram o GPD variando entre 70,3 a 119 g/animal/dia e ganho de peso total (GPT) com variações entre 6,30 a 11,5k gPV em animais suplementados com 0,0, 0,6, 1,2 e 1,8% do PV aos que foram submetidos ao pastejo em P. maximum var Tanzânia.

Os sistemas de recomendações nutricionais têm utilizado o método fatorial, que fraciona as exigências em seus diversos componentes: mantença, crescimento, engorda, gestação e lactação. A exigência de mantença é a necessidade comum para manter processos fisiológicos (ARC 1980). A partir da exigência líquida é estimado o que cada alimento pode fornecer para o animal e, assim, é obtida a exigência dietética (SILVA 1996). A energia é o nutriente mais limitante na produção de ovinos. O aporte energético insuficiente resulta em diminuição de produção do animal (SUSIN 1996). O sistema de análise total da energia líquida (EL) fornece valores de disponibilidade de energia muito mais precisos que os nutrientes digestíveis totais (NDT) (WEISS 1998), porém, somente poucos laboratórios no mundo são equipados para conduzir esses experimentos (CAPPELLE et al. 2001). Alves et al. (2003) concluíram que o valor energético das rações pode ser estimado, com segurança, a partir das concentrações de fibra em detergente neutro (FDN) , procedimento mais simples e menos oneroso que análises laboratoriais, já que o NDT demonstra ser a forma mais utilizada para expressar a concentração energética das dietas (WEISS 1998; ALVES et al. 2003; COSTA et al. 2005).

A proteína da dieta é, em parte, degradada no rúmen e seu componente nitrogenado utilizado pelos microorganismos para a síntese de proteína microbiana. A utilização da proteína microbiana fornecerá aminoácidos que serão absorvidos e utilizados para síntese protéica do animal (SUSIN 1996). Orskov (1990) adverte que dietas fornecidas com teor energético abaixo da exigência para mantença, a produção de proteína microbiana é insuficiente e, conseqüentemente, o animal não só perderá gordura como também proteína.

As exigências nutricionais para ovelhas com 50 kg PV, com base no *National Research Council* (NRC 2007), são: CMS = 2,01% PV; Energia = 1,92 Mcal/dia ou NDT = 0,53 kg/dia; Proteína Bruta = 74,0 g/dia; Ca = 2,40 g/dia; P = 1,80 g/dia. Ovelhas solteiras e até o terço final da gestação podem ser alimentadas exclusivamente com volumosos, com teores ao redor de 9% de PB, 55% de NDT e

0,2% de cálcio e 0,2% de fósforo, e sal mineral. No terço final da gestação o requerimento energético aumenta por volta de 11% de proteína bruta e 60% de NDT, 0,35% de Ca e 0,23% de P. Consomem ao redor de 3-3,5% do peso vivo em matéria seca, e devem receber pastagens de boa qualidade ou serem suplementados com ração concentrada com 14 -16 % de PB (300-600 g/dia) (BUENO et al. 2007).

2.7. Análise ultrassonográfica

O rendimento de carcaça é considerado, geralmente, a medida mais segura do rendimento bruto de carne do animal (LANDIM 2005). As medidas corporais, no entanto, podem servir como indicadores do peso vivo e do rendimento da carcaça (OLIVEIRA et al. 2007). As medidas tomadas por ultra-som constituem importante ferramenta para predição de área de olho de lombo (AOL), que é um dos indicativos de proporção de músculo na carcaça (SUGUISAWA et al. 2006, CARTAXO; SOUZA 2008). Nesse sentido, Prado et al. (2004) relatam alto grau de confiança (r2=80%) entre valores de AOL obtida por ultra-som em comparação à avaliação na carcaça de bovinos de corte. A determinação dos valores das características ultrassonográficas é de grande importância, inclusive, no estabelecimento de critérios de seleção de animais reprodutores (SUGUISAWA et al. 2008).

Métodos de avaliação utilizando diretamente os tecidos do animal apresentam boa correlação com a composição da carcaça, porém, exigem o abate do animal. A utilização do ultra-som para avaliação de carcaças em bovinos vivos tem sido relatada com freqüência (JORGE et al. 2004, LANDIM 2005, ANDRIGHETTO 2007, POLIZEL NETO et al. 2009) e constitui-se como uma técnica de avaliação rápida, não-invasiva e com boa precisão na correlação de composição corporal (ANDRIGHETTO et al. 2009, POLIZEL NETO et al. 2009), portanto animais que apresentam pesos mais baixos tendem a apresentar valores menores nas características ultrassonográficas (LANDIM 2005). O método também pode ser utilizado para determinação de taxa ou eficiência de crescimento dos tecidos animais (LUCHIARI FILHO 2005) e aplicável a animais de diferentes idades,

tamanhos corporais, escores, raças, sexos e graus de acabamento (POLIZEL NETO et al. 2009).

Os músculos de desenvolvimento tardio, como o *Longissimus dorsi* (olho-de-lombo), são indicados para representar o índice de desenvolvimento e tamanho do tecido muscular (POLIZEL NETO et al. 2009). As cinco características de carcaça utilizadas para avaliação ultrassonográfica são: espessura de gordura subcutânea (EGS) (ANDRIGHETTO et al. 2009); área (AOL), largura (LOL), perímetro (POL) e profundidade ou altura (HOL), do olho-de-lombo (BUENO et al. 2007, POLIZEL NETO et al. 2009). Análise do *Longissimus dorsi* está relacionada à quantidade de músculos da carcaça e deve ser considerada como indicador do desenvolvimento muscular e do rendimento de cortes de alto valor comercial. A gordura de cobertura subcutânea comporta-se como um eficiente isolante térmico, afetando diretamente a velocidade de resfriamento da carcaça (ANDRIGHETTO et al. 2009).

3. OBJETIVOS

O presente projeto objetivou analisar o desempenho de ovinos submetidos ao pastejo em *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha,* em comparação ao pastejo em *Panicum maximum* var Aires e *Andropogon gayanus* var Planaltina.

Nesse contexto, o problema de pesquisa se delineia e encaminha o desenvolvimento de estudo metodológico das seguintes questões:

- Avaliar o ganho de peso de ovinos mantidos em piquetes formados por *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* var Aires e *Andropogon gayanus* var Planaltina;
- Avaliar a presença de sinais clínicos indicativos de intoxicação por *Brachiaria* spp e parâmetros bioquímicos séricos como aspartato aminotransferase (AST), gama-glutamiltransferase (GGT), proteína total (PT), albumina, uréia e creatinina em ovinos;
- Quantificar os teores de saponinas litogênicas e esporos de *Pithomyces chartarum* das amostras de pastagem coletadas das quatro forrageiras.

4. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G., NASCIMENTO JUNIOR, D., EUCLIDES, V. P. B., MACEDO, M. C. M., REGAZZI, A. J., BRÂNCIO, P. A., FONSECA, D. M., OLIVEIRA, M. P. Produção Animal em Pastos Consorciados sob três Taxas de Lotação, no Cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.852-857, 2002.

ALVARIZA, F. R. Intoxicação por *Pithomyces chartarum*. In: RIET-CORREA, F., MÉNDEZ, M. D. C., SCHILD, A. L. **Intoxicação por plantas e micotoxicoses em animais domésticos.** Hemisfério Sul do Brasil: Pelotas. p.93-101. 1993.

ALVES, K. S., CARVALHO, F. F. R., VÉRAS, A. S. C., FERREIRA, M. A., COSTA, R. G., SANTOS, E. P., FREITAS, C. R. G., SANTOS JÚNIOR, C. M., ANDRADE, D. K. B. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Digestibilidade Aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003.

AMARAL, R.E.M.; NAZÁRIO, W.; ANDRADE, S.O. Ocorrência do fungo Pithomyces chartarum (Berk. & Curt.) M.B.Ellis em grãos e forrageiras no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 9., 1976, Campinas, SP. Resumos. Campinas: 1976. p.82.

AMBIEL, A. C. **Avaliação da variabilidade genética e agrupamento de acessos e cultivares de Brachiaria por marcadores de RAPD.** Dissertação de mestrado. UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista. Presidente Prudente, SP. 2007.

ANDRADE, S. A., NOTHENBERG, M.S., RETZ, L., BUENO, P.C. **Estudo sobre cobaias alimentadas com *Brachiaria* sp. ("tanner grass").** Biol. v.42, p. 243-246, 1975.

ANDRADE, S.O., SILVA LOPES, H.O., BARROS, M.A., LEITE, G.G., DIAS, S.M.C., SAUERESSIG, M, NOBRE, D., TEMPERINI, J.A. Aspectos da fotossensibilização em bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* stapf infestadas por *Pithomyces chartarum* (Berk. & Curt.) M.B. Ellis. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 45, p.117-136, 1978.

ANDRIGHETTO, C. **Características qualitativas da carne de bubalinos Murrah castrados e abatidos em diferentes períodos de confinamento.** 2007. 88f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

ANDRIGHETTO, C., JORGE, A. M., CERVIERI, R. C., CUCKI, T. O., RODRIGUES, E., ARRIGONI, M. B. Relação entre medidas ultrassônicas e da carcaça de bubalinos Murrah abatidos em diferentes períodos de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1762-1768, 2009.

ANUALPEC - **Anuário da Pecuária Brasileira.** FNP Consultória e Comércio, São Paulo, Brasil. 332p. 2007.

AQUINO, D. C.; OLIVEIRA FILHO, G. S.; NEIVA, J. N. M.; CANDIDO, M. J. D.; OLIVEIRA, B. C. M. Desempenho de cordeiros deslanados alimentados com ou sem creep feeding. 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia, GO. Julho, 2005. Disponível on line:<http://www.neef.ufc.br/asbz05_03.pdf>. Acesso em 01-12-2009.

ARAÚJO FILHO, J. A., CAVALCANTE, F. C. C., SILVA, N. L. Criação de ovinos a pasto no semi-árido nordestino. Circular Técnica n. 19. **EMBRAPA.** 1999.

ARC - AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. The nutrient requirements of ruminants livestock. London: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980. 351p.

BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; MAFFEI, W. E. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.160-167, 2007.

BARBOSA, J. D., OLIVEIRA, C. M. C., TOKARNIA, C. H., PEIXOTO, P. V. Fotossensibilização hepatógena em eqüinos pela ingestão de *Brachiaria humidicola* (Gramineae) no Estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** 26(3):147-153, jul./set. 2006.

BAUER, M. O., GOMIDE, J. A., SILVA, E. A. M., REGAZZI, A. J., CHICHORRO, J. F. Características anatômicas e valor nitritivo de quatro gramíneas predominantes em pastagem natural de Viçosa, MG. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p. 9-17. 2008.

BEZERRA FILHO, M. L. Ovinocultura brasiliense. Evolução e Desafios. Comunicado Programa de Ovinocaprinocultura. EMATER-DF. 2007.

BORGES, J. R. J.; GODOY, R. F.; XIMENES, F. B.; CASTRO, M. B.; MUSTAFA, V. S.; RECKZIEGEL, G.; NOVAIS, E. P. F. Doenças hepáticas em ovinos e caprinos. **Ciência Animal Brasileira.** vol. 10. n. 4. América do Norte, 2009.

BREWER, D., RUSSEL, D. W., MELLO AMARAL, R. E. An examination of North and South American isolates of *Pitomyces chartarum* for production os sporidesmin and spiridesmilides. **Proc N S Inst Sci**, v. 38, p. 73-81, 1989.

BRUM, K. B. **Papel das saponinas e do *Pithomyces chartarum* como agentes hepatotóxicos para ruminantes em sistemas de pastejo.** Goiânia: UFG, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, 2006. 93p. Dissertação de Mestrado.

BRUM, K. B.; HARAGUCHI, M.; GARUTTI, M. B.; NÓBREGA, F. N.; ROSA, B.; FIORAVANTI, M. C. S. Steroidal saponin concentrations in *Brachiaria decumbens* and *B. brizantha* at different developmental stages. **Ciência Rural.** Santa Maria, v. 39. n. 1. p. 279-281. jan fev. 2009.

BRUM, K.B., HARAGUCHI, M., LEMOS R.A.A., RIET-CORREA, F., FIORAVANTI, M.C.S. Crystal-associated cholangiopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens* containing the saponin protodioscin. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, p.39-42, 2007.

BUENO, M. S.; FERRARI-JUNIOR, E.; BIANCHINI, D. Effect of replacing corn with dehydrated citrus pulp in diets of growing kids. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 46, p.179-185, 2002.

BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. dos; CUNHA, E. A. **Alimentação de ovinos criados intensivamente.** 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/alimentovinos/index.htm>. Acesso em: 01-02-2009.

CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C., CECON, P. R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

CARTAXO, F. Q., SOUSA, W. H. Correlações entre as características obtidas in vivo por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008.

CARVALHO, R. B. **Potencialidades dos Mercados para os Produtos Derivados de Caprinos e Ovinos.** 2003. Disponível online em:<http://www.capritec.com.br/art040521.htm>. Acesso em 23-08-2009.

CASTRO, M.B., MOSCARDINI, A.R.C, RECKZIEGEL, G. C., NOVAES, E. P. F., MUSTAFA, V. S., PALUDO, G.R., BORGES, J.R.J, RIET-CORREA, F. Susceptibilidade de ovinos a intoxicação por *Brachiaria decumbens*. In: V Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, 2007.

CASTRO, M.B., SANTOS Jr., H.L.; MUSTAFA, V.S., GRACINDO, C.V., MOSCARDINI, A.C.R., LOUVANDINI, H., PALUDO, G.R., BORGES, J.R.J., HARAGUCHI, M., FERREIRA, M.B., RIET-CORREA, F. *Brachiaria* spp. poisoning in sheep in Brazil: Experimental and epidemiological findings. In: 8th International Symposium on Poisonous Plants. João Pessoa, Paraíba, Brazil. **Abstracts**. p. 12, 2009.

CHEEKE, P. R. Endogenous toxins and mycotoxins in forage grasses and their effects on livestock. **Journal of Animal Science.** 73. 909-918, 1995.

COLLIN R.G., ODRIOZOLA E., TOWERS N.R. Sporidesmin production by *Pithomyces chartarum* isolates from Australia, Brazil, New Zealand and Uruguay. **Mycological Research.** 102: 163-166. 1998.

COSTA, M. A. L., VALADARES FILHO, S. C., VALADARES, R. F. D., PAULINO, M. F., CECON, P. R., PAULINO, P. V. R., CHIZZOTTI, M. L., PAIXÃO, M. L. Validação das Equações do NRC (2001) para Predição do Valor Energético de Alimentos nas Condições Brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.280-287, 2005.

CRUZ, C., DRIEMEIER, D., PIRES, V.S., COLODEL, E. M., TAKETA, A..T.C., SCHENKEL, E. Isolation of steroidal sapogenins implicated in experimentally induced cholangiopathy of sheep grazing Brachiaria decumbens in Brazil. **Veterinary & Human Toxicology**, v.42, p.142-145, 2000.

CRUZ, C., DRIEMEIER, D., PIRES, V.S., SCHENKEL, E.P. Experimentally induced cholangiohepatopathy by dosing sheep with fractionated extracts from *Brachiaria decumbens*. **The Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.13, p.170-172, 2001.

DIAS, M. J., DIAS, D. S. O., BRITO, R. A. M. Potencialidades da produção de ovinos de corte em Goiás. In: V simpósio da sociedade brasileira de melhoramento animal, 2004, Pirassununga: **Anais**...São Paulo.

DiMENNA, M.; CAMPBELL, J.; MORTIMER, P.H. Sporidesmin production and sporulation in Pithomyces chartarum. **Journal of General Microbiology**, Reading, v. 61, p. 87-96, 1970.

DRIEMEIER, D., COLODEL, E.M., SEITZ A.L., BARROS, S.S., CRUZ, C.E.F. Study of experimentally induced lesions in sheep by grazing *Brachiaria decumbens*. **Toxicon**, v.40, p.1027-1031, 2002.

DRIEMEIER, D., DÖBEREINER, J., PEIXOTO, P.V., BRITO, M.F. Estudo histológico, histoquimico e ultra-estrutural de fígados e linfonodos de bovinos com presença de macrófagos espumosos ("foam cells"). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.18, p. 29 -34,1998.

DRIEMEIER, D., DÖBEREINER, J., PEIXOTO, P.V., BRITO, M.F. Relação entre macrófagos espumosos ("foam cells") no fígado de bovinos e ingestão de *Brachiaria* spp. no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, p.79-83, 1999.

FAGLIARI, J.J., PASSIPIERI, M., KUCHEMBUCK, M.R.G. E CURI, P.R. Intoxicação natural de bovinos pela micotoxina esporodesmina. II. Aspectos clínicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.45, p. 275-282, 1993.

FAO, Food and Agriculture Organization os United Nations. **FAOSTAT.** 2009. Disponível online em:<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573#ancor>. Acesso em 10-11-2009.

FERRAZ, F.M. Pastagens garantem o futuro da agropecuária brasileira. In: NAKAMAE I.J. (Ed.). Anualpec – Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativos, 2003. p.55-56.

FIORAVANTE, M.C.S. **Incidência, avalições clínicas, laboratorial e anatomopatológica da intoxicação subclínica por esporodesmina em bovinos.** 1999. 256f. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade estadual Paulista, Botucatu.

FLAØYEN, A., WILKINS, HOVE, K., WILKINS, A.L. Tolerance to the nephrotoxic component of Narthecium ossifragum in sheep: The effects of repeated oral doses of plant extracts. **Veterinary Research Communications.**, v, 25, n. 2, p. 127-136, 2001.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; POSSENTI, R. A.; SCHAMMASS, E. A. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras

Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.955-963, 2000.

GOMAR, M.S., DRIEMEIER, D., COLODEL, E.M., GIMENO, E.J. Lectin histochemistry of foam cells in tissues of cattle grazing *Brachiaria* spp. **J. Vet. Med. Physiol. Pathol. Clin. Med.**, v.52, p.18-21, 2005.

GONTIJO NETO, M. M. O mercado de ovinos cresce e produtores se organizam em busca de novas tecnologias. MAPA. Informativo da Embrapa Gado de Corte. p.6 e 7. V. 19/ nº 1. jan./fev./março. 2005.

GÓRNIAK, S.L. Plantas Tóxicas de Interesse Agropecuário. In: SPINOSA, H. DE S., GÓRNIAK, S.L., PALERMO-NETO, J. **Toxicologia aplicada à Medicina Veterinária.** 1ed. São Paulo: Manole. v.1, cap. 15, 2008. p.415-458.

GRAYDON R. I., HAMID H., ZAHARI P. Photosensitization and crystal associated cholangiohepatopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens*. **The Australian Veterinary Journal.**, v. 68, p.234-236, 1991.

HANSEN, D. E.; McCOY, R. D.; HEDSTROM, O. R.; SNYDER, S. P.; BALLERSTEDT, P. B. Photosensitisation associated with exposure to *Pithomyces chartarum* in lambs. **Journal American Veterinary Society**, Hasting, v. 204, n.10, p. 1668-1671, 1994.

HARAGUCHI, M., CUNHA, H.A., MIMAKI, Y., BRUM, K.B., LEMOS, R.A.A., YOKOSUKA, A., SASHIDA, Y. Furostanol glicosídicos nas folhas de *Brachiaria decumbens*. Proceedings of the 26th Annual meeting of the Chemical Brazilian Society PN-066. 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados. 2009. Disponível on line em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/ >. Acesso em 01-11-2009.

JORGE, A. M.; CALIXTO, M. G.; CERVIERI, R. C.; ANDRIGHETTO, C.; RODRIGUES, E. Correlações entre características de carcaça obtidas in vivo por ultra-sonografia em tempo real e na carcaça post mortem em novilhos bubalinos Mediterrâneo. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais**… Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.

LAJIS, N.H., ABDULLAH, A.S., SALIM, S.J., BREMNER, J.B., KHAN, M.N. Epi-sarsasapogenin and epi-smilagenins isolated from the rumen content of sheep intoxicated by *Brachiaria decumbens*. **Steroids**. v.58, p.387-9, 1993.

LANDIM, A. V. **Desempenho e qualidade de carcaça em ovinos cruzados no Distrito Federal.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária, Universidade de Brasília, 2005. 81p. Dissertação de Mestrado.

LEMOS R. A. A., PURISCO E. Plantas que causam fotossensibilização hepatógena. In: LEMOS, R.A.A., BARROS, N., BRUM, K.B. **Enfermidades de interesse econômico em bovinos de corte: Perguntas e respostas.** Campo Grande:UFSM. 2002. 292p.

LEMOS, R. A. A., FERREIRA, L.C.L., SILVA, S.M., NAKAZATO, L., SALVADOR, S.C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em ovinos em pastagem com *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, v.26, p.109-113, 1996

LEMOS, R. A. A., NAKAZATO, L., HERRERO JUNIOR, G. O., SILVEIRA, A. C., PORFÍRIO, L. C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em caprinos mantidos sob pastagens de *Brachiaria decumbens* no Mato Grosso do Sul. **Ciência Rural**, v.28 n.3 Santa Maria jul./set. 1998.

LEMOS, R. A. A., SALVADOR, S.C., NAKAZATO, L. Photosensitization and crystal associated cholangiohepatopathy in cattle grazing *Brachiaria decumbens* in Brazil. **Veterinary & Human Toxicology**, v.39, p. 376-377, 1997.

LUCHIARI FILHO, A. Sistema de produção de carne bovina no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA CARNE, 3., 2005, Brasília. **Anais**... Brasília: Universidade de Brasília, 2005.

MCMANUS, C. P.; LOUVADINI, H.; LEITE, G.; COUTO, F.A. Avaliação da cadeia produtiva de caprinos e ovinos no DF. Relatório FAPDF, p. 83. 2002.

MENDONÇA, F. S.; CAMARGO, L. M.; FREITAS, S. H.; DÓRIA, R. G. S.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; JOAQUIM EVÊNCIO-NETO, J. Aspectos clínicos e atológicos de um surto de fotossensibilização hepatógena em ovinos pela ingestão de *Brachiaria decumbens* (Gramineae) no município de Cuiabá, Mato Grosso. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.9, n.4, p.1034-1041, 2008.

MENEZES, L. F. O. **Características Estruturais de Três Gramíneas tropicais e seu efeito no desempenho e nas Características da carcaça de ovinos Santa Inês, durante o período seco.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, universidade de Brasília, 2006, 61 p. Dissertação de Mestrado.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAREY JUNIOR, G. C. (Ed.) Forage quality evaluation and utilization. Madson: American Society of Agronomy/Crop Science Society of American/Soil Science Society of American, 1994. p. 450-493.

MEYER, D. J. COLES, E. H., RICH, L. J. **Medicina de laboratório veterinária: interpretação e diagnostico.** Ed. Roca. São Paulo.1995.

MILES, C.O.; WILKINS, A.L.; ERASMUS, G.L.; KELLERMAN, T.S.; COETZER, J.A. Photosensitivity in Soth Africa. VII. Chemical composition of biliary crystals from a sheep with experimentally induced geeldikkop. Onderstepoort. **Journal of Veterinary Research.**, v.61, p.215-22, 1994.

MILLER, B.F., ARMSTRONG, K.L., WILSON, L.A., HOHENBOKEN, W.D., SAACKE, R.G. Variation among inbred and linecross mice in response to fescue toxicosis. **Journal of Animal Science**, v, 72, p.2896-2904, 1994.

MOREIRA, C. M., BANYS, V. L., PINTO, A. S., FRANC O, L. A. S., HARAGUSHI, M, FIORAVANTI, M. C. S. Bovinos alimentados com capim *Brachiaria* e *Andropogon*: desempenho, avaliação da quantidade de esporos do fungo *Pithomyces chartarum* e teor de saponina das pastagens. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 184-194, jan./mar. 2009.

MOTTA, A. C., RIVERO, G. R.; SCHILD, A. L., RIET-CORREA, F., MÉNDEZ, M. C., FERREIRA, J. L. Fotossensibilização Hepatógena Em Bovinos No Sul Do Rio Grande Do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 143-149, 2000.

MUNDAY, S. C.; WILKINS, A. L.; MILES, C. O.; HOLLAND, P. T. Isolation and structure elucidation of dichotomin, a furostanol saponin implicated in hepatogenous photosensitization of sheep grazing *Panicum dichotomiflorum*. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Easton, v. 41, p. 267-271, 1993.

NOORDIN, M. M.; SALAM ABDULLAH, A.; RAJION, M. A. Experimental *Brachiaria decumbens* toxicity in cattle. **Veterinary Research Communication**, Amsterdan, v. 13, p. 491-494, 1989.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requeriments of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington: National Academic Press. p.244 265, 2007.

OLESZEK, W. A. Chromatographic determination of plant saponins. **Journal of Chromatografhy** A, Amsterdam, n. 967, p. 147-162, 2002.

OLIVEIRA, M. D. S., ANDRADE, A. T., BARBOSA, J. C., SILVA, T. M., FERNANDES, A. R. M., CALDEIRÃO, E., CARABOLANTE, A. Digestibilidade da cana-de-acúcar hidrolisada, in natura e ensilada para bovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 41-50, jan./mar. 2007.

ORSKOV, E. R. **Alimentación de los rumiantes: principios e práctico.** Zaragoza: Acríbia, 1990. 119p.

PEREIRA, A. V. Avanço no Melhoramento Genético das Gramíneas Forrageiras Tropicais. In: BATISTA, A. V.; BARBOSA, S. B. P.; SANTOS, M. V. F. et al. Palestras da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 39. Recife. 2002. **Anais**... Recife: Sociedade brasileira de Zootecnia. p. 19-41.

POLIZEL NETO, A.; JORGE, A. M.; MOREIRA, P. S. A.; GOMES, H. F. B.; PINHEIRO, R. S. B; ANDRADE, E. N. Correlações entre medidas ultra-sônicas e na carcaça de bovinos terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal.** v.10, n.1, p.137-145, jan/mar, 2009.

POMPEU R.C.F.F., CÂNDIDO, M.J.D., NEIVA, J.N.M., ROGÉRIO, M.C.P., CAVALCANTE, M.A.B., SILVA, R.G. Desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro proporções de suplementação concentrada. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia., v.61, n.5, p.1104-1111, 2009.

POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; GUERRA, J. L. L.; SILVA, R. G.; MESQUITA, T. A. Desempenho de ovinos em 'Panicum maximum' cv. Tanzânia sob lotação rotativa com níveis crescentes de suplementação. 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia, GO. Julho, 2005. Disponível on line: <http://www.neef.ufc.br/asbz05_14.pdf>. Acesso em 01-12-2009.

PRADO, C.S.; PÁDUA, J.T.; CORREA, M.P.C. et al. Comparação de diferentes métodos de avaliação da área de olho-de-lombo e cobertura de gordura em bovinos de corte. **Ciência Animal Brasileira** v.5, n.3, p.141-149, 2004.

QUADROS, D.G. Pastagens para ovinos e caprinos. I SIMPOGECO- Simposio do Grupo de Estudos de Caprinos e Ovinos- Mini-Curso "Pastagem Para Caprinos e Ovinos". Salvador: UNEB (Material Didatico). 34p. 2004. Disponível em: <http://www.capritec.com.br/pdf/Pastagenparaovinosecaprinos.pdf> Acesso em: 01-11-2009.

QUADROS, D.G. Sistemas de produção de ovinos e caprinos de corte. Salvador: UNEB (Material Didatico). 22p. 2005. Disponível em:<http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/cursos/sistemas_producao_corte.pdf> Acesso em: 01-11-2009.

QUESADA, M.; MCMANUS, C.; COUTO, F. A. D. Efeitos Genéticos e Fenotípicos sobre Características de Produção e Reprodução de Ovinos Deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.342-349, 2002.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C. HINCHCLIFF, K. W. **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses**, 9 ed. Sydney: W. B. Saunders. 2000. 1877 p.

RALPHS, M. H., OLSEN, J.D., PFISTER, J. A., MANNERS, G. D. Plant-animal interactions in Larkspur poisoning in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 2334-2342, 1988.

REIS, F. A. Atualidades na criação de ovinos no Brasil Central. Congresso Internacional FEINCO. Tema: "Difusão de conhecimentos e tendências para a evolução da Ovinocaprinocultura". 2009. Disponivel em:<http://www.sheepembryo.com.br/files/artigos/171.pdf> Acesso em: 01-11-2009.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. Intoxicações por plantas no Brasil e no Uruguai: importância econômica, controle, e riscos para a Saúde Pública. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.21, p.38-42, 2001.

RISSI, D. R., RECH, R. R., PIEREZAN, F., GABRIEL, A. L., TROST, M.E., BRUM, J. S., KOMMERS, G. D., BARROS, C. S. L. Intoxicações por plantas e micotoxinas associadas a plantas em bovinos no Rio Grande do Sul: 461 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** 27(7):261-268, julho 2007.

RODRIGUES, A.L.P.; SAMPAIO, I.B.M.;, CARNEIRO, J.C.;, TOMICH, T.R.; MARTINS, R.G.R. Degradabilidade in situ da matéria seca de forrageiras tropicais obtidas em diferentes épocas de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** Belo Horizonte, v. 56, n. 5, Oct. 2004.

ROSANOVA, C. **Estabelecimento de pastagens de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. em consórcio com sorgo forrageiro, sob fontes de fósforo, no cerrado tocantinense.** Universidade Federal do Tocantins. Gurupi. Tocantins. Brasil. 2008.

RUSSOMANNO, O.M.R.; PORTUGAL, M.A.S.C.; COUTINHO, L.N.; CALIL, E.M.B.; FIGUEIREDO, M.B. *Leptosphaerulina chartarum* (=*Pithomyces chartarum*) e seu envolvimento no eczema facial. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.3, p.385-390, jul./set., 2003.

SALA, R. V., CREMASCO, A. C. M., CALDEIRA, C. P., BANDARRA, M. B., NERY, R., SANCHES, C.D.C., PINCZOWSKI, P., THOMÉ, H. E., MOURA, V. M. B. D. de, BANDARRA, E. P. Fotossensibilização Hepatógena em bovinos associada à ingestão de *Brachiaria brizantha*. UFPEL, 2007.

SALAM ABDULLAH, A., LAJIS, N. H., BREMNER, J. B., DAVIES, N.W., MUSTAPHA, W., RAJION, M.A. Decumbens intoxicated sheep. **Veterinary & Human Toxicology**, v.34, p.154-155, 1992.

SALAM ABDULLAH, A., NORDIN, M. M., RAJION, M. A. Signal grass (*Brachiaria decumbens*) toxicity in sheep: changes in motility and pH of reticulo-rumen. **Veterinary & Human Toxicology,** v. 30, p. 256-258, 1988.

SANTOS JÚNIOR, H. L. **Estudo da Toxicidade de Diferentes Estágios de Crescimento da *Brachiaria decumbens* em Ovinos.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008, 65p. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia.** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1999. 143p. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, J. C. A., RIET-CORREA, F., SIMÕES, S. V.; BARROS, C. S. L. Patogênese, sinais clínicos e patologia das doenças causadas por plantas hepatotóxicas em ruminantes e eqüinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira.**, v.28, p.1-14, 2008.

SANTOS, M. V. F., DUBEUX JÚNIOR, J. C. B., SILVA, M. C., SANTOS, S. F., FERREIRA, R. L. C., MELLO, A. C. L., FARIAS, I., FREITAS, E. V. Produtividade e Composição Química de Gramíneas Tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.821-827, 2003.

SCHILD, A.L. Doenças tóxicas - Fotossensibilização hepatógena. In: RIET-CORREA, F., SCHILD, A.L., LEMOS, R.A.A., BORGES, J.R.J. **Doenças de Ruminantes e Eqüídeos.** 3. ed. Vol. II, Santa Maria: Fernovi editora, 2007. p.39-42.

SEIFFERT, N.F. **Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria*.** EMBRAPA-CNPGC - Campo Grande. Circular Técnico, n.1, 1980. 83p. Disponível online em:<http://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/ct/ct01/index.html>. Acesso em: 25/10/2009.

SILVA, D. M., RIET-CORREA, F., MEDEIROS, R. M.T., OLIVEIRA, O. F. Plantas tóxicas para ruminantes e eqüídeos no Seridó Ocidental e Oriental do Rio Grande do Norte. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 26(4):223-236, out./dez. 2006.

SILVA, J. F. C. Metodologia para determinação de exigências nutricionais de ovinos. In: SILVA SOBRINHO, A. G.; BATISTA, A. M. V.; SIQUEIRA, E. R.; ORTOLANI, E. L.; SUSIN, I.; SILVA, J. F. C.; TEIXEIRA, J. C.; BORBA, M. F. S. **Nutrição de ovinos.** Jaboticabal : FUNEP, 1996. p. 1-68.

SIQUEIRA-SOUZA, V., SANDRINI, C.N.M., FIORAVANTI, M.C.S., HARAGUCHI, M. Avaliação sazonal das saponinas nas pastagens de *Brachiaria* e *Andropogon* do Centro-Oeste Brasileiro. **Arquivo do Instituto Biológico**, 72(supl 1), p. 49, 2005.

SORIO, A., FAGUNDES, M. B. B., LEITE, L. R. Ovinocultura em Mato Grosso Do Sul perspectivas para o desenvolvimento organizacional. VI Jornada Científica de Economia e Administração do Centro-Oeste. Campo Grande/MS. 2008.

SOUSA JÚNIOR, A., GIRÃO, R. N., GIRÃO, E. S., GIRÃO, C. S., CAVALCANTE, V. C. **Manejo Alimentar de caprinos e ovinos.** Teresina: SEBRAE/PI. (APRISCO,5) 44p. 2004.

SOUZA, E. Q. **Análise e segmentação de mercado na ovinocultura do Distrito Federal.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2006, 103 p. Dissertação de Mestrado.

STEGELMEIER, B.L. Equine Photosensitization. **Clinical Techniques in Equine Practice**. v. 2,. 2002. 81-88p.

SUGUISAWA, L.; MATTOS, W. R. S.; OLIVEIRA, H. N.; SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. B.; SOUZA, A. A. Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.169-176, 2006.

SUGUISAWA, L.; VARGAS JUNIOR, F. M. ; MARQUES, A.C.W. ; BARDI, A. E.; MARTINS, C. F.; PINTO, G. S.; NOGUEIRA, L. M. L. Características de carcaça e Qualidade de Carne por Ultra-sonografia em Ovinos confinados. In: Zootec 2008 –

X Congresso Internacional de Zootecnia, 2008, Joâo Pessoa/PB. **Anais** do Zootec 2008.

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, AG; BATISTA, AMV; SIQUEIRA, ER et al. **Nutrição de ovinos.** Jaboticabal: Fundação Estadual Paulista, 1996. 258p.

THORNTON, R. H.; PERCIVAL, J. C. A hepatotoxin from *Sporidesmium bakeri* capable of producing facial eczema diseases in sheep. **Nature**, v.183, p.63, 1959.

TOKARNIA, C.H., DÖBEREINER, J., SILVA, M.F. Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, IBGE, Rio de Janeiro, 1979. 95p.

TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas Tóxicas do Brasil.** Helianthus: Rio de Janeiro, 2000, 310 p.

TÓTH. B.; CSÓSZ, M.; DIJKSTERHUIS, J.; FRISVAD, J.C.; VARGA, J. Pithomyces chartarum as a pathogen of wheat. **Journal of Plant Pathology**, 89 (3), 405-408 Edizioni ETS Pisa, 2007.

VALADARES FILHO, S.C. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais**... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.267-337.

VIANA, J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Ano 4, N°12, Porto Alegre, Março de 2008.

VIANA, R.O., BORGES, I. Ovinos na Braquiária. Revista Brasileira de Caprino & Ovinos: **O berro.** n.96, p.94-98, 2006.

VILELA, H. Formação de pastagens. Belo Horizonte, EMATER, 1977. 29p. (EMATER. Circular, 1).

VILELA, H. Série Gramíneas Tropicais. Portal Agronomia. 2009. Disponível on line: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos.htm>. Acesso em 02-12-2009.

WEISS, W.P. Estimating the available energy content of feeds for dairy cattle. In: Symposium: Energy Availability. **Journal of Dairy Science**, 81:830-839. 1998.

WISLOFF, H., WILKINS, A.L., SCHEIE, E. AND FLAOYEN, A. Accumulation of Sapogenin Conjugates and Histological Changes in the Liver and Kidneys of Lambs Suffering from alveld, a Hepatogenous Photosensitization Disease of Sheep

Grazing *Narthecium ossifragum*. **Veterinary Research Communications**., v.26, p381-396, 2002.

WOOD, S.L., HOHENBOKEN, W.D., KUEHN, L.A. Response to intensity of reproduction in mouse lines resistant or susceptible to fescue toxicosis. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 123, p. 272-279, 2006.

YAGER, S. A.; SCOOT, D. W. The skin and appendages. In: JUBB, K. V. F., KENNEDY, P. C., PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**. 4ed. San Diego: Academic, 1993. v.2, cap. 5, p.531-738.

ZHANG, S. S.; NOORDING, M. M.; RAHMAN, S. O.; HARON, M. J. The effect of zinc supplementation on antioxidant and lipid peroxidation status during *Brachiaria decumbens* intoxication in sheep. **Veterinary** & **Human Toxicology**. 43, 83–87. 2001.

CAPÍTULO II

1. INTRODUÇÃO

O Centro-Oeste demonstra rico crescimento e farto potencial produtor para ovinocultura, possuindo aproximadamente 1.035.914 cabeças (ANUALPEC 2007). Contudo, é comum a ocorrência de surtos de intoxicação e morte de ovinos, caprinos e bovinos que vem sendo observada desde a introdução de *Brachiaria* spp no país (ANDRADE et al. 1975, TOKARNIA, et al. 1979, TOKARNIA, et al. 2000). Os ovinos são tidos como uma das espécies mais sensíveis aos efeitos tóxicos da *Brachiaria* spp (LEMOS et al. 1998).

A intoxicação de ovinos por *Brachiaria* spp. geram perdas diretas e indiretas, que incluem morte de animais, diminuição dos índices reprodutivos e da produtividade, e outras alterações causadas por doenças transitórias, enfermidades subclínicas, aumento da susceptibilidade a outras doenças. Dentre essas perdas pode-se considerar também os custos de medidas de manejo para evitar as intoxicações, gastos com substituição de animais mortos, diagnóstico e tratamento dos animais intoxicados (RIET-CORREA; MEDEIROS 2001).

Diversos surtos em ruminantes, especialmente em ovinos, são descritos no Centro-Oeste, preponderantemente no início do período chuvoso, porém os fatores que podem influenciar na toxicidade da gramínea são pouco conhecidos (CASTRO et al. 2007), e as perdas não são contabilizadas.

A esporidesmina produzida pelo fungo *Pithomyces chartarum* foi inicialmente descrita como causa da intoxicação nas pastagens de braquiária. Em surtos observados no Brasil, no entanto, houve ausência de esporos do fungo, indicando, desta forma, outro principio tóxico presente na *Brachiaria* spp. (LEMOS et al. 1996, LEMOS et al. 1997, DRIEMEIER et al. 1998, TOKARNIA et al. 2000, SANTOS JÚNIOR 2008). Atualmente, sabe-se que saponinas esteroidais litogênicas compõe o principio tóxico presente na *Brachiaria* spp., que é a responsável por casos fotossensibilização hepatógena e morte dos animais (LEMOS et al. 1997, DRIEMEIER et al. 1999, BRUM et al. 2007 RIET-CORREA; MEDEIROS 2001, CASTRO et al. 2007).

No fígado, os hepatócitos apresentam interferência na metabolização e excreção da filoeritrina devido à ação da saponina esteroidal, provocando deposição na pele e, que em ação da radiação ultravioleta, causa ruptura de queratinócitos, liberação das enzimas lisossomais e destruição tecidual (KELLY 1993, STEGELMEIER 2002).

Siqueira-Souza et al. (2005) indicam que a intoxicação por *Brachiaria* spp pode ocorrer durante qualquer época do ano, após avaliações sazonais da presença de isômeros de metilprotodioscina. Os relatos, atualmente, são controversos quanto ao período de maior concentração de saponina litogênica na braquiária. Brum (2006) relata que a maior concentração de saponinas ocorreria no período de queda das sementes, de outro modo, Santos Júnior (2008) descreve maior teor de protodioscina na época em que o capim estava em brotação.

Diversos autores relatam que, além dos fatores ambientais envolvidos na disponibilidade de saponina nas plantas, ainda existem diferenças na susceptibilidade/resistência como característica individual à ação do princípio ativo, (RALPHS et al. 1988, BARBOSA et al. 2007, CASTRO et al. 2007, CASTRO et al. 2009). Os animais jovens demonstram maior susceptibilidade do que os adultos à intoxicação por Brachiaria spp. (LEMOS et al. 1997, SANTOS et al. 2008, SANTOS JÚNIOR 2008, CASTRO et al. 2009, LEMOS et al. 2009), e animais *naive*, são mais susceptíveis à manifestação de sinais de intoxicação (CASTRO et al. 2009).

O mecanismo de resistência à intoxicação, apresentado por animais adaptados, ainda não foi esclarecido. Porém alguns autores sugerem que possa ocorrer em decorrência a uma seleção natural de animais resistentes ao longo dos

anos ou uma característica genética transmitida de forma hereditária (FLÅØYEN et al. 2001, CASTRO et al. 2007).

As manifestações clínicas de intoxicação por ingestão de *Brachiaria* spp, incluem uma série de sinais, dentre os quais se destacam: fotofobia, apatia ou inquietação, diminuição do apetite e emagrecimento (LEMOS et al. 1996, TOKARNIA et al. 2000, RADOSTITIS et al. 2002, BARBOSA et al. 2006, BRUM et al. 2007). Também são relatadas lesões cutâneas alopécicas, eritematosas, ulceradas, necróticas e disseminadas por toda extensão tegumentar (SALA et al. 2007, BARBOSA et al. 2006), especialmente nas áreas de pele despigmentadas e desprovidas de pêlo (MOTTA et al. 2000). O edema de face e orelha, assim como o eczema facial, são descritos exclusivamente em ovinos intoxicados pela forrageira (SALLAM ABDULLAH et al. 1992). Os animais intoxicados e expostos ao sol apresentam inquietação, balançam a cabeça e orelhas, coçam as áreas afetadas contra objetos e procuram sombra (SANTOS et al. 2008). O pavilhão auricular tem apresentação contorcida com os bordos voltados para cima, presença de ulcerações na parte ventral da língua, ceratite, opacidade de córnea, cegueira (LEMOS et al. 2002), descarga ocular e fotossensibilização (LEMOS et al. 1996).

Durante a necropsia pode-se observar vesícula biliar distendida, fígado intensamente amarelado, aumentado de volume, firme, com pontos esbranquiçados no parênquima (SANTOS et al. 2008, CASTRO et al. 2007, SANTOS JÚNIOR 2008), além do que, linfonodos mesentéricos e hepáticos podem apresentar estriações esbranquiçadas (DRIEMEIER et al. 1998).

O exame histológico demonstra degeneração epitelial, necrose e hiperplasia dos ductos biliares (BRUM et al. 2007), presença de macrófagos espumosos (“foam cells”) nos linfonodos hepáticos, mesentéricos (DRIEMEIER et al. 1998) e no fígado (BRUM et al. 2007, DRIEMEIER et al. 1998, CASTRO et al. 2007), presença de imagens negativas de cristais no lúmen de ductos biliares associado à colangite (BRUM et al. 2007).

É necessário conhecer os níveis do princípio tóxico na gramínea e os fatores envolvidos na susceptibilidade ou resistência dos animais à intoxicação, para que se possa delinear o manejo correto para adaptação de animais e reconhecer as perdas econômicas deste tipo de intoxicação para a ovinocultura brasileira.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de abril e junho de 2008 na Fazenda Água Limpa (FAL), fazenda experimental da Universidade de Brasília, a 15º47'S e 47º56'W, e a 1080 m de altitude, Brasília DF. Distante aproximadamente 28 km da sede do Campus Universitário da Asa Norte. A fazenda possui um terreno plano, com predominância de latossolo vermelho e regime de chuvas inconstante durante o período experimental.

Durante a o período do experimento as temperaturas mínima e máxima foram: em abril 14,9º C a 28,1º C (21.5º C média), em maio 10,6º C a 27,0º C (18,8º C média) e em junho 9,3º C a 26,6º C (17,9º C média). A precipitação pluviométrica no decorrer do experimento foi de 191,8mm, em abril, e 0,0mm em maio e junho (AGROCLIMA 2009).

2.1. Animais

Foram utilizados, neste experimento, 48 ovinos sem raça definida (SRD), com maioria de mestiços Santa Inês. Os animais foram selecionados de forma a compor lotes homogêneos constituídos por: machos castrados, peso médio de 20,00 kg aproximadamente e idades entre quatro e cinco meses. Os animais foram identificados, pesados e vermifugados com cloridrato de levamisol a 5% no início do experimento.

Os animais foram separados em quatro grupos, compostos por oito animais oriundos de rebanhos com contato prévio com *Brachiaria* spp. há mais de três anos consecutivos, e durante o início do experimento, foram acrescentados mais quatro animais *naive*, ou seja, animais que nunca haviam tido contato com *Brachiaria* spp. Cada grupo dispôs, portanto, de 12 animais, onde oito deles eram consumidores de *Brachiaria* spp., e quatro sem qualquer contato prévio com a pastagem.

Os animais *naive* foram introduzidos nos pastos com a finalidade de produzir pressão de pastejo adequada na área e atuarem como sentinelas de possível toxicidade da gramínea, devido a sua presumida maior sensibilidade (CASTRO et al. 2007).

Todos os animais foram submetidos a exames coproparasitológicos quinzenais.

2.2. Piquetes e manejo alimentar

O método de pastejo adotado foi rotacionado contínuo, com taxa de lotação de 12 animais por hectare. Os piquetes utilizados foram formados por *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* var Aires e *Andropogon gayanus* var Planaltina. Cada piquete possuía 0,5 hectare de área, dividido por cercas fixas em duas parcelas de 0,25 ha para cada gramínea, e estes subdivididos em quatro parcelas, por cercas móveis (Figura 2), para facilitar manejo e separação dos lotes de acordo com a semana.

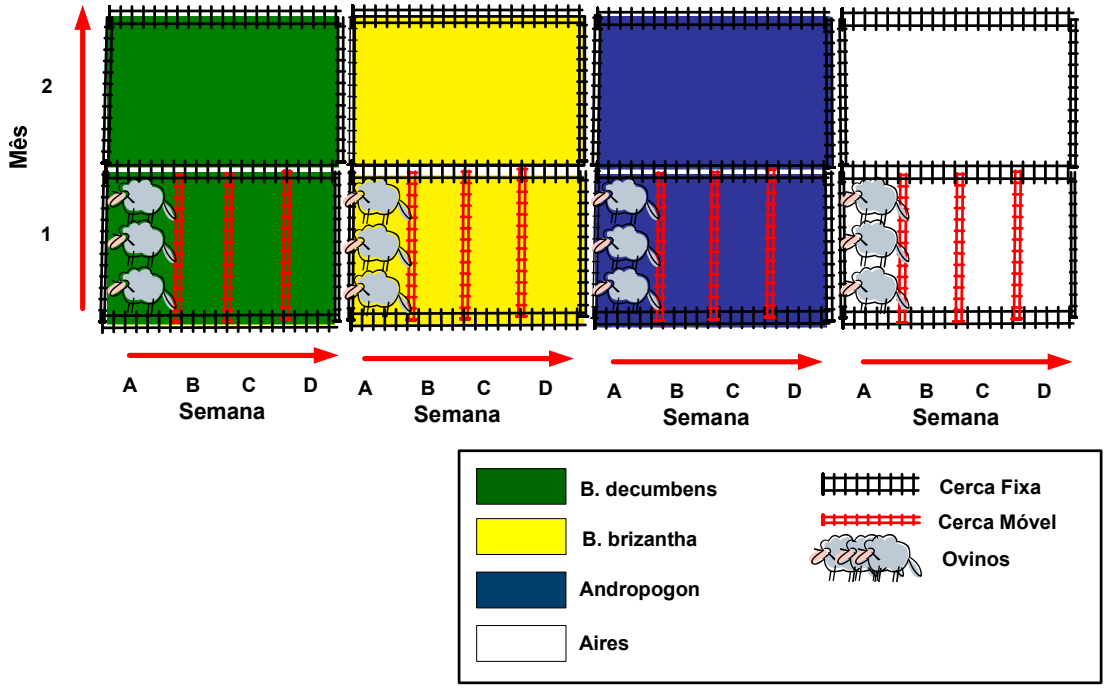

Figura 2. Esquema de posicionamento de cercas por pasto. Formando a seqüência semanal e mensal de mudança de pastos de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.

Cada subparcela do pasto foi utilizada apenas por uma semana, totalizando quatro subparcelas em quatro semanas, assim, os animais eram dispostos na primeira

semana do primeiro mês na subparcela 1A do pasto pré-determinado ao seu lote. Na semana seguinte utilizaram a subparcela 1B e assim por diante, como ilustrado na Figura 2. Destaque-se que cada piquete foi provido com bebedouro.

Para o pernoite, os animais foram retirados dos piquetes diariamente e levados para lugar coberto e com acesso a sal mineral para ovinos *ad libitum* e 200 g de concentrado comercial (OvinoTech 32®[1]), descrito na Tabela 1, por animal/dia, considerando a suplementação de 1,0% do peso vivo para um bom desempenho individual de ovinos (NRC 2007, OLIVEIRA et al. 2004a, SILVA 2004).

Tabela 1. Níveis de garantia dos componentes de concentrado OvinoTech 32®, segundo o fabricante (PURINA 2009).

NÍVEIS DE GARANTIA	
Umidade (Máx.)	13,00%
Proteína Bruta (Mín.)	32,00%
N.N.P. Equiv. em Proteína (Máx.)	14,10%
Extrato Etéreo (Mín.)	1,50%
Matéria Fibrosa (Máx.)	10,00%
Matéria Mineral (Máx.)	12,00%
Cálcio (Máx.)	2,50%

2.3. Avaliação clínica dos animais

Os animais foram submetidos a exame clínico uma vez por semana, quando foi incluída inspeção das mucosas ocular e oral, da pele, análise do seu estado geral e, ainda, realizada colheita de material para exames bioquímicos.

2.4. Exames bioquímicos

Os níveis plasmáticos das enzimas aspartatoaminotransferase (AST), gamaglutamiltransferase (GGT), bem como, uréia, creatinina, proteína total (PT) e albumina foram avaliados semanalmente. As amostras de sangue coletadas foram

[1] PURINA® do Brasil. Nestlé Purina PetCare Company. Grupo Evialis.

centrifugadas para obtenção do soro para as análises. Os valores de referência utilizados foram baseados em Kaneko et al. (1997).

As dosagens bioquímicas supracitadas foram realizadas no Laboratório de Patologia Veterinária (LPV), da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB, utilizando kits comerciais (Labtest®[2]) e a leitura determinada em analisador bioquímico semi-automático (Bio Plus 2000® [3]).

2.5. Amostras de pastagens

Durante todo o experimento foram monitoradas a produção de matéria seca e qualidade da forragem por meio de análises bromatológicas, na entrada dos animais em cada pasto, no início de cada semana. As amostras de forragem foram submetidas às análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) segundo metodologias descritas por SILVA e QUEIROZ (2002). Estimou-se o NDT por ser a forma mais utilizada para expressar a concentração energética das dietas (ALVES et al. 2003), baseado na fórmula NDT=91,6086-0,669233FDN+0,437932PB, descrita por Cappelle et al. (2001).

Amostras das pastagens dos quatro piquetes foram colhidas quinzenalmente, a cerca de cinco centímetros do solo de áreas de $1m^2$ aleatórias, para análise dos níveis de saponinas e contagem de esporos do fungo *Pithomyces chartarum* na pastagem. A contagem de esporos foi realizada no mesmo dia da coleta utilizando o método de lavagem (“wash method”) em amostras frescas da gramínea (TOKARNIA et al. 1979), que prevê adição de dez vezes o volume de água destilada a quantidade em gramas da planta, 60 gramas de forrageira picada e 600 ml de água destilada, e homogeneização por agitação vigorosa por um minuto. Após a lavagem utilizou-se o sobrenadante em câmara de Neubauer para análise microscópica e identificação morfológica dos esporos de *P. chartarum,* segundo a descrição de Dingley (1962) e Russomanno et al. (2003). Cada esporo observado por 2 mm^3 era multiplicado por 5000.

O restante da amostra de pastagem sofreu fragmentação e secagem em ambiente e foram encaminhadas para Instituto Biológico do Centro de P&D de

[2] Labtest® Diagnóstica S. A. Lagoa Santa, MG, Brasil.
[3] Bio Plus. Porto Alegre, RS, Brasil.

Sanidade Animal, de São Paulo, para análise qualitativa e quantitativa dos teores de saponinas pelo método de cromatografia líquida sob alta pressão (HPLC), utilizando o detector de evaporação por dispersão de luz (Evaporative Light Scattering Detector) de fase reversa (RP-18), em coluna de gradiente de água/acetontrile (GJULEMETOWA et al. 1982, BARBOSA-FERREIRA et al. 2009).

2.6. Pesagens

Para avaliação do desempenho dos grupos, as pesagens ocorreram após jejum alimentar prévio de 14h (LIMA et al. 2009). As pesagens ocorreram nos dias zero, 15, 30, 45 e 60 após a introdução de animais. Foi avaliado o ganho de peso total (GPT) e estimado o ganho médio diário (GPD) dos animais submetidos ao pastejo das quatro forragens.

2.7. Análise ultrassonográfica

Para determinar as mensurações das características das carcaças foi utlizado o equipamento de ultra-sonografia Aloka SSD-500[4] acoplado a um transdutor linear de 5MHZ. A realização desta técnica prevê tricotomia entre a 12ª e 13ª costelas, transversal ao músculo *Longissimus dorsi*, do lado esquerdo do animal. As características de carcaça utilizadas para avaliação ultrassonográfica foram feitas em imagens tomadas entre a 12ª e 13ª coletas, transversal ao músculo *Longissimus* (olho de lombo), da área (AOL), profundidade ou altura (HOL), largura (LOL) e perímetro (POL) (BUENO et al. 2007, POLIZEL NETO et al. 2009) e espessura de gordura subcutânea (EGS) (ANDRIGHETTO et al. 2009). As imagens foram interpretadas no momento da análise.

[4] Aloka CO LTD. Japão.

2.8. Abate e exame histopatológico

Ao final do período experimental, um animal de cada grupo, escolhido aleatoriamente, foi abatido e fragmentos de fígado e linfonodos foram fixados em formol a 10%, processados rotineiramente, incluídos em parafina, realizados cortes de 5 µm, corados com hematoxilina e eosina (HE) e analisados em microscopia de luz. O animal grupo controle do pasto *B. decumbens*, que morreu durante o experimento, foi necropsiado e fragmentos dos órgãos foram fixados e processados da mesma maneira.

2.9. Análise estatística

Utilizou-se análise de variância (ANOVA), com medidas repetidas no tempo, dos valores de ganho de peso dos animais, resultados dos exames ultrassonográficos e dos níveis de protodioscina, bem como os níveis plasmáticos de GGT, AST, PT, albumina, uréia e creatinina. Foi empregado, também, o teste de Tukey para a comparação das médias com o programa Prism 4.0 (GraphPad®[5]).

[5] GraphPad Software, Inc. La Jolla, CA, Estados Unidos.

3. RESULTADOS

3.1. Alterações clínicas

Dois animais foram retirados nas primeiras semanas do experimento. O primeiro, do grupo *B. brizantha*, por apresentar lesão de pele com presença de miíase e o segundo, do grupo *A. gayanus*, por desenvolver ceratoconjuntivite infecciosa. Portanto, os dados destes animais foram suprimidos durante a confecção das médias dos grupos.

Após três semanas da introdução, foram identificados dois animais utilizados como sentinelas, mantidos no pasto *B. decumbens* com sinais de intoxicação. Estes ovinos apresentaram letargia, depressão, emagrecimento, sendo que um dos animais morreu.

3.2. Bioquímica sérica

Os resultados bioquímicos séricos dos grupos de animais em *Brachiaria decumbens* (BD), *Brachiaria brizantha* (BB), *Panicum maximum* var A*ires* (AI) e *Andropogon gayanus* (AD) estão dispostos na tabela 1.

Observou-se que os níveis séricos médios de AST (Figura 3A) dos grupos BD, BB e AI foram maiores do que aqueles observados no grupo AD ($p<0,05$). Nestes três grupos, o nível médio de AST se elevou ao término do experimento (oito semanas) em relação à primeira colheita ($p<0,05$). No entanto, todos os valores encontrados foram mantidos dentro do limite fisiológico da espécie (KANEKO et al. 1997).

O nível sérico médio de GGT (Figura 3B) do grupo BD se apresentou elevado em relação aos demais grupos ($p<0,05$). Importante ressaltar que apenas dois animais do grupo BD demonstraram elevação da enzima GGT (Figura 4), e acabaram por produzir aumento integral na média do grupo.

Os demais lotes de animais mantiveram os níveis séricos de GGT dentro dos valores considerados normais para a espécie (KANEKO et al. 1997).

Tabela 2. Níveis séricos médios e desvio padrão de exames bioquímicos dos grupos *Brachiaria decumbens* (BD), *Brachiaria brizantha* (BB), Aires (*P. maximum*) (AI) e *Andropogon gayanus* (AD) durante o experimento - Brasília, 2010.

EXAMES	Grupos de ovinos				VALORES DE REFERÊNCIA*
	BD	BB	AI	AD	
AST (UI/l)	103,0±18,5a	96,6±15,2a	103,8±20,9ª	85,5±17,1b	60 – 280
GGT (UI/l)	59,7±24,6a	38,0±4,6b	40,0±5,2b	36,7±6,1b	20 – 52
Uréia (mg/100ml)	51,1±19,4	53,2±19,7	56,3±20,0	49,7±21,4	15,12 – 42, 8
Creatinina (mg/100ml)	0,50±0,19	0,59±0,27	0,48±0,20	0,52±0,24	1,2 – 1,9
PT (g/100ml)	6,1±1,4	5,6±1,8	5,9±1,8	6,4±2,0	6 – 7, 2
Albumina (g/100ml)	2,1±0,3	2,3±0,4	2,3±0,8	2,3±0,6	2,4 – 3

Médias com letras distintas em uma mesma linha diferem entre si (p≤0,05). Aspartato aminotransferase (AST), gama-glutamiltransferase (GGT) e Proteína total (PT). *Valores de referência para espécie, segundo Kaneko et al. (1997).

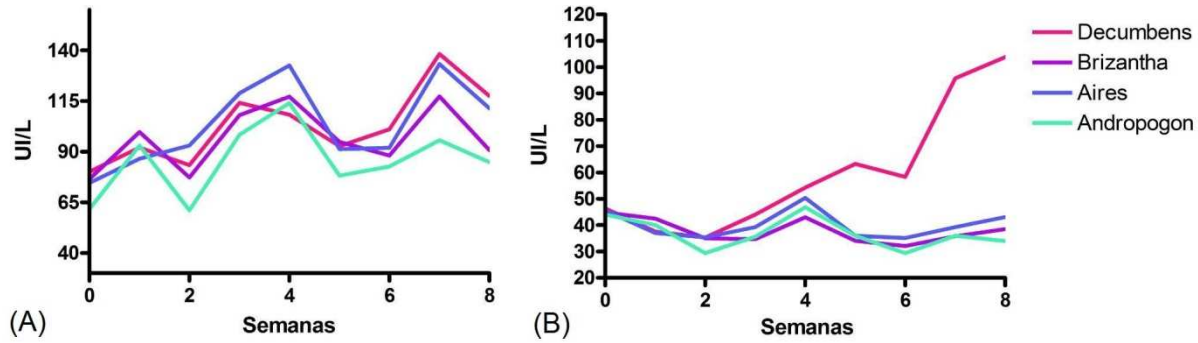

Figura 3. Níveis séricos médios de AST (A) e GGT (B) de ovinos mantidos em pastagem *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.

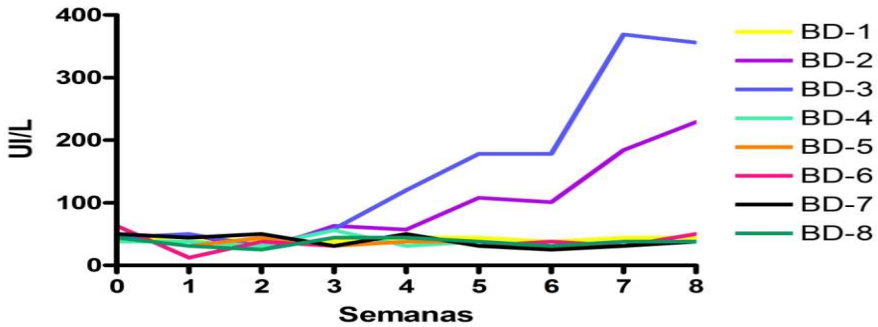

Figura 4. Níveis séricos médios individuais de GGT (gama-glutamiltransferase) dos ovinos mantidos em pastagem *Brachiaria decumbens*, durante o experimento. Animal 1 do grupo *B. decumbens* (BD-1), Animal 2 do grupo *B. decumbens* (BD-2), e assim sucessivamente - Brasília, 2010.

Os níveis médios séricos de uréia (Figura 5B) dos quatro grupos de animais se apresentaram elevados em relação ao nível sérico normal para a espécie. Porém os valores não se diferenciaram entre os grupos (p>0,05).

Os valores médios séricos de creatinina (Figura 5A), proteína total (Figura 6A) e albumina (Figura 6B) dos quatro lotes de animais do experimento mantiveram nível dentro da média normal para a espécie. Os valores não foram diferentes entre os grupos (p>0,05).

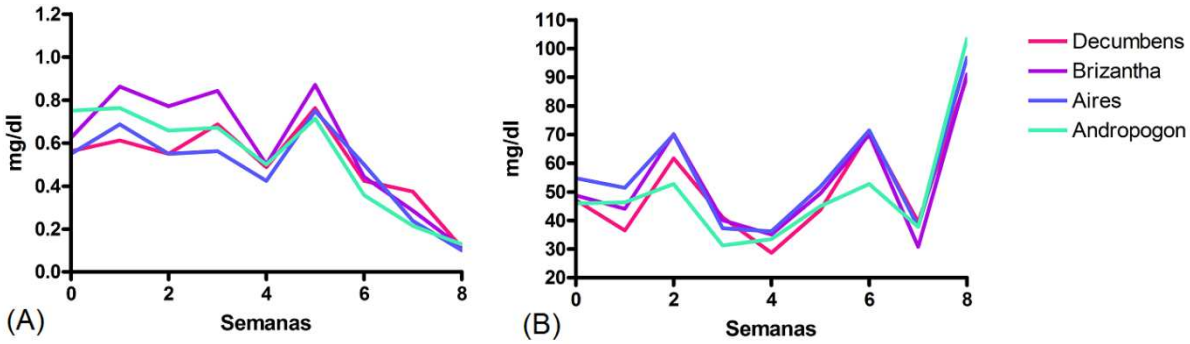

Figura 5. Níveis séricos médios de creatinina (A) e uréia (B) de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.

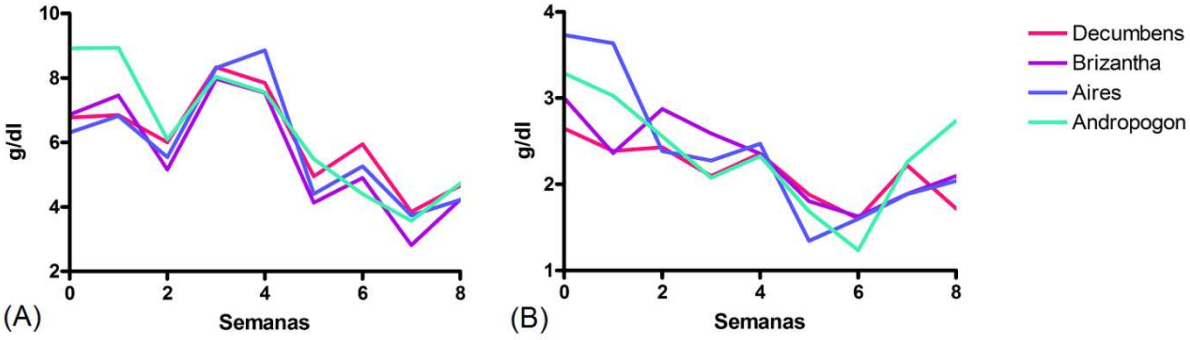

Figura 6. Níveis séricos médios de (PT) proteína total (A) e albumina (B) de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.

3.3. Análise das pastagens

Os valores obtidos na análise de composição bromatológica estão representados na tabela 3. Os valores de proteína bruta variaram de 26,98% (AI) a 41,12% (AD) da matéria seca, fibras em detergente neutro variaram entre 59,23% (BD) e 69,52% (AD) e fibras em detergente ácido variaram entre 30,02% (BD) e 34,84% (AD) (p≤0,05). Os valores de nutrientes digestíveis totais (NTD) não apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

Tabela 3. Valores bromatológicos médios da matéria seca (MS) das forrageiras *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.

Variáveis	Gramíneas			
	Brachiaria decumbens	*Brachiaria brizantha*	Aires (*P. maximum*)	*Andropogon gayanus*
MS (%)	29,29b	31,65b	26,98b	41,12a
PB (% MS)	9,80b	11,86a	9,72b	8,68b
FDN (% MS)	59,23c	61,85bc	64,16b	69,52a
FDA (% MS)	30,02b	32,04b	31,05b	34,84a
EE (% MS)	2,47b	6,28a	2,78b	1,71b
MM (% MS)	5,23a	4,93a	3,84a	3,50a
NDT (% MS)	56,26a	55,41a	52,93a	48,88a

Médias com letras distintas em uma mesma linha diferem entre si (p≤0,05). Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e nutrientes digestíveis totais (NDT).

A análise dos níveis de protodioscina (saponina) nas amostras de capim colhidas durante o experimento está demonstrada na tabela 4 e representada na figura 7. Nota-se que os níveis de protodioscina durante o experimento foram maiores nos pastos de *B. decumbens* e *B. brizantha* em relação aos outros pastos (p≤0,05), porém, entre as braquiárias não foram encontradas diferenças significativas.

Tabela 4. Concentração de protodioscina (%) na matéria seca nas amostras de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* - Brasília, 2010.

COLHEITA	*Brachiaria decumbens*	*Brachiaria brizantha*	Aires (*P. maximum*)	*Andropogon gayanus*
15/04/2008	1,03	0,91	0	0,15
29/04/2008	0,88	0,52	0	0,12
12/05/2008	1,22	0,45	0	0,11
26/05/2008	0,80	0,69	0	0,10
10/06/2008	0,33	0,28	0	0,12
Média e DP	0,85±0,33a	0,57±0,24ª	0,00b	0,12±0,01c

Médias com letras distintas em uma mesma linha diferem entre si (p≤0,05).

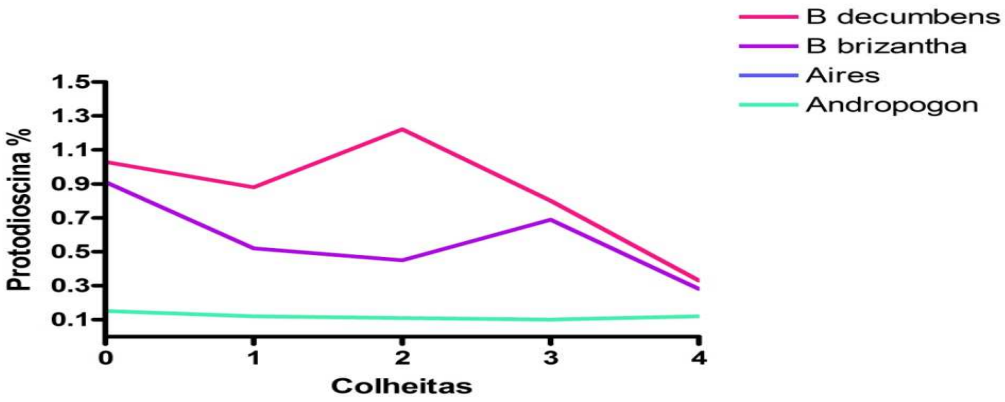

Figura 7. Níveis de saponina protodioscina nas amostras de pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.

A determinação da concentração de saponina protodioscina nas amostras das pastagens demonstra maior quantidade em *B. decumbens* (0,33% a 1,22%) seguida por *B. brizantha* (0,28% a 0,91%), baixa concentração em *A. gayanus* (0.1% a 0,15%) e a ausência na detecção de saponina em todas as amostras do capim Aires (0%).

Os resultados da contagem de esporos do fungo *Pithomyces chartarum* foram iguais ou menores que 10.000 esporos/g na pastagem *B. decumbens*, e zero esporos/g de pastagem fresca, em todas as outras amostras, durante o experimento.

3.4. Ganho de Peso

As pesagens quinzenais demonstraram que os grupos BD, BB e AI (Tabela 2) obtiveram desempenhos semelhantes, no entanto, o grupo AD demonstrou resultado bastante inferior em relação aos outros lotes ($p<0,05$), como representado na figura 3.

Tabela 5. Médias e desvio padrão de ganho de peso total (GPT) e média calculada de ganho de peso diário (GPD) de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* durante o experimento - Brasília, 2010.

Valores	*B. decumbens*	*B. brizantha*	*Aires* (*P. maximum*)	*Andropogon*
Peso Inicial	21,8±3,9	21,6±4,3	21,9±4,5	21,5±4,8
Peso Final	28,8±4,9	28,7±4,0	28,5±5,0	25,2±4,2
GPT (Kg)	7,0±1,8a	7,2±1,3a	6,6±1,6a	3,3±1,2b
GPD (g)	116,6±42,6a	117,8±74,4a	111,6±31,8a	55,0±54 ,6b

Médias com letras distintas diferem entre si ($p\leq0,05$).

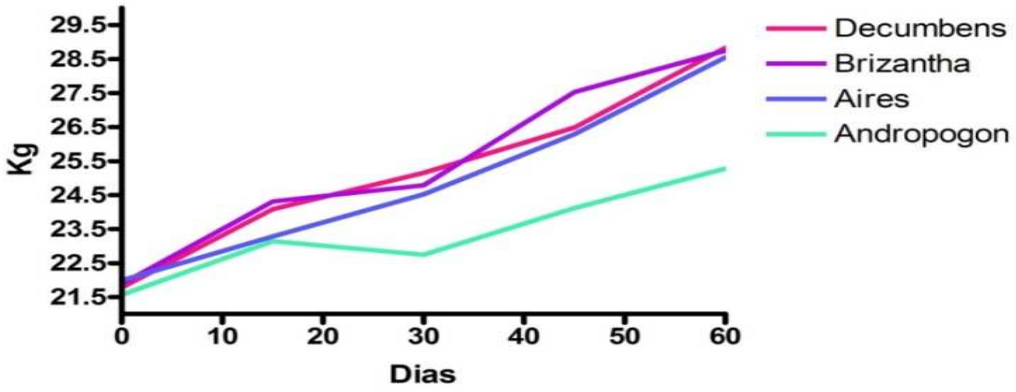

Figura 8. Ganho de peso médio (kg) dos grupos de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens, Brachiaria brizantha,* Aires (*Panicum maximum*) e *Andropogon gayanus* - Brasília, 2010.

3.5. Análise ultrassonográfica

A análise ultrassonográfica de perímetro, área, comprimento e largura do músculo *Longissimo dorsi*, bem como a espessura de gordura, não apresentaram diferenças significativas entre os grupos ($p>0,05$), e estão representados na tabela 6.

Tabela 6. Análise ultrassonográfica dos grupos de ovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* (BD), *Brachiaria brizantha* (BB), Aires (*P. maximum*) (AI) e *Andropogon gayanus* (AD) durante o experimento - Brasília, 2010.

	Músculo *Longissimo dorsi*				EGS (cm)
	POL (cm)	AOL (cm^2)	HOL (cm)	LOL (cm)	
BD	13,6±1,7	6,3±1,8	5,5±0,3	1,6±0,28	0,32±0,04
BB	14,7±1,4	6,7±1,1	5,6±0,3	1,5±0,1	0,34±0,07
AI	13,9±1,6	6,4±1,1	5,4±0,4	1,6±0,2	0,31±0,08
AD	12,5±2,9	5,4±1,9	4,8±1,1	1,5±0,3	0,28±0,06

Perímetro (POL), área (AOL), profundidade ou altura (HOL), largura (LOL) do músculo *Longissimo dorsi* e espessura de gordura subcutânea (EGS).

3.6. Alterações histopatológicas

Os animais, um de cada grupo, abatidos aleatoriamente na conclusão do experimento não demonstraram alterações histológicas dignas de nota nos tecidos analisados.

Um animal do grupo controle do pasto *B. decumbens* morreu após quatro semanas de pastejo e foi necropsiado. As alterações histopatológicas incluíram tumefação de hepatócitos, discreta colestase e macrófagos com citoplasma espumoso no interior de sinusóides.

4. DISCUSSÃO

Os animais durante o experimento não apresentaram sinais clínicos compatíveis com intoxicação decorrentes à ingestão de *Brachiaria decumbens*. Entretanto, é importante ressaltar que dois animais *naive* utilizados para pressão de pastejo mantidos no piquete de *Brachiaria decumbens*, se intoxicaram e um deles morreu, comprovando a toxicidade da gramínea para ovinos não previamente adaptados à pastagem. Castro et al. (2007) e Santos Júnior (2008) observaram, experimentalmente, diferenças na susceptibilidade de ovinos à intoxicação por braquiária. Neste experimento foi demonstrado que ovinos provenientes de rebanhos mantidos por alguns anos em pastagens da gramínea são mais resistentes que animais oriundos de plantéis que jamais tiveram contato com pastagens de braquiária. Justamente para testar a viabilidade da utilização de pastagens de braquiária para ovinos, no presente experimento, deliberadamente, foram utilizados animais provenientes de plantéis criados há, no mínimo, três anos em pastos de braquiária. Castro et al. (2009) sugeriram que possivelmente haja alguma forma de adaptação dos animais ou seleção de indivíduos ao pastejo na gramínea que confira maior resistência à intoxicação. Entretanto, até o momento, estes mecanismos ainda não estão elucidados.

No presente experimento, assim como no relato de Lemos et al. (1998), os animais que receberam *B. decumbens*, desenvolveram aumento de valores séricos de GGT, contudo, os animais demonstraram desempenho próximo ao esperado. Cabe ressaltar que os dois animais do grupo BD que apresentaram aumento da enzima GGT, acabaram por provocar o aumento da média do grupo.

Os níveis elevados de GGT devem ter ocorrido, possivelmente, em razão da obstrução dos ductos biliares, causada pela deposição dos cristais de saponina e lesão nos colangíolos, sugerindo a apresentação subclínica da enfermidade. A GGT costuma elevar-se gradualmente, decorrente a colestase e lesão no epitélio biliar (TENNANT 1997, CASTRO et al. 2007, SANTOS JÚNIOR et al. 2008). O aumento na atividade da GGT sérica é considerado freqüente em ovinos intoxicados por braquiária (CRUZ et al. 2001, MENDONÇA et al. 2008).

Os valores séricos de AST do grupo BD, estavam em níveis considerados fisiológicos para a espécie durante o período experimental, porém foi observado

aumento relevante de valores entre o início e o final do experimento. Isto pode sugerir hepatotoxicidade sem, no entanto, produzir alterações clínicas. Santos Júnior (2008) relatou que a elevação de AST, quando observada, tendeu a um aumento e decréscimo repentinos. Animais que adquiriram a forma subclínica da intoxicação podem não manifestar sinais clínicos, entretanto, podem demonstrar elevações expressivas enzimáticas (SANTOS JÚNIOR et al. 2008).

Importante ressaltar que mesmo aumentos relevantes de AST e GGT não estão correlacionados diretamente com o diagnóstico e prognóstico da intoxicação (CASTRO et al. 2009), pois alguns animais, sem manifestações clínicas, podem apresentar grandes elevações destas enzimas, superando, inclusive, os ovinos que morreram da intoxicação (SANTOS JÚNIOR et al. 2008).

Os quatro grupos de animais do experimento demonstraram níveis séricos de uréia acima do fisiológico, porém com níveis séricos normais de creatinina. Os valores de creatinina são mais confiáveis para detectar alterações na filtração renal em comparação aos níveis séricos de uréia. Este último pode sofrer variações por diversas razões, como excesso de proteína na dieta (FERNANDES et al. 2000), estado de hidratação, exercício, febre, queimaduras, infecções, hemorragia em intestino delgado (FINCO 1997), ou quando recebem uréia na dieta (concentrado). Os animais do experimento se encontravam hígidos. Apesar da quantidade ofertada de PB estar de acordo com os níveis de exigência para ovinos (NRC 2007), os animais receberam uréia no concentrado. Cabe ressaltar que não há informações quanto aos requerimentos específicos para ovinos da raça Santa Inês. Por esta razão, neste experimento, possivelmente as elevações séricas de uréia, não acompanhadas pelos níveis de creatinina, sejam decorrentes somente de variações fisiológicas ou alimentares e, portanto, sem significado patológico (FINCO 1997).

Os níveis plasmáticos de proteína total (PT) e albumina dos quatros grupos de ovinos demonstraram valores semelhantes entre si ($p \geq 0,05$) e normais para a espécie (KANEKO et al 1997).

Entre todos os exames bioquímicos empregados neste experimento, somente elevações séricas significativas de GGT foram observadas em dois animas do grupo BD. Estas observações permitem inferir que animais adaptados também sofrem a ação hepatotóxica da gramínea, porém resistem melhor às lesões hepáticas causadas pela intoxicação de *Brachiaria* spp., do que animais *naive* (CASTRO et al.

2009), pois são melhores capacitados a lidar com a toxina (SANTOS JÚNIOR et al. 2008).

Os mecanismos envolvidos na toxicidade da braquiária não são totalmente esclarecidos, porém, acredita-se que o princípio hepatotóxico contido na planta resulte no severo comprometimento de atividades metabólicas hepáticas essenciais (KHAIRI et al. 2000a, HASIAH et al. 2000b). Ainda não é possível compreender como os ovinos que demonstraram elevações dos níveis séricos de GGT não adoeceram. De forma semelhante, Castro et al. (2009) demonstraram que ovinos jovens adaptados a pastagens de braquiária também apresentavam grandes elevações séricas de GGT e AST em pastejo piquete de *B. decumbens*, porém, sem exibirem sinais clínicos de intoxicação.

As amostras de fígado colhidas dos animais deste experimento não demonstraram alterações histopatológicas significativas. Entretanto, o grupo sentinela, com animais *naive*, submetido à pastagem em *B. decumbens* demonstrou manifestação de intoxicação em dois dos quatro animais (50%) e morte de um dos animais (25%). As alterações histopatológicas observadas neste estudo são compatíveis com os relatos sobre ovinos intoxicados por braquiária (GRAYDON et al. 1991, LEMOS et al. 1996, DRIEMEIER et al. 1998, TOKARNIA et al. 2000, CRUZ et al. 2001, GOMAR et al. 2005). Foram observados tumefação de hepatócitos, discreta colestase e macrófagos com citoplasma espumoso no interior de sinusóides (SALAM ABDULLAH et al. 1992, DRIEMEIER et al. 2002). Porém, não foram observados edema de face e orelha e o eczema facial que são descritos como alterações características e exclusivas de ovinos intoxicados por braquiária (SALLAM ABDULLAH et al. 1992), bem como lesões cutâneas alopécicas, eritematosas, ulceradas ou necróticas pela extensão tegumentar (SALA et al. 2007, BARBOSA et al. 2006), eritema, edema subcutâneo generalizado (SANTOS JÚNIOR 2008), icterícia (CRUZ et al. 2000, CRUZ et al. 2001), fotossensibilização (LEMOS et al. 1996) e fibrose, tipicamente observado nos bovinos (LEMOS et al. 1997, TOKARNIA et al. 2000). A presença de macrófagos com citoplasma espumoso encontrado no ovino do grupo controle tem também sido observada com freqüência em ovinos intoxicados pela gramínea (SANTOS JÚNIOR 2008, DRIEMEIER et al. 1999).

O desempenho dos animais foi semelhante entre os lotes de ovinos mantidos em piquetes de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* var Aires, mas inferior no grupo que permaneceu na área formada por *Andropogon gayanus* var Planaltina. No presente experimento, assim como relatado por Silva et al. (2009), o GPD não apresentou padrão linear. Nos dois lotes de ovinos mantidos em pastos de *Brachiaria* spp. foram observados ganhos de peso diários similares entre si (116,6 a 117,8 g/animal/dia). A estimativa de ganho de peso médio diário (GPD) relatadas para ovinos submetidos ao pastejo em *B. decumbens* foi de 121 g/animal/dia (AQUINO et al. 2005) variando de acordo com tipos de suplementação e época do ano. Oliveira et al. (2005) relataram GPD de 67 g/animal/dia para *B. brizantha*. Lima et al. (2009) relatam GPT de 5,55kg e Oliveira et al. (2005) relataram GPD 67,0 g/animal/dia para ovinos consumidores de feno de *B. brizantha*.

Os lotes de animais submetidos ao pastejo em *Panicum maximum* Var. Aires apresentaram resultados similares aos ovinos mantidos nas pastagens de braquiária. Os resultados de desempenho para ovinos submetidos ao pastejo em *Panicum maximum* foram de 61, 3 a 112,6 g/animal/dia (POMPEU et al. 2005), e para *P. maximum* cv. Aruana de 35 g/animal/dia (BARBOSA et al. 2003). Pompeu et al. (2009) estimaram GPD variando entre 70,3 a 119 g/animal/dia e ganho de peso total (GPT) com variações entre 6,30 a 11,5k gPV em animais suplementados com 0,0, 0,6, 1,2 e 1,8% do PV submetidos ao pastejo em *P. maximum* var Tanzânia. Oliveira et al. (2004a) obtiveram GPD de 131 g/animal/dia com suplementação de 1,0% do PV submetidos ao pastejo em *P. maximum* var Tanzânia. Silva (2004) estimou GPD de 76,7g/animal/dia para animais não suplementados e 114 g/animal/dia com suplementação de 1,0% do PV submetidos ao pastejo em *P. maximum* var Tanzânia. Valente (2007) obteve GPD de 130,4, 116,2 e 96,4 g/animal/dia e GPT de 2,5, 3,5 e 3,6 kg/animal para freqüências de 85, 95 e 97% de freqüência de desfolhação, respectivamente, em ovinos sob pastejo em *Panicum maximum* cv. Tanzânia. Oliveira et al. (2005) relataram GPD 82,0 g/animal/dia para ovinos consumidores de *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

Os ovinos do grupo AD apresentaram o pior desempenho em relação a todos os outros grupos. Isso também vem sendo demonstrado em outros experimentos com ovinos mantidos em pastagens de *Andropogon gayanus,* variando de 35,6

(MENEZES et al. 2008), 44,2 a 53,3 g/animal/dia (COSTA et al. 2001), e 60 g/animal/dia (MIRANDA; McMANUS 2000).

Os resultados de desempenho similares entre os piquetes de braquiária e panicum, e superiores ao do grupo andropogon, possivelmente sejam decorrentes aos valores bromatológicos das forragens. O teor de proteína bruta (PB) é um fator importante a ser considerado (ZUNDT et al. 2002), a altura das forrageiras e a severa queda dos índices pluviométricos, observados ao longo do experimento (QUADROS 2004). É importante considerar, ainda, que os resultados encontrados foram similares a outros experimentos, entretanto, variações entre raças, padrão racial, idade, época do ano, suplentação, etc, também são importantes fatores que podem ter influenciado no desempenho dos ovinos.

A maioria dos parâmetros ultrassonográficos avaliados do grupo BB, apresentaram os valores maiores que o grupo AD (os menores), porém, esta diferença não foi significativa ($p>0,05$). Importante ressaltar que os parâmetros ultrassonográficos apresentaram coerência com os valores de ganho de peso em todos os grupos de animais do experimento.

Landim (2005) relatou valores ultrassonográficos de área de olho de lombo (AOL) de 5,4 cm^2 e espessura de gordura subcutânea (EGS) de 0,28 cm. Menezes et al. (2008) relataram AOL de 6,1 ± 1,84 para ovinos criados em pastos formados por *A. gayanus*, e 6,4 ± 1,42 para *Panicum maximum* cv Aruana.

Leão (2004) relatou valores de AOL de 2,61 cm^2 e EGS de 0,35 cm. Macedo et al. (2000) observaram AOL de 10,92 cm^2 para animais criados em *coast-cross*. Brito (2002) demonstraram média de AOL 11,1 cm^2, valor médio de EGS com 0,18 cm para animais alimentados com silagem de milho.

Os resultados das análises bromatológicas das pastagens demonstraram variação em relação às outras pesquisas no Brasil (Flores et al. 2008, Villela 2004, Silva et al. 2009, Oliveira et al. 2005, Fukushima et al. (1999). As variações encontradas nos valores bromatológicos de *Brachiaria* spp. poderiam ser decorrentes à época do ano, variações pluviométricas, fertilidade do solo, variações nas variedades da gramínea e idade da planta (RODRIGUES et al. 2004). Os valores médios obtidos de FDN, PB, NDT demonstraram baixa qualidade do *Andropogon gayanus* em relação ás demais pastagens, justificando, portanto, o baixo desempenho.

A proteína bruta (PB) relaciona-se positivamente como o valor nutritivo da forragem (MELO et al. 2001). Rodrigues et al. (2004) demonstram que os teores de PB diminuíram com o avanço da idade da planta, ao contrário dos teores de FDN e FDA que não oscilaram muito segundo a idade das forrageiras. A concentração e a qualidade de proteína na dieta podem modificar o consumo pelos ruminantes (ZUNDT et al. 2002). Alguns autores observaram aumentos no consumo de alimentos, à medida que o nível de proteína bruta era elevado de 8 a 9% para 13 a 14% (MEHEREZ; ORSKOV 1978, VIEIRA et al. 1980). Contudo, o presente experimento não identificou influência entre o teor de PB e ganho de peso diário entre os grupos de animais, assim como foi apresentado por Silva et al. (2009).

Zundt et al. (2002) relataram que utilização de dietas isoenergéticas, com 72% NDT, e diferentes níveis protéicos na terminação de cordeiros, demonstram efeito linear positivo para ganho de peso e negativo para conversão alimentar, e observaram viabilidade econômica na terminação de cordeiros, utilizando dietas entre 12 e 24% de PB, com o maior retorno obtido com a ração contendo 12% PB. Andrews e Ørskov (1970) em um experimento com cordeiros alimentados com rações, contendo cereais e farelo de soja, utilizaram de 100 a 200 g de PB/kg MS, para animais de 16 a 40 kg de peso vivo, e observaram que as respostas para taxa de crescimento foram curvilíneas para o conteúdo de proteína dietética. Os autores concluíram que um ótimo conteúdo de proteína bruta dietética estaria ao redor de 160-170 g/kg MS.

Animais submetidos a dietas deficientes em energia reduzem a produção, demonstram perda de peso, problemas reprodutivos e diminuição a resistência a doenças. Por outro lado, o excesso de energia nas dietas aumenta o custo da alimentação e leva ao acúmulo de gordura nos animais (WEISS 1998).

No Distrito Federal, por existirem duas estações bem definidas durante o ano, seca e chuvosa, verificam-se grandes variações na qualidade e quantidade de matéria seca disponíveis para alimentação, influenciando diretamente no desempenho dos animais (QUESADA et al. 2002). O experimento incluiu, em parte, o fim da estação das águas e início da estação seca, demonstrados pelos índices pluviométricos que, durante o experimento, variaram entre 191,8 mm em abril para 0,0 mm em maio e junho. A umidade relativa também sofreu queda no período experimental de 85% em abril para 76,3% em maio e 72% em junho.

Diversos relatos demonstram que a braquiária vem sendo demonstrada experimentalmente tóxica para ovinos em diferentes estágios de crescimento da planta (brotação, crescimento e sementação), embora tenha ocorrido maior toxicidade na época de brotação (SANTOS JÚNIOR 2008). Lemos e Leal (2008) relatam que apesar de haver intoxicação natural em bovinos no final da seca, a maioria dos casos tendem a ocorrer com maior freqüência após as primeiras chuvas, coincidindo com o período de rebrota da planta. Uma maior toxicidade da gramínea também vem sendo identificada após queimadas ou secas prolongadas, quando a forrageira encontra-se em brotação (RIET-CORREA; MENDEZ, 2007). O estágio de brotação da planta parece demonstrar maior teor de saponina e, portanto, maior toxicidade para os animais (SANTOS JÚNIOR 2008). Mustafa (2009) relata o aparecimento de surtos de intoxicação pela gramínea em ovinos nos pastos em brotação (45,4%) com a altura do capim variando entre 5 a 25 cm.

A determinação da concentração de saponina protodioscina, do presente experimento, demonstrou valores superiores, porém, semelhantes nas amostras das pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha*, valores menores nas amostras das pastagens de *A. gayanus*, e ausência de saponina protodioscina nas amostras Aires (*P. maximum*) ($p \leq 0,05$). Observou-se também uma tendência decrescente nos valores de protodioscina conforme o desenvolvimento e amadurecimento das plantas (SANTOS JÚNIOR 2008, MUSTAFA 2009).

Supõe-se que é necessária pequena quantidade da toxina protodioscina para que haja a intoxicação por braquiária em ovinos (BRUM 2006), pois se trata de uma espécie altamente sensível (LEMOS et al. 1996, KHAIRI et al. 2000, CASTRO et al. 2007, SANTOS JÚNIOR 2008, MUSTAFA 2009), o que possivelmente pode contribuir para o aparecimento de surtos durantes quase todos os meses do ano. Todos os estágios de crescimento das braquiárias são potencialmente tóxicos para ovinos, porém pastos com crescimento vigoroso em brotação, com maior teor de saponinas são mais tóxicos para ruminantes (CASTRO et al. 2009). Mustafa (2009) observou aparecimento de surtos de intoxicação natural em ovinos sob pastejo em braquiárias com teores de saponina variando entre 0,30% a 1,06%, no período da seca, e 1,29% a 2,56% no período das chuvas. Brum et al. (2007) observaram níveis médios de 2,36% de protodioscina em amostra de pasto onde ocorreu intoxicação natural por braquiária em ovinos e. Castro et al. (2009) demonstraram níveis de

protodioscina variando de 0,52% a 1,06% em pastagens maduras de *B. decumbens* em fase final de sementação com presença de intoxicação e morte de ovinos jovens. Santos Júnior (2008) evidenciou diferenças nos teores médios de protodioscina em amostras de *B decumbens* de acordo com o estágio de crescimento da planta, onde os piquetes em estágio de brotação, crescimento e maduro apresentaram respectivamente 2,03%, 1,63% e 1,26% de saponina na constituição da forrageira, e observaram a maior toxicidade aos animais nas amostras com maior quantidade do princípio tóxico. Essa variação na manifestação de toxicicidade em ovinos, como observado nos animais *naive* deste experimento, possivelmente se deve às diferenças na susceptibilidade dos animais à intoxicação pela gramínea (CASTRO et al. 2007). Moreira et al. (2009) obtiveram 0,03 a 1,09% de saponina protodioscina na pastagem *Brachiaria* spp, e 0 a 0,18% na pastagem *Andropogon* spp.

Os pastos, antes do experimento, encontravam-se vedados, maduros, com altura do capim aproximadamente entre 60 a 70 cm. Contudo, foi demonstrada a quase ausência de esporos do fungo *P. chartarum* nos pastos, com exceção de pequena quantidade encontrada no pasto de *B. decumbens*. Estes achados, mais uma vez, demonstram que a esporidesminotoxicose não influenciou nos resultados deste experimento, assim como na toxicidade das gramíneas para os animais.

São relatadas grandes variações de tempo de pastejo para o surgimento da intoxicação por *Brachiaria* spp. em ovinos, e pode-se atribuir a diversos fatores, entre eles, a diferença na susceptibilidade dos animais (CASTRO et al. 2007). Cruz et al. (2001) mantiveram experimentalmente nove ovinos em piquetes de *B. decumbens*, e após 89 dias da introdução desses animais no pasto, observaram sinais clínicos da intoxicação por braquiária em um animal do grupo. Castro et al. (2007) sugerem que animais provenientes de rebanho mantido anteriormente em pastagem de braquiária, apresentem mecanismos capazes de reduzir o efeito tóxico da gramínea, como o aumento na capacidade de metabolização e de degradação da saponina protodioscina.

Ainda é desconhecido o mecanismo de resistência à intoxicação que os animais criados em braquiária demonstram, deve-se a algum mecanismo de adaptação, ou se, ao longo dos anos, ocorreu uma seleção natural dos animais mais resistentes (CASTRO et al. 2009, RIET-CORREA et al. 2009), bem como não se conhecem os mecanismos envolvidos na maior susceptibilidade de animais jovens.

O fato de ocorrerem menos casos de intoxicação em ovinos adultos, pode sugerir a existência de alguma forma de adaptação ou resistência dos ruminantes às pastagens (LEMOS et al. 1997, SANTOS et al. 2008, MUSTAFA 2009). Herdabilidade também é um fator importante a ser considerado e pode estar relacionado aos mecanismos de susceptibilidade/resistência de ovinos à intoxicação (CASTRO et al. 2009).

O curso clínico da doença constitui outro fator relevante quanto à possível adaptabilidade de animais ao pastejo em braquiária. Lemos et al. (1996) observaram curso clínico da intoxicação em ovinos de três a sete dias, e Macêdo et al. (2008) descrevem curso clínico de cerca de 30 dias em ovinos e caprinos naturalmente intoxicados, em Pernambuco. Schild (2007) descreveu, também, curso clínico da enfermidade em até 14 dias em bovinos do Rio Grande do Sul intoxicados pela gramínea. Santos Júnior (2008) demonstrou maior letalidade em ovinos experimentalmente intoxicados, nos animais que apresentaram curso clínico mais curto. Observou, inclusive, a morte de um número maior de animais que desenvolveram as formas hiperaguda e aguda da intoxicação em comparação aos que apresentaram a forma crônica. O curso clínico da intoxicação por braquiária é considerado bastante variável, podendo se estender além de 60 dias (RIET-CORREA et al. 2009).

Segundo Rissi et al. (2007), apesar da vasta quantidade de informação e de trabalhos realizados a cerca de intoxicação por plantas, no Brasil ainda não existe nenhum programa oficial, ou política pública, que tenha o objetivo de controlar e minimizar as perdas ocasionadas por esse problema, nos rebanhos brasileiros, bem como programas de melhoramento espécies de pastagens no sentido de diminuir teores de saponina esteroidal disponíveis.

De acordo com os resultados demonstrados no presente experimento, a utilização da *Brachiaria* spp. mostra-se como alternativa viável e estratégica para formação de pastagens no Centro-Oeste, em relação ao *Panicum* spp. e *Andropogon gayanus*, tendo em vista sua maior rusticidade, menor requerimento de fertilidade e maior taxa de adaptabilidade para as condições de solo e clima, além de alto rendimento, tal como indicaram outros estudos (BAUER et al. 2008, SEIFFERT 1980). Portanto, a *Brachiaria* spp., uma vez controlada sua toxicidade, um dos principais entraves a sua utilização na ovinocultura, poderia ser controlada mediante

a seleção de rebanhos adaptados/resistentes à intoxicação, assim como estabelecimento de programas de melhoramento das principais variedades da gramínea, com menor teor de saponinas litogênicas e similar produtividade. Estas medidas poderiam permitir uma grande expansão da ovinocultura no País, em muitos locais onde somente pastagens de braquiária poderiam se estabelecer, além de evitar as freqüentes perdas nos rebanhos, decorrentes à sua inadequada utilização.

5. CONCLUSÕES

- Não foram observados sinais clínicos de toxicidade por braquiária nos animais oriundos de rebanhos com contato prévio com *Brachiaria* spp., com os níveis de saponina encontrados nos piquetes de *B. decumbens*, *B. brizantha* e A. gayanus. Contudo dois animais *naive* apresentaram sinais de intoxicação após pastejo em *B.decumbens*, e um deles veio a óbito;

- Dois animais com exposição prévia a braquiária, mantidos em pastagens de B. decumbens, demonstraram aumento de GGT sérico, porém não apresentaram qualquer sinal de intoxicação;

- Em ovinos com exposição prévia a braquiária, mantidos em pastagens de *B. decumbens*, *B. brizantha* e *Panicum maximum* Var. Aires apresentam desempenho similar em relação ao ganho de peso e parâmetros ultrassonográficos de carcaça, e obtiveram valores superiores aos animais submetidos ao pastejo em *A. gayanus*;

- A utilização de Brachiaria spp. para ovinocultura requer cautela e acompanhamento.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, K. S., CARVALHO, F. F. R., VÉRAS, A. S. C., FERREIRA, M. A., COSTA, R. G., SANTOS, E. P., FREITAS, C. R. G., SANTOS JÚNIOR, C. M., ANDRADE, D. K. B. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Digestibilidade Aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1962-1968, 2003.

ANDRADE, S. A., NOTHENBERG, M.S., RETZ, L., BUENO, P.C. Estudo sobre cobaias alimentadas com *Brachiaria* sp. ("tanner grass"). **Biology.** v.42, p. 243-246, 1975.

ANDREWS, R. P.; ORSKOV, E. R. The nutrition of the early weaned lamb. I. The influence of protein concentration and feeding level on rate of gain in body weight. **Journal of Agriculture Science**, v.75, p.11-18, 1970.

ANDRIGHETTO, C., JORGE, A. M., CERVIERI, R. C., CUCKI, T. O., RODRIGUES, E., ARRIGONI, M. B. Relação entre medidas ultrassônicas e da carcaça de bubalinos Murrah abatidos em diferentes períodos de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1762-1768, 2009.

ANUALPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. FNP Consultória e Comércio, São Paulo, Brasil. 332p. 2007.

AQUINO, D. C.; OLIVEIRA FILHO, G. S.; NEIVA, J. N. M.; CANDIDO, M. J. D.; OLIVEIRA, B. C. M. Desempenho de cordeiros deslanados alimentados com ou sem *creep feeding*. 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia, GO. Julho, 2005. Disponível on line:<http://www.neef.ufc.br/asbz05_03.pdf>. Acesso em 01-12-2009.

BALSALOBRE, M. A. A.; CORSI, M.; SANTOS, P. M. et al. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.519-528, 2003.

BARBOSA, C. M. P.; BUENO, M. S.; CUNHA, E. A. et al. Consumo voluntário e Ganho de peso de Borregas da raça Santa Inês, Suffolk e elle de France em pastejo rotacionado sobre *Panicum maximum* Jacs. cvs. Aruana ou Tanzânia. **Boletim de Indústria Animal.** V. 60. N. 1. P. 55 – 62. 2003.

BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D.S.; MAFFEI, W.E. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéico-energética, durante a época

de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.160-167, 2007.

BARBOSA, J. D., OLIVEIRA, C. M. C., TOKARNIA, C. H., PEIXOTO, P. V. Fotossensibilização hepatógena em eqüinos pela ingestão de *Brachiaria humidicola* (Gramineae) no Estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** 26(3):147-153, jul./set. 2006.

BARBOSA-FERREIRA, M., BRUM, K.B., FERNANDES, C.E.S., MARTINS, C.F., MONTEIRO, L.C., REZENDE, K.G., RIET-CORREA, F., HARAGUCHI, M, WYSOCKI JUNIOR, H. L., LEMOS, R.A.A . Variations of saponin level x maturation in *Brachiaria brizantha* leaves. In: 8th International Symposium on Poisonous Plants. João Pessoa, Paraíba, Brazil. **Abstracts**. p. 13, 2009.

BAUER, M. O., GOMIDE, J. A., SILVA, E. A. M., REGAZZI, A. J., CHICHORRO, J. F. Características anatômicas e valor nitritivo de quatro gramíneas predominantes em pastagem natural de Viçosa, MG. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p. 9-17. 2008.

BRITO E.A. **Desempenho e características de carcaças de caprinos e ovinos terminados em confinamento.** Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2002. 93p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal da Paraíba, 2002.

BRUM, K. B. **Papel das saponinas e do *Pithomyces chartarum* como agentes hepatotóxicos para ruminantes em sistemas de pastejo.** Goiânia: UFG, Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, 2006. 93p. Dissertação de Mestrado.

BRUM, K. B., HARAGUCHI, M., LEMOS R. A. A., RIET-CORREA, F., FIORAVANTI, M. C. S. Crystal-associated cholangiopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens* containing the saponin protodioscin. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, p.39-42, 2007.

BRUM, K. B.; HARAGUCHI, M.; GARUTTI, M. B.; NÓBREGA, F. N.; ROSA, B.; FIORAVANTI, M. C. S. Steroidal saponin concentrations in *Brachiaria decumbens* and *B. brizantha* at different developmental stages. **Ciência Rural.** Santa Maria, v. 39. n. 1. p. 279-281. jan fev. 2009.

BUENO, A. A. O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem de capim mombaça submetidos a regimes de lotação**

intermitente. 2003. 124p. Dissertação de Mestrado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. dos; CUNHA, E. A. Alimentação de ovinos criados intensivamente. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2007_2/alimentovinos/index.htm>. Acesso em: 01-02-2009.

CÂNDIDO, M. J. D. **Morfofisiologia e crescimento do dossel e desempenho animal em *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 134p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa, 2003.

CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C., CECON, P. R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

CARTAXO, F. Q., SOUSA, W. H. Correlações entre as características obtidas in vivo por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008.

CARVALHO, D., ZERVOUDAKIS, J., CABRAL, L., PAULA, N., MORAES, E., OLIVEIRA, A., KOSCHECK, J.. Fontes de energia em suplementos múltiplos para recria de bovinos em pastejo no período da seca: desempenho e analise econômica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, América do Norte, 10, out. 2009.

CASTRO, M. B., MOSCARDINI, A. R. C, RECKZIEGEL, G. C., NOVAES, E. P. F., MUSTAFA, V. S., PALUDO, G. R., BORGES, J. R. J, RIET-CORREA, F. Susceptibilidade de ovinos a intoxicação por *Brachiaria decumbens*. In: V Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, 2007.

CASTRO, M.B., SANTOS Jr., H.L.; MUSTAFA, V.S., GRACINDO, C.V., MOSCARDINI, A.C.R., LOUVANDINI, H., PALUDO, G.R., BORGES, J.R.J., HARAGUCHI, M., FERREIRA, M.B., RIET-CORREA, F. *Brachiaria* spp. poisoning in sheep in Brazil: Experimental and epidemiological findings. In: 8th International Symposium on Poisonous Plants. João Pessoa, Paraíba, Brazil. **Abstracts**. p. 12, 2009.

CHEEKE, P. R. Endogenous toxins and mycotoxins in forage grasses and their effects on livestock. J Anim Sci 73. 909-918, 1995.

COSTA, M. A. L., VALADARES FILHO, S. C., VALADARES, R. F. D., PAULINO, M. F., CECON, P. R., PAULINO, P. V. R., CHIZZOTTI, M. L., PAIXÃO, M. L. Validação das Equações do NRC (2001) para Predição do Valor Energético de Alimentos nas Condições Brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.280-287, 2005.

COSTA, N. L.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, R. G. A.; TOWNSEND, C. R. Carga animal de ovinos deslanados em pastagens de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina em Rondônia. EMBRAPA. Nº 200, ago. 2001, p.1-4. Disponível on line: <http://www.cpafro.embrapa.br/Pesquisa/public/2001/past_forrag/Cot_200.PDF>. Acesso em 01-12-2009.

CRUZ, C., DRIEMEIER, D., PIRES, V.S., COLODEL, E. M., TAKETA, A..T.C., SCHENKEL, E. Isolation of steroidal sapogenins implicated in experimentally induced cholangiopathy of sheep grazing Brachiaria decumbens in Brazil. **Veterinary & Human Toxicology**, v.42, p.142-145, 2000.

CRUZ, C., DRIEMEIER, D., PIRES, V.S., SCHENKEL, E.P. Experimentally induced cholangiohepatopathy by dosing sheep with fractionated extracts from *Brachiaria decumbens*. **The Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**., v.13, p.170-172, 2001.

DINGLEY, J.M. Pithomyces chartarum, its occurrence, morphology and taxonomy. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.5, p.49-61, 1962. Disponível online: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=yqo4AAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PA49&dq=%22DINGLEY%22+%22Pithomyces+chartarum,+its+occurrence,+morphology,+and+...%22+&ots=qt5EbCoJTm&sig=mGSlL0hbvKCbyXpXSJPkp_HM5PU#v=onepage&q=&f=true>. Acesso em: 22-03-2008.

DRIEMEIER, D., COLODEL, E.M., SEITZ A.L., BARROS, S.S., CRUZ, C.E.F. Study of experimentally induced lesions in sheep by grazing *Brachiaria decumbens*. **Toxicon**, v.40, p.1027-1031, 2002.

DRIEMEIER, D., DÖBEREINER, J., PEIXOTO, P.V., BRITO, M.F. Estudo histológico, histoquimico e ultra-estrutural de fígados e linfonodos de bovinos com presença de

macrófagos espumosos (“foam cells“). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.18, p. 29 -34,1998.

DRIEMEIER, D., DÖBEREINER, J., PEIXOTO, P.V., BRITO, M.F. Relação entre macrófagos espumosos (“foam cells”) no fígado de bovinos e ingestão de *Brachiaria* spp. no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.19, p.79-83, 1999.

EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina a pasto. In: Simpósio de produção de gado de corte, 2., 2001, Viçosa, MG. **Anais**... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. p.55-82.

FAGLIARI, J.J., PASSIPIERI, M., KUCHEMBUCK, M.R.G. E CURI, P.R. Intoxicação natural de bovinos pela micotoxina esporodesmina. II. Aspectos clínicos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.45, p. 275-282, 1993.

FERNANDES, R.; SARAN NETTO, A.; MADUREIRA, E. Nitrogênio dietético e eficiência reprodutiva em bovinos - revisão. **Ensaios e Ciência**, Brasil, v. 12, n. 2, p. 117-128, 2008.

FINCO, D. R. Kidney Function. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. (Ed.). **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. Academic Press, San Diego, 1997, p. 890-894.

FIORAVANTE, M.C.S. **Incidência, avalições clínicas, laboratorial e anatomopatológica da intoxicação subclínica por esporodesmina em bovinos.** 1999. 256f. Tese de Doutorado – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade estadual Paulista, Botucatu.

FLAØYEN, A., WILKINS, HOVE, K., WILKINS, A.L. Tolerance to the nephrotoxic component of Narthecium ossifragum in sheep: The effects of repeated oral doses of plant extracts. **Veterinary Research Communications**, v, 25, n. 2, p. 127-136, 2001.

FLORES, R. S., EUCLIDES, V. P. B., ABRÃO, M. P. C., GALBEIRO, S., DIFANTE, G. S., BARBOSA, R. A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

FUKUSHIMA, R. S.; ROSA, A. J. .; LIMA, C. G.; CUNHA, J. A. Comparação entre dois métodos analíticos para determinação da lignina de algumas gramíneas forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.**, Brasília, v. 34, n. 6. 1999.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; POSSENTI, R.A.; SCHAMMASS, E.A. Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, p.955-963, 2000.

GERASEEV, L. C.; PEREZ, J. R. O.; RESENDE, K. T.; SILVA FILHO, J. C.; BONAGURIO, S. Composição corporal e exigências nutricionais em cálcio e fósforo para ganho e mantença de cordeiros Santa Inês dos 15 kg aos 25 kg de peso vivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 261-268, 2000.

GJULEMETOWA, R., TOMOWA M., SIMOWA, M., PANGAROWA, T., PEEWA, S. Über die bestimmung von furostanolsaponinen im präparat tribestan®. **Pharmazie**, v.37, p.296, 1982.

GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; LANA, R.P. et al. Recria de novilhos mestiços em pastagens de Brachiaria brizantha, com diferentes níveis de suplementação, na região Amazônica. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1740-1750, 2005.

GOMAR, M. S., DRIEMEIER, D., COLODEL, E. M., GIMENO, E. J. Lectin histochemistry of foam cells in tissues of cattle grazing *Brachiaria* spp. **J. Vet. Med. Physiol. Pathol. Clin. Med.**, v.52, p.18-21, 2005.

GÓRNIAK, S. L. Plantas Tóxicas de Interesse Agropecuário. In: SPINOSA, H. DE S., GÓRNIAK, S.L., PALERMO-NETO, J. **Toxicologia aplicada à Medicina Veterinária.** 1ed. São Paulo: Manole. v.1, cap. 15, 2008. p.415-458.

GRAYDON, R. I., HAMID, H., ZAHARI, P. Photosensitization and crystal associated cholangiohepatopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens*. **The Australian Veterinary Journal.**, v. 68, p.234-236, 1991.

HASIAH A. H., ELSHEIKH H. A., SALAM ABDULLAH A., KHAIRI H. M., RAJION M. A. Effect of phenobarbitone treatment against signal grass (*Brachiaria decumbens*) toxicity in sheep. **The Veterinary Journal.** 160:267-272. 2000.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. (Ed.). **Clinical Biochemistry of Domestic Animals.** Academic Press, San Diego, 1997, p. 890-894.

KELLY, W. R. Liver and biliary system. In: JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C; PALMER, N. **Pathology of domestic Animals**, 4 ed. San Diego: Academic, 1993. v. 2. cap. 2, p. 319-406.

KHAIRI, H. M.; ELSHEIKH, H. A.; SALAM ABDULLAH, A. The effect of signal grass (*Brachiaria decumbens*) on drug-metabolizing enzymes in sheep and comparison with normal cells. **Veterinary & Human Toxicology** 2000 Aug;42(4):193-5.

LACERDA, M.; ALVES, A.; OLIVEIRA, M.; ROGéRIO, M.; CARVALHO, T.; VERAS, V. Composição bromatológica e produtividade do capim-andropógon em diferentes idades de rebrota em sistema silvipastoril. Acta Scientiarum. **Animal Sciences**, Brasil, 31 ago. 2009.

LANDIM, A. V. **Desempenho e qualidade de carcaça em ovinos cruzados no Distrito Federal.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina veterinária, Universidade de Brasília, 2005. 81p. Dissertação de Mestrado.

LEÃO, C. C. **Uso do ultra-som na determinação da qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês.** Brasília, DF, 2004, 50 f. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2004.

LEMOS, R.A.A., LEAL, C.R.B. **Doenças de impacto econômico em bovinos de corte: perguntas e respostas.** Campo Grande, Mato Grosso do Sul: Ed. UFMS, 2008. 450p.

LEMOS R. A. A., PURISCO E. Plantas que causam fotossensibilização hepatógena. In: LEMOS, R.A.A., BARROS, N., BRUM, K.B. **Enfermidades de interesse econômico em bovinos de corte: Perguntas e respostas.** Campo Grande: UFSM. 2002. 292p.

LEMOS, R. A. A., FERREIRA, L.C.L., SILVA, S.M., NAKAZATO, L., SALVADOR, S.C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em ovinos em pastagem com *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, v.26, p.109-113, 1996.

LEMOS, R. A. A., NAKAZATO, L., HERRERO JUNIOR, G. O., SILVEIRA, A. C., PORFÍRIO, L. C. Fotossensibilização e colangiopatia associada a cristais em caprinos mantidos sob pastagens de *Brachiaria decumbens* no Mato Grosso do Sul. **Ciência Rural**, v.28 n.3 Santa Maria jul./set. 1998.

LEMOS, R. A. A., SALVADOR, S.C., NAKAZATO, L. Photosensitization and crystal associated cholangiohepatopathy in cattle grazing *Brachiaria decumbens* in Brazil. **Veterinary & Human Toxicology**, v.39, p. 376-377, 1997.

LEMOS, R.A.A., NOGUEIRA, A.P.A., SOUZA, R.I.C., SANTOS, B.S., CARVALHO, N.M., ANIZ, A.C.M., FREITAS, P.C. *Brachiaria* spp. poisoning in ruminantes in

Mato Grosso do Sul, Brazil. In: 8th International Symposium on Poisonous Plants. João Pessoa, Paraíba, Brazil. **Abstracts.** p. 98, 2009.

LIMA, F.; RIBEIRO, C.; ANDRADE, D.; GUIMARÃES, V.; COSTA, G.; SILVA, A.; FIORAVANTI, M. Avaliação histopatológica hepática e desempenho ovinos alimentados com feno de *Brachiaria brizantha* ou cana-de-açucar. **Ciência Animal Brasileira**, América do Norte, 117 10. 2009.

LOUVANDINI, H., MCMANUS, C., DALLAGO, B. S., MACHADO, B. O., ANTUNES, D. A. Evaluation of carcass traits, non-carcass components and 12th rib analysis of hair sheep supplemented with phosphorus. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.2, p.550-554, 2006.

MACÊDO, F. A. F.; SIQUEIRA, R. E.; MARTINS, N. E. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.30, n.4, p.677-680, 2000.

MACÊDO, V. P.; SILVEIRA, A. C.; GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; MACEDO, F. A. F.; SPERS, R. C. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados em comedouros privativos recebendo rações contendo semente de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.2041-2048, 2008.

MARTINS, M.R. **Características e valor nutritivo de silagens contendo dejetos de suínos.** Viçosa, MG: UFV, 1996. 54p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1996.

MEHEREZ, H. Z.; ORSKOV, E. R. Protein degradation and optimum urea concentration in cereal based diets for sheep. **British Journal of Nutrition**, v.40, n.2, p.437-345, 1978.

MELO, E. P.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; ZUNDT, M.; NIETO, L. M.; YAMAMOTO, S. M.; MEXIA, A. A. **Disponibilidade e composição química de forrageiras com diferentes hábitos de crescimento, pastejadas por ovinos. Acta Scientiarum.** Maringá, v. 23, n. 4, p. 973-980, 2001.

MENDONÇA, F. S.; CAMARGO, L. M.; FREITAS, S. H.; DÓRIA, R. G. S.; BARATELLA-EVÊNCIO, L.; JOAQUIM EVÊNCIO-NETO, J. Aspectos clínicos e patológicos de um surto de fotossensibilização hepatógena em ovinos pela ingestão de *Brachiaria decumbens* (Gramineae) no município de Cuiabá, Mato Grosso. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.9, n.4, p.1034-1041, 2008.

MENEZES, L. F. O.; LOUVANDINI, H.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MCMANUS, C.; GARCIA, J. A. S.; MURATA, L. S. Características de carcaça, componentes não-carcaça e composição tecidual e química da 12a costela de cordeiros Santa Inês terminados em pasto com três gramíneas no período seco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1286-1292, 2008.

MIRANDA, R. M.; McMANUS, C. Desempenho de ovinos Bergamácia na região de Brasília. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 29. N. 6. P. 1661 -1666. 2000.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; MORAES, K. A. K. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de Brachiaria decumbens Stapf., sob pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, Feb. 2005 .

MOREIRA, C. M., BANYS, V. L., PINTO, A. S., FRANC O, L. A. S., HARAGUSHI, M, FIORAVANTI, M. C. S. Bovinos alimentados com capim *Brachiaria* e *Andropogon*: desempenho, avaliação da quantidade de esporos do fungo *Pithomyces chartarum* e teor de saponina das pastagens. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 184-194, jan./mar. 2009.

MOTTA, A. C., RIVERO, R. G.; SCHILD, A. L., RIET-CORREA, F., MÉNDEZ, M. C., FERREIRA, J. L. Fotossensibilização Hepatógena Em Bovinos No Sul Do Rio Grande Do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 143-149, 2000.

MUSTAFA, V. S. **Caracterização da intoxicação natural por *Brachiaria* spp. em ovinos no Brasil Central.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2009, 71 p. Dissertação de Mestrado.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requeriments of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington: National Academic Press. p.244 265, 2007.

OLIVEIRA, L. O. F.; SALIBA, E. O. S.; RODRIGUEZ, N. M. et al. Consumo e digestibilidade de novilhos Nelore sob pastagem suplementados com misturas múltiplas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, p.61-68, 2004b.

OLIVEIRA, M. E.; ARAÚJO, D. L. C.; LOPES, J.B. et al. Terminação de ovinos da raça Santa Inês em pastagem cultivada com uso de suplementação concentrada. In: Simpósio Sobre a Produção Animal e a Segurança Alimentar/Reunião da

Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, 2004, Campo Grande, MS. **Anais**... Campo Grande, MS: SBZ, 2004a.

OLIVEIRA, M. E.; NASCIMENTO, M. P. S. C. B.; TEIXEIRA, G. A.; LOPES, J. B.; VELOSO FILHO, E. S.; SÁ JÚNIOR, R. P.; RODRIGUES, J. P.; FERRAZ, M. S. Produção de Matéria Seca e Qualidade de Três Gramíneas Forrageiras e Desempenho Produtivo de Ovinos sob Pastejo Rotacionado. **Ver. Cient. Prod. Anim.** V.7, n.2 2005.

POLIZEL NETO, A.; JORGE, A.M.; MOREIRA, P. S. A.; GOMES, H. F. B.; PINHEIRO, R. S. B; ANDRADE, E. N. Correlações entre medidas ultra-sônicas e na carcaça de bovinos terminados em pastagem. Revista **Brasileira de Saúde e Produção Animal.** v.10, n.1, p.137-145, jan/mar, 2009.

POMPEU, R. C. F. F., CÂNDIDO, M. J. D., NEIVA, J. N. M., ROGÉRIO, M. C. P., CAVALCANTE, M. A. B., SILVA, R. G. Desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro proporções de suplementação concentrada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v.61, n.5, p.1104-1111, 2009.

POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; GUERRA, J. L. L.; SILVA, R. G.; MESQUITA, T. A. Desempenho de ovinos em 'Panicum maximum' cv. Tanzânia sob lotação rotativa com níveis crescentes de suplementação. 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia, GO. Julho, 2005. Disponível on line: <http://www.neef.ufc.br/asbz05_14.pdf>. Acesso em 01-12-2009.

PURCHIO, A., CORREA, B. GACHAR, D. M. PELICCI, P. Ocorrência de surto de eczema facial em ovinos na região de São Manuel, estado de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São Paulo, v.25, n.1. p.135-141, 1998.

PURINA. Produtos. OvinoTech 32. 2009. Disponível online em: <http://www.nutrimentospurina.com.br/produtos_ovinos_concentrado.asp>. Acesso em 02-03-2009.

QUADROS, D. G. Pastagens para ovinos e caprinos. I SIMPOGECO- Simposio do Grupo de Estudos de Caprinos e Ovinos- Mini-Curso "Pastagem Para Caprinos e Ovinos". Salvador: UNEB (Material Didatico). 34p. 2004. Disponível

em:<http://www.capritec.com.br/pdf/Pastagenparaovinosecaprinos.pdf> Acesso em: 01-11-2009.

QUESADA, M.; MCMANUS, C.; COUTO, F. A. D. Efeitos Genéticos e Fenotípicos sobre Características de Produção e Reprodução de Ovinos Deslanados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.342-349, 2002.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C. HINCHCLIFF, K. W. **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses**, 9 ed. Sydney: W. B. Saunders. 2000. 1877 p.

RALPHS, M.H., OLSEN, J.D., PFISTER, J.A., MANNERS, G.D. Plant-animal interactions in Larkspur poisoning in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 2334-2342, 1988.

RIET-CORREA, F.; HARAGUCHI, M.; DANTAS, A. F. M.; BURAKOVAS, R. G.; YOKOSUKA, A.; MIMAKI, Y.; MEDEIROS, R. M. T.; MATOS, P. F. M. Sheep poisoning by *Panicum dichotomiflorum* in northeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** 29(1):94-98, janeiro 2009.

RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M.D.C. Intoxicações por Plantas e Micotoxinas. In: RIET-CORREA, F., SCHILD, A.L., LEMOS, R.A.A., BORGES, J.R.J. **Doenças de Ruminantes e Eqüídeos.** Santa Maria: Palotti. 3ed. v.2. 2007. p.99-221.

RISSI, D. R., RECH, R. R., PIEREZAN, F., GABRIEL, A. L., TROST, M.E., BRUM, J. S., KOMMERS, G. D., BARROS, C. S. L. Intoxicações por plantas e micotoxinas associadas a plantas em bovinos no Rio Grande do Sul: 461 casos. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** 27(7):261-268, julho 2007.

RODRIGUES, A.L.P.; SAMPAIO, I.B.M.;, CARNEIRO, J.C.;, TOMICH, T.R.; MARTINS, R.G.R. Degradabilidade in situ da matéria seca de forrageiras tropicais obtidas em diferentes épocas de corte. A**rquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** Belo Horizonte, v. 56, n. 5, Oct. 2004.

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

RUSSOMANNO, O.M.R.; PORTUGAL, M.A.S.C.; COUTINHO, L.N.; CALIL, E.M.B.; FIGUEIREDO, M.B. *Leptosphaerulina chartarum* (=*Pithomyces chartarum*) e seu envolvimento no eczema facial. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.70, n.3, p.385-390, jul./set., 2003.

SALA, R. V., CREMASCO, A. C. M., CALDEIRA, C. P., BANDARRA, M. B., NERY, R., SANCHES, C.D.C., PINCZOWSKI, P., THOMÉ, H. E., MOURA, V. M. B. D. de, BANDARRA, E. P. Fotossensibilização Hepatógena em bovinos associada à ingestão de *Brachiaria brizantha*. UFPEL, 2007.

SALAM ABDULLAH, A., LAJIS, N.H., BREMNER, J.B., DAVIES, N.W., MUSTAPHA, W., RAJION, M.A. Decumbens intoxicated sheep. **Veterinary & Human Toxicology,** v.34, p.154-155, 1992.

SALES, M.F.L.; PAULINO, M.F.; PORTO, M.O. et al. Níveis de energia em suplementos múltiplos para terminação de novilhos em pastagem de capim-braquiária durante o período de transição águas-seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.1704-1712, 2008.

SANTOS JÚNIOR, H. L. **Estudo da Toxicidade de Diferentes Estágios de Crescimento da *Brachiaria decumbens* em Ovinos.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008, 65p. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Terminação de tourinhos Limousin X Nelore em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf., durante a estação seca, alimentados com diferentes concentrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1627-1637, 2004.

SANTOS, J. C. A., RIET-CORREA, F., SIMÕES, S.V. & BARROS, C.S.L.. Patogênese, sinais clínicos e patologia das doenças causadas por plantas hepatotóxicas em ruminantes e eqüinos no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** v.28, p.1-14, 2008.

SANTOS, M. V. F., DUBEUX JÚNIOR, J. C. B., SILVA, M. C., SANTOS, S. F., FERREIRA, R. L. C., MELLO, A. C. L., FARIAS, I., FREITAS, E. V. Produtividade e Composição Química de Gramíneas Tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.821-827, 2003.

SCHILD, A. L. Doenças tóxicas - Fotossensibilização hepatógena. In: RIET-CORREA, F., SCHILD, A.L., LEMOS, R.A.A., BORGES, J.R.J. **Doenças de Ruminantes e Eqüídeos.** 3. ed. Vol. II, Santa Maria: Fernovi editora, 2007. p.39-42.

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

SILVA, F. F.; FIRMINO DE SÁ, J.; SCHIO, A. R.; ÍTAVO, L. C. V.; SILVA, R. R.; MATEUS, R. G. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.371-389, 2009.

SILVA, R.G. **Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em *Panicum maximum* (Jacq.) cv. Tanzânia sob três períodos de descanso.** 2004. 114f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

SIQUEIRA-SOUZA, V., SANDRINI, C.N.M., FIORAVANTI, M.C.S., HARAGUCHI, M. Avaliação sazonal das saponinas nas pastagens de *Brachiaria* e *Andropogon* do Centro-Oeste Brasileiro. **Arquivo do Instituto Biológico**, 72(supl 1), p. 49, 2005.

STEGELMEIER, B. L. Equine Photosensitization. **Clinical Techniques in Equine Practice.** v. 2,. 2002. 81-88p.

TENNANT, B. C. Hepatic function. In: KANEKO, J. J., HARVEY, J. W., BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals.** 5ed. London: Academic Press, 1997. p.327-352.

TOKARNIA, C.H., DÖBEREINER, J., SILVA, M.F. Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, IBGE, Rio de Janeiro, 1979. 95p.

TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. **Plantas Tóxicas do Brasil.** Helianthus: Rio de Janeiro, 2000, 310 p.

TÓTH. B.; CSÓSZ, M.; DIJKSTERHUIS, J.; FRISVAD, J.C.; VARGA, J. Pithomyces chartarum as a pathogen of wheat. **Journal of Plant Pathology** (2007), 89 (3), 405-408 Edizioni ETS Pisa, 2007.

VALENTE, B. S. M. **Composição químico-bromatológica e digestibilidade da dieta e desempenho produtivo de ovinos em capim-tanzânia sob três freqüências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo.** Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. Dissertação de mestrado. 2007.

VIEIRA, D.M.; MACLEOD, G.K.; BURTON J.H. et al. Nutrition of the weaned Holstein calf. I. Effect of dietary protein levels on rumen metabolism. **Journal of Animal Science**, v.50, n.5, p.937-944, 1980.

VILELA, H. Série Gramíneas Tropicais. Portal Agronomia. 2009. Disponível on line: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos.htm>. Acesso em 02-12-2009.

VILLELA, S.D.J. **Fontes de proteína em suplementos múltiplos para bovinos em pastejo.** 2004. 73f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

WEISS, W.P. Predicting energy values of feeds. In: Symposium: prevailing concepts in energy utilization by ruminants. **Journal of Dairy Science**, 76:1802-1811. 1993.

WEISS, W.P. Estimating the available energy content of feeds for dairy cattle. In: Symposium: Energy Availability. **Journal of Dairy Science**, 81:830-839. 1998.

ZUNDT, M., MACEDO, F. A. F., MARTINS, E. N., MEXIA, A. A., YAMAMOTO, S. M. Desempenho de Cordeiros Alimentados com Diferentes Níveis Protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.