

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

MONOGRAFIA

Administração intramuscular de vitamina E, em caprinos - Avaliação clínica,
eletrocardiográfica e histológica.

Lucas Villa Real de Sousa

2008



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

MONOGRAFIA

Administração intramuscular de vitamina E, em caprinos - Avaliação clínica,
eletrocardiográfica e histológica.

Lucas Villa Real de Sousa
Graduando

Orientador: Prof. Dr. Almir Pereira de Souza

Patos
Setembro de 2008

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

LUCAS VILLA REAL DE SOUSA
Graduando

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

APROVADO EM 11/09/2008

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Almir Pereira de Souza

Prof. Dra.Sara Vilar Dantas Simões

Prof.Dr. Pedro Isidro da Nóbrega Neto

À minha amada e devotada Mãe, Carmen Suely, e à minha irmã, Laura, e ao meu querido avô, Ari, dedico este trabalho, pelo amor, carinho, apoio e a confiança em mim depositados, que me levaram a superar todas as adversidades, e me fizeram acreditar que todas as conquistas alcançadas eram possíveis, ao longo de todos estes anos de estudo e determinação.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me concedido uma vida tão boa e próxima a Ele, por ser tão importante em minha vida em todos esses anos, e por ter possibilitado a minha vinda a Patos e este aprendizado tanto acadêmico quanto social.

À minha amada mãe, por tudo que fez e faz por mim, pelos conselhos sempre sábios, pelo carinho ainda mesmo que por telefone, pelo desprendimento a tudo em meu favor, enfim pelo amor irrestrito e incondicional. Te amo muito.

À minha irmã, Laura pelas alegrias, sorrisos, discussões, enfim por existir em minha vida, e pelos incentivos à superação, mesmo que nem sempre diretos.

À família de Eumar Júnior, Paula, Igor e Marina, pela confiança, apoio e amizade nos momentos mais difíceis longe de casa.

Aos sábios e queridos mestres, que com seus conhecimentos, paciência e desafios, despertaram em mim a fome pelo conhecimento como nunca havia sentido antes e me guiaram pelas veredas da ciência, em especial aos professores Almir e Rosângela, pela oportunidade da realização deste trabalho de pesquisa e por todos os conselhos e todos os puxões de orelha.

Aos companheiros de pesquisa, Rodrigo, Sabrina, Júlia, pelos momentos de trabalho duro e dedicação a realização deste projeto.

Às meninas da patologia, Kézia e Roseane, que foram de fundamental auxílio na parte da análise histológica.

Aos antigos residentes Luedja, Vanessa, Tatiane e Rafael, pela amizade, companheirismo, momentos de alegria e descontração que aliviavam qualquer aflição.

Ao meu amigo Vinícius, por todos os conselhos, discussões científicas, momentos de estudo, descontração e incentivo.

Aos meus colegas de turma, pelos mais diversos e controversos exemplos de caráter, educação e responsabilidade, os quais em sua maioria aprendi a observar e a nunca seguir.

Aos funcionários da UFCG/CSTR, pela educação, cordialidade e prestação de serviços, em especial a Tereza pela atenção contínua, simpatia e presteza.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE TABELAS.....	09
LISTA DE FIGURAS.....	12
RESUMO.....	15
ABSTRACT.....	16
1. INTRODUÇÃO.....	17
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3.0 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
3.1. Local do experimento.....	21
3.2 Animais.....	21
3.3. Manejo Nutricional.....	22
3.4. Delineamento Experimental.....	22
3.5. Parâmetros Fisiológicos.....	23
3.5.1. Temperatura Corporal (TC).....	23
3.5.2 Frequência Cardíaca (FC).....	23
3.5.3 Frequência respiratória (FR).....	24
3.5.4 Eletrocardiografia (ECG).....	24
3.6. Temperaturas Ambientais.....	24
3.7. Coleta das amostras de tecido muscular.....	24
3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
4. RESULTADOS.....	26
4.1. Estação Seca.....	26
4.1.1 Temperatura Ambiental.....	26
4.1.2 Frequência Cardíaca (FC).....	27
4.1.3 Frequência Respiratória (FR).....	28
4.1.4 Temperatura Corporal (TC).....	29
4.1.5 – Eletrocardiografia.....	30

4.1.5.1 – Intervalo RR (ms).....	30
4.1.5.2 – Amplitude da onda R (mV).....	31
4.1.5.3 – Amplitude da onda P (mV).....	32
4.1.5.4 – Intervalo QT (ms).....	33
4.1.5.5 – Duração do complexo QRS (ms).....	34
4.1.5.6 – Duração da onda P (ms).....	35
4.1.5.7 – Intervalo PR (ms).....	36
4.1.6- Avaliação histológica.....	37
4.2. Estação chuvosa.....	42
4.2.1-Temperatura ambiental.....	42
4.2.2- Freqüência Cardíaca (FC).....	43
4.2.3-Freqüência Respiratória (FR).....	44
4.2.4- Temperatura Corporal (TC).....	45
4.2.5.- Eletrocardiografia.....	46
4.2.5.1- Intervalo RR (ms).....	46
4.2.5.2.- Amplitude da onda R (mV).....	47
4.2.5.3- Amplitude da onda P (mV).....	48
4.2.5.4- Duração do complexo QRS (ms).....	49
4.2.5.5- Duração da onda P (ms).....	50
4.2.5.6- Intervalo PR (ms).....	51
4.2.5.7- Intervalo QT (ms).....	52
5. DISCUSSÃO.....	53
6. CONCLUSÕES.....	58
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Médias das temperaturas ambientes (máxima – T _{máx} ; mínima – T _{min} ; de Globo Negro – TGN; de Bulbo Seco – TBS e de Bulbo Úmido – TBU), da Umidade Relativa do ar – UR %, Índice de Temperatura de Globo negro e Umidade – ITGU e o Índice de temperatura e umidade – THI, na estação seca de 2007.....	26
Tabela 02	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da frequência cardíaca de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	27
Tabela 03	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da frequência respiratória de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	28
Tabela 04	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da temperatura corporal de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	29
Tabela 05	Valores médios (x) e desvios padrão (s) do intervalo RR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	30
Tabela 06	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da amplitude da onda R (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).	31
Tabela 07	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da amplitude da onda PmV de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	32
Tabela 08	Valores médios (x) e desvios padrão (s) do intervalo QT (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	33
Tabela 09	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração do complexo QRS (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	34
Tabela 10	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração da onda P (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	35

Tabela 11	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração do intervalo PR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	36
Tabela 12	Médias das temperaturas ambientes (máxima – Tmax; mínima – Tmin; de Globo Negro – TGN; de Bulbo Seco – TBS e de Bulbo Úmido – TBU), da Umidade Relativa do ar – UR %, Índice de Temperatura de Globo e Umidade– ITGU e o Índice de temperatura e umidade – THI no período de abril a julho de 2008.....	42
Tabela 13	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da frequência cardíaca de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).	43
Tabela 14	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da frequência respiratória de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	44
Tabela 15	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da temperatura corporal de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	45
Tabela 16	Valores médios (x) e desvios padrão (s) do intervalo RR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho)..	46
Tabela 17	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da amplitude da onda R (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	47
Tabela 18	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da amplitude da onda PmV de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).	48
Tabela 19	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração do complexo QRS (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	49
Tabela 20	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração da onda P (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho)	50

Tabela 21	Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração do intervalo PR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).	51
Tabela 22	Valores médios (x) e desvios padrão (s) do intervalo QT (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho)...	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Caprinos em baía coletiva com área coberta e sombra natural.....	23
Figura 02 -	Animal sendo submetido ao registro eletrocardiográfico.....	24
Figura 03 -	Variação dos valores médios da frequência cardíaca de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	27
Figura 04 -	Variação dos valores médios da frequência respiratória de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).	28
Figura 05 -	Variação dos valores médios da temperatura corporal de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	29
Figura 06 -	Variação dos valores médios do intervalo RR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	30
Figura 07 -	Variação dos valores médios da amplitude da onda R (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro)	31
Figura 08 -	Variação dos valores médios da amplitude da onda PmV de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro)	32
Figura 09 -	Variação dos valores médios do QT (ms) do intervalo QT (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).	33
Figura 10 -	Variação dos valores médios da duração do complexo QRS (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro)	34
Figura 11 -	Variação dos valores médios do P (ms) da duração da onda P (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	35

Figura 12 –	Variação dos valores médios da duração do intervalo PR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).....	36
Figura 13 –	Animal 1 do G2. Músculo semimembranoso. Infiltrado inflamatório mononuclear em múltiplas áreas (seta preta) e área calcificada coalescente (seta azul). Coloração H & E. X 40.....	38
Figura 14 –	Animal 1 do G2. Músculo semimembranoso. Necrose com calcificação (seta preta). Coloração H & E. X 100.....	38
Figura 15 –	Animal 1 do G2. Músculo semimembranoso. Infiltrado inflamatório mononuclear ao redor de vasos sanguíneos (setas pretas). Coloração H & E. X 250.....	39
Figura 16 –	Animal 1 G2. Músculo semimembranoso. Região controle. Os miofilamentos se dispõem de forma longitudinal, sem alterações. Coloração H & E. X 40..	39
Figura 17 –	Animal 2 do G2. Músculo semimembranoso. Padrão muscular sem alterações significativas. Coloração H & E. X 40.....	40
Figura 18 –	Animal 3 do G1. Músculo semimembranoso. Corte transversal, mostrando o padrão muscular sem alterações. Coloração H & E. X 40.....	40
Figura 19 –	Animal 4 do G1. Músculo semimembranoso. Corte transversal, mostrando a normalidade dos miofilamentos. Coloração H & E. X 40.....	41
Figura 20 –	Variação dos valores médios da frequência cardíaca, em caprinos jovens do grupo Controle (G1) e do grupo Tratamento (G2), nos diferentes momentos, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	43
Figura 21 –	Variação dos valores médios da frequência respiratória de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	44
Figura 22 –	Variação dos valores médios da temperatura corporal de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	45
Figura 23 –	Variação dos valores médios do intervalo RR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	46
Figura 24 –	Variação dos valores médios da amplitude da onda R (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol), por via intramuscular, nos diferentes momentos, da estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	47

Figura 25 -	Variaco dos valores médios da amplitude da onda P (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e no suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estao chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).....	48
Figura 26 -	Variaco dos valores médios da durao do complexo QRS (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e no suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estao chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).	49
Figura 27 -	Variaco dos valores médios da durao da onda P (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e no suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estao chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).	50
Figura 28 -	Variaco dos valores médios da durao do intervalo PR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e no suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estao chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).	51
Figura 29 -	Variaco dos valores médios do intervalo QT (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e no suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, estao chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).	52

RESUMO

SOUSA, LUCAS VILLA REAL DE. Avaliação clínica, eletrocardiográfica e histológica do músculo de caprinos jovens tratados com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol), por via intramuscular, na estação seca e chuvosa. UFCG. 2008. 55p. (Monografia apresentada ao curso de Medicina Veterinária).

Objetivou-se com a realização desta pesquisa, avaliar e analisar as influências decorrentes do uso da vitamina E administrada por via intramuscular nos parâmetros clínicos, na eletrofisiologia cardiovascular e no tecido de aplicação, em caprinos jovens, sem raça definida, nas estações seca e chuvosa. Para tanto foram utilizados 24 caprinos, machos, sem raça definida (SRD), com peso de 10(\pm 2,5) kg e idade de 60 dias (\pm 12), distribuídos em dois grupos experimentais denominados G1 e G2, de igual número (n=6), em cada uma das estações. O G1 não recebeu aplicações da vitamina E enquanto o G2 recebeu semanalmente Vitamina E na dose de 20 mg/kg/IM no decorrer de cinco meses. Ambos os grupos foram submetidos a avaliações dos parâmetros fisiológicos frequências cardíaca e respiratória, temperatura corporal e os parâmetros eletrocardiográficos (Pms, PmV, QRSms, RmV, RRms e PRms). As variáveis foram registradas antes de iniciar a administração da vitamina (M0) e de 15 em 15 dias após a administração desta (M1, M2, M3, M4, M5, M6 e M7). Mensuraram-se ainda os parâmetros ambientais ao longo de ambos os períodos experimentais. Diante dos resultados obtidos com a metodologia empregada, foi possível concluir que a vitamina E não apresenta efeitos significativos sobre a eletrofisiologia cardíaca, tampouco sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos jovens e as punções musculares sequenciais podem causar lesões musculares regenerativas

Palavras-chave: ruminantes, parenteral, antioxidantes, eletrocardiograma.

ABSTRACT

SOUSA, LUCAS VILLA REAL DE. EVALUATION CLINICAL, ELETROCARDIOGRAPHIC AND HISTOLOGICAL OF MUCLE TISSUE FROM YOUNG GOATS TREATIES WITH ACETATE OF DL-A-TOCOFEROL (VIT. E), INLAND INTRAMUSCULAR IN THE DRY AND RAIN STATION. UFCG.2008. 55P. (MONOGRAFIA TO VETERINARY MEDICINE COURSE).

The objective this research, assess the effects on clinical parameters and cardiovascular electrophysiology and evaluation microscopically of his muscle tissue, arising from the use of vitamin E administered by intramuscular in young goats, mixed race in the winter and summer season. For both were used 12 goats, male, without defined race (SRD), with weight of 10 (+2.5) kg and age of 60 days (+12), distributed in two experimental groups called G1 and G2, the same number (n = 6). The G1 hasn't received any applications of vitamin E while the G2 received Vitamin E in the weekly dose of 20 mg / kg / IM in the course of five months. Both groups were subjected to evaluations of physiological parameters heart and breathing rates, body temperature and parameters electrocardiographic (Pms, PmV, QRSms, RmV, RRms and PRms). The variables were recorded before starting the administration of vitamin (M0) and 15 in 15 days after administration of (M1, M2, M3, M4, M5, M6 and M7). Measured is still the environmental parameters during entire the experimental period. Given the results obtained with the methodology employed was possible to conclude that vitamin E does not show significant effects on cardiac electrophysiology and physiological parameters of young goats and the histological alteration on the muscle deriving of intramuscular application, nevertheless the use sequence of the injection muscle had motive lesion muscle regenerated.

Keywords: ruminants, parenteral, antioxidants, electrocardiogram

1. INTRODUÇÃO

A região Nordeste se caracteriza por sua vulnerabilidade às alterações de clima, com períodos de chuva concentrados em poucos meses do ano, levando à secas prolongadas que são intensificadas pelas elevadas temperaturas, alta insolação e evaporação durante todo ano. Em conjunto a esses problemas, o manejo inadequado dos animais aliado à falta de pastagens de boa qualidade e o grau de adaptação dos animais às condições climáticas são responsáveis pelo menor desempenho produtivo, especificamente na região semi-árida.

Ao se optar por abordar quaisquer das diversas técnicas de manejo nutricional, como a adição de suplementação vitamínica, necessário se faz ter amplo conhecimento das interferências na morfofisiologia do animal frente a tais estratégias.

Nos últimos anos alguns trabalhos têm relatado o uso de antioxidantes na alimentação de animais como forma de prevenir, combater ou reparar distúrbios fisiológicos decorrentes da produção excessiva de espécies reativas ao oxigênio (ERO).

No entanto, pouco tem se estudado a respeito dos efeitos dos antioxidantes, enfocando a vitamina E (acetato de dl- α tocoferol), quando administrado pela via intramuscular na espécie caprina, pois os estudos existentes abordam, primordialmente, bovinos e ovinos jovens.

Então, devido à literatura escassa relacionada se encontrou neste tema uma necessidade de aprofundamento, para principalmente contribuir de forma eficiente para estudos posteriores destas importantes substâncias na manutenção do metabolismo celular.

Com o intuito de verificar a viabilidade da técnica de administração intramuscular, se objetivou com a realização desta pesquisa observar a interação da vitamina E, com a eletrofisiologia cardíaca e com os parâmetros fisiológicos normais, além de avaliar histologicamente as alterações no local de aplicação da vitamina E, em caprinos jovens.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O α -tocoferol ou vitamina E está disponível nos materiais vegetais verdes, óleo de sementes e como éster acetato sintético. É uma molécula lipossolúvel, que está presente nas membranas celulares e nas lipoproteínas plasmáticas (HALLIWELL, 1991; NORDBERG & ARNÉR, 2001; BERG et al., 2004). De acordo com LUCCI (1997) a concentração de vitamina E nas forragens é bastante reduzida no período de estiagem, sendo que a exposição prolongada ao oxigênio e à luz solar aumenta as perdas de atividade da vitamina.

O papel fisiológico da vitamina E como antioxidante no organismo animal, vem se constituindo em importante fonte de pesquisa, não só relacionada à proteção de estruturas oxidáveis, mas também, como importantes elementos que participam do sistema imunológico (NORDBERG & ARNÉR, 2001; ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2005). Ademais, altas concentrações sanguíneas desta vitamina são associadas com a diminuição do risco de doenças cardiovasculares e certos cânceres (FRANK, 2005). Seus efeitos antioxidantes modulam vários processos fisiológicos, incluindo a estrutura da membrana e a biossíntese de prostaglandina, a coagulação sanguínea, a função reprodutiva e a competência imune dos animais (FETTMAN, 2003). A evidência dessas funções inclui a manutenção da estabilidade da membrana dos eritrócitos e a integridade dos vasos sanguíneos capilares, inibição da agregação plaquetária, ação radioprotetora e prevenção da distrofia muscular nutricional (DMN) e encefalomalacia (SIMON et al., 1997).

A absorção da vitamina E pelo trato gastrointestinal ocorre da mesma forma pela membrana intraluminal, além dos mesmos eventos intracelulares descritos para outros lipídios dietéticos, como o colesterol ou os triglicerídeos. Dentre estas etapas estão emulsificação, solubilização em micelas, permeabilidade através da membrana de absorção das células (enterócitos), incorporadas às partículas lipoproteicas (quilomícrons) e o transporte das células da mucosa para os vasos linfáticos e assim para a corrente sanguínea (COHN et al., 1992).

A eficiência da absorção do α -tocoferol, nos eventos intraluminais, depende de um fluxo rápido das grandes moléculas hidrofóbicas pelas membranas das células da mucosa do intestino delgado. Isto acontece pela incorporação de uma mistura deste tocoferol com as partículas dos sais biliares que formam uma combinação de gordura hidrolisada (por exemplo, ácidos graxos livres) no lúmen do intestino delgado (COHN et al., 1992).

A emulsificação começa no estômago principalmente por forças mecânicas principalmente que levam à quebra de grandes partículas do óleo em partículas menores. No intestino o quimo, acrescido das secreções pancreáticas e biliares, provem os ingredientes necessários para a digestão lipídica e a formação das micelas dos sais biliares. A exigência obrigatória de bile para a absorção intestinal de vitamina E tem sido demonstrada em animais com doenças hepáticas e obstrução biliar (COHN et al., 1992, GOODMAN & GILMAN, 1996).

Em pacientes com insuficiência pancreática, a secreção das enzimas pancreáticas está drasticamente diminuída no lúmen intestinal. Tais pacientes têm pequena absorção de vitamina E, provavelmente devido à falha na hidrólise dos triglicerídeos, assim resultando num decréscimo da capacidade de mistura com as micelas. Então, nota-se que a absorção do α -tocoferol também é dependente da quantidade e composição das outras gorduras consumidas paralelamente (COHN et al., 1992).

Os suplementos da vitamina E geralmente vêm na forma de acetato de α -tocoferol no qual seu grupo hidroxila reativo é esterificado, aumentando assim a estabilidade da molécula. Porém, devido à vitamina E ser absorvida pela mucosa intestinal, esta apresentação tem de ser hidrolisada antes da absorção (GOODMAN & GILMAN, 1996).

A entrada no enterócito e os eventos intracelulares ocorrem quando o tocoferol é solubilizado em micelas mistas, diminuindo o tamanho da molécula, facilitando o transporte através da camada hidrofílica da membrana das células da mucosa das vilosidades dos enterócitos.

Já no interior da célula, o α -tocoferol se combina com os outros lipídeos e apoproteínas, formando lipoproteínas, tais como os quilomícrons, desta forma sendo transportado para fora das células.

Quilomícrons e outras lipoproteínas de baixa densidade contendo a vitamina saem do enterócito passando pelas membranas basolaterais, através da lamina própria, e daí para dentro da cadeia linfática, sendo que cerca de 98% é carreada desta maneira (COHN et al., 1992, NORDBERG & ARNÉR, 2001).

A vitamina é transportada no plasma por lipoproteínas plasmáticas, e não há evidência de que nenhuma proteína plasmática seja específica para esta finalidade, como acontece com as vitaminas A e D. Além disso, a concentração plasmática da vitamina E não depende da ingestão dietética, mas varia de acordo com sua concentração nas lipoproteínas. Conseqüentemente, o co-transporte de α -tocoferol com outros lipídios

circulantes causa a proteção dos ácidos graxos poliinsaturados do ataque de radicais livres (COHN et al., 1992, GOODMAN & GILMAN, 1996).

Deste modo, a distribuição da vitamina E nas lipoproteínas plasmáticas representa o estado de equilíbrio ajustado por vários processos metabólicos (NORDBERG & ARNÉR, 2001).

O sistema de transporte pode ser dividido em dois roteiros: uma via exógena para lipídios dietéticos absorvidos a partir do intestino e uma via endógena para lipídios vindos da corrente sanguínea oriundos de órgãos não pertencentes ao trato gastrointestinal (COHN et al., 1992).

Na via exógena, após a absorção a vitamina E entra na circulação carregada pelos quilomícrons e o VLDL (very low density lipoprotein ou lipoproteínas de densidade muito baixa) intestinal. A eficiente remoção do α -tocoferol recém absorvido da circulação depende da ação da lipase da lipoproteína. Com a ação dessa enzima a vitamina é retirada da corrente sanguínea para o fígado e transferida para outras lipoproteínas. Outros tecidos são capazes de sintetizarem e secretarem a lipase de lipoproteína, como o tecido adiposo e o muscular, então podendo obter a vitamina E (COHN et al., 1992, NORDBERG & ARNÉR, 2001).

A via endógena inicia-se com a secreção hepática do VLDL. Da mesma forma que os quilomícrons são importantes para a absorção e disponibilização para as células da vitamina E na via exógena, o VLDL hepático na via endógena é fundamental para manter a concentração correta do α -tocoferol na corrente sanguínea (COHN et al., 1992).

De forma similar à que ocorre com os quilomícrons e o VLDL intestinal, o hepático é metabolizado em tecidos periféricos pela lipase lipoproteica e isto resulta na formação de IDL e LDL (lipoproteína de baixa densidade) podendo então ser usadas tanto pelo próprio fígado quanto pelos demais tecidos corpóreos, e novamente ser entregue o complexo VLDL- α -tocoferol, para o tecido adiposo e muscular. A passagem do tocoferol do HDL (lipoproteínas de alta densidade) para outras lipoproteínas pode acontecer para enriquecer todas as porções de lipoproteínas, assim aumentando sua capacidade de difusão pelo organismo (COHN et al., 1992).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do Experimento

O experimento foi desenvolvido nas dependências do Hospital Veterinário (HV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos-PB, região semi-árida do Nordeste brasileiro.

O experimento foi executado em duas fases iniciando-se no período onde há menor registro de chuvas no semi-árido, agosto a novembro de 2007, sendo a segunda fase realizada na época considerada como de chuvas, fevereiro a julho de 2008.

3.2. Animais

Foram utilizados 24 caprinos, sendo 12 em cada fase experimental, machos, sem raça definida (SRD), pesando $10 \pm 2,5$ kg com de 60 ± 12 dias de idade, adquiridos imediatamente após o desmame e acompanhados até o início da vida reprodutiva, tendo o experimento uma duração de 150 dias para cada período experimental.

Os animais foram mantidos em baia coletiva (Figura 01), com área coberta, provida de bebedouros e comedouros adequados, pertencente ao centro de internamento do setor de Clínica Médica e Cirúrgica de Grandes Animais do HV / CSTR / UFCG.

Inicialmente, os animais passaram 15 dias em período de adaptação à dieta e ao manejo, no qual estes foram devidamente identificados, everminados e submetidos á uma avaliação clínica, que constou de exame clínico geral e dos sistemas respiratório, cardíaco e digestório.



Figura 01- Caprinos em baia coletiva com área coberta e sombra natural

3.3. Manejo Nutricional

Os animais receberam dieta balanceada, para atender as exigências de manutenção em proteína, energia, cálcio e fósforo. Como volumoso, foi utilizado feno de capim Tifton (*Cynodon spp*). A dieta dos animais foi administrada em duas porções diárias. O concentrado era composto à base de farelo de milho, farelo de soja, uréia, e mistura mineral (fosfato bicálcico, calcário calcítico, enxofre, sulfato de manganês, sulfato de zinco, sulfato de cobre, sulfato de cobalto e iodato de potássio), numa proporção equivalente 1,5% do peso corporal, corrigida semanalmente de acordo com o ganho de peso dos mesmos, volumoso e água com fornecimento “*ad libitum*”.

3.4. Delineamento Experimental

Os 12 animais de cada estação foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos experimentais, denominados Grupo Controle (G1) e Grupo Tratamento (G2), com quantidades igualitárias de indivíduos (n=6).

Nos animais do G1, não foi administrada qualquer substância medicamentosa. No G2, e com o intervalo de uma semana, foi administrado por via intramuscular (IM) na

musculatura posterior da coxa (músculos semitendinoso e semimenbranoso), o acetato de DL- α -tocoferol (Vitamina E), na dose de 20 mg/kg de peso vivo, durante cinco meses.

Os dados das variáveis estudadas começaram a ser obtidos antes do início do período de tratamento (M0), sendo as demais avaliações realizadas com intervalos de 15 dias após M0, totalizando oito momentos (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7).

3.5. Parâmetros Fisiológicos

3.5.1. Temperatura Corporal (TC)

Obtida através da introdução de termômetro clínico digital no ânus permanecendo em uma angulação de modo a possibilitar o seu contato com a mucosa retal. Mensurada em graus Celsius (C°).

3.5.2 Frequência Cardíaca (FC)

Foi mensurada, em batimentos / minuto, por meio de eletrocardiógrafo computadorizado (TEB – mod. ECGPC software versão 1.10), através do intervalo R-R (Figura 02).

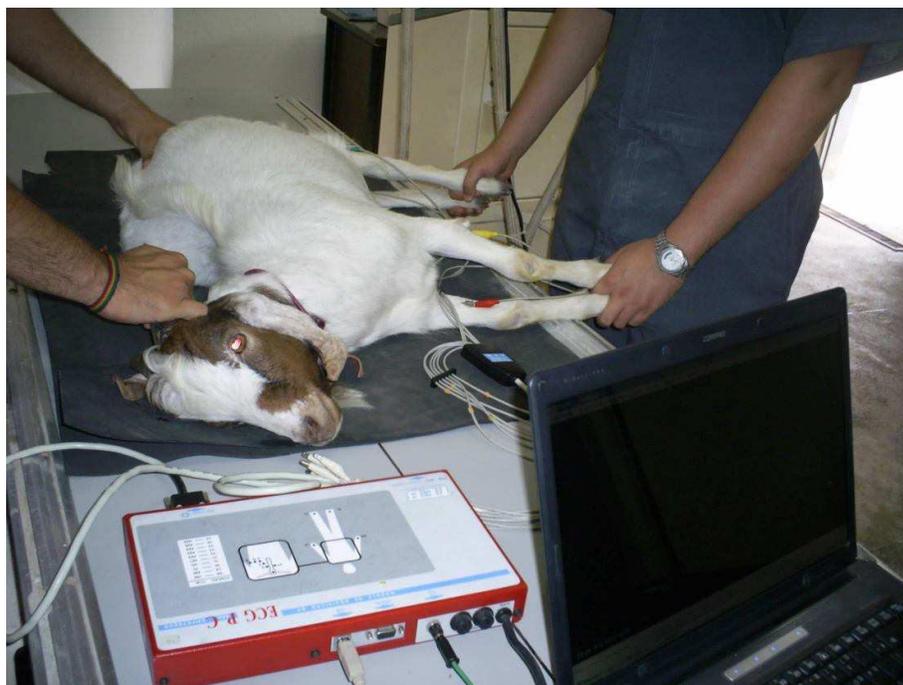


Figura 02- Animal sendo submetido ao registro eletrocardiográfico

3.5.3 Freqüência respiratória (FR)

Foi obtida a partir da inspeção direta dos movimentos da cavidade torácica, registradas em movimentos/minuto.

3.5.4 Eletrocardiografia (ECG)

O eletrocardiograma foi obtido com o emprego de eletrocardiógrafo computadorizado, descrito para FC, em derivação DII, com velocidade de 25 mm/seg e sensibilidade 2/N. Tal procedimento foi feito com os animais em decúbito lateral direito, onde os eletrodos eram fixados à pele por meio de agulhas apropriadas e devidamente esterilizadas, no subcutâneo das regiões, das articulações úmero-rádio-ulnares, e das articulações femoro-tíbio-patelares, adaptada conforme padrão citado por TILLEY (1992) para cães, aplicando-se previamente álcool nos pontos de fixação. Foram então coletados os valores referentes à amplitude e duração da onda P, em milivolts (mV) e milisegundos (ms) respectivamente, intervalo compreendido entre as ondas P e R (PR) em milisegundos, duração do complexo QRS (ms), amplitude da onda R (RmV), duração do intervalo entre as ondas Q e T (ms) e intervalo entre duas ondas R (RR).

3.6. Temperaturas Ambientais

As variáveis ambientais foram observadas durante as duas fases experimentais, através de termômetro de bulbo seco (TBS), bulbo úmido (TBU), de máxima (MAX), de mínima (MIN) e globo negro (TGN), instaladas à altura do ponto de maior aglomeração dos animais, no interior da baia. A mensuração dessas variáveis foi obtida diariamente, duas vezes ao dia, às 9:00 horas e 15:00 horas (manhã e tarde). De posse desses dados, foram calculados os índices de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e do índice de temperatura e umidade (THI), de acordo com as fórmulas: $ITGU = TGN + 0,36 Tpo + 41,5$ e $THI = 0,72(Tbs + Tbu) + 40,6$ descritas por BUFFINGTON et al. (1981) e BENÍCIO & SOUZA (2001), respectivamente, ao término das fases experimentais.

3.7. Coleta das amostras de tecido muscular

Ao término da primeira fase (estação seca) foram escolhidos de forma aleatória, dois animais de cada grupo, que foram abatidos e submetidos à necropsia, sendo então coletadas amostras de tecido de 3 cm² de ambos os membros pélvicos, compreendendo a

região de localização dos músculos semimembranoso, semitendinoso e glúteo profundo que correspondeu ao local de aplicação da vitamina E durante o período do experimento.

As amostras de tecido muscular coletadas foram então fixadas no aldeído fórmico 10% e devidamente identificadas e encaminhadas ao setor de Patologia Animal do HV/ CSTR/ UFCG para processamento e avaliação microscópica.

Para a confecção das lâminas os fragmentos de tecido foram reduzidos ao tamanho de 4 mm e passaram por todas as etapas convencionais para a obtenção de um preparado histológico permanente, recebendo a coloração bicromo hematoxilina e eosina (HE), que permite a visualização do padrão muscular em um microscópio óptico com nitidez.

3.8. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e em seguida ao Teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o programa de análise estatística Graphpad Instat.

4. RESULTADOS

4.1. Estação Seca

4.1.1 Temperatura Ambiental

Os valores referentes às médias das temperaturas ambientais, obtidas durante a estação seca, encontram-se na Tabela 01, sendo que os maiores e menores índices registrados foram nos meses de agosto e setembro, respectivamente, nos turnos da manhã e da tarde.

Tabela 01 - Médias das temperaturas ambientes (máxima – T_{máx}; mínima – T_{min}; de Globo Negro – TGN; de Bulbo Seco – TBS e de Bulbo Úmido – TBU), da Umidade Relativa do ar – UR %, Índice de Temperatura de Globo negro e Umidade – ITGU e o Índice de temperatura e umidade – THI, na estação seca de 2007.

Mês	Variáveis															
	TMAX		TMIN		TBS		TBU		TGN		UR(%)		THI		ITGU	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
Agosto	32,8	-	24,2	-	26,9	33,5	19,7	21,2	29,8	38,8	41	34,5	73,5	84,1	78,1	85,1
Setembro	35,2	-	23,9	-	26,8	34,7	20,3	21,9	31	38	42	36	74	84	79,2	84,5
Outubro	36,5	-	24,9	-	29,6	36,8	21,9	25	34,4	44,6	43	35	79	81,2	81,8	87,2
Novembro	36,9	-	25,6	-	30,1	37,4	22	23,7	36,2	47,4	44	36	77	81,2	82,6	88,9

OBS.: As Temperaturas máximas (T_{máx}) e mínimas (T_{min}) foram registradas apenas no turno da manhã, uma vez que representam as variações máximas e mínimas, respectivamente, atingidas no decorrer de 24 horas, sendo, logo depois de registradas, zeradas.

4.1.2 Frequência Cardíaca (FC)

Não houve significativa variação estatística desta constante fisiológica em nenhum dos grupos ao longo de todos os momentos nesta fase do experimento.

Tabela 02 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da frequência cardíaca de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		Frequência Cardíaca (bat/min)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	115aA	99aA	98aA	134aA	126aA	107aA	104aA	128aA
	s	28,35	26,59	21,55	25,77	15,45	17,97	19,55	20,19
G2	x	113aA	99aA	98aA	134aA	126aA	107aA	105aA	129aA
	s	28,35	26,59	21,55	25,77	15,45	17,97	19,55	20,19

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

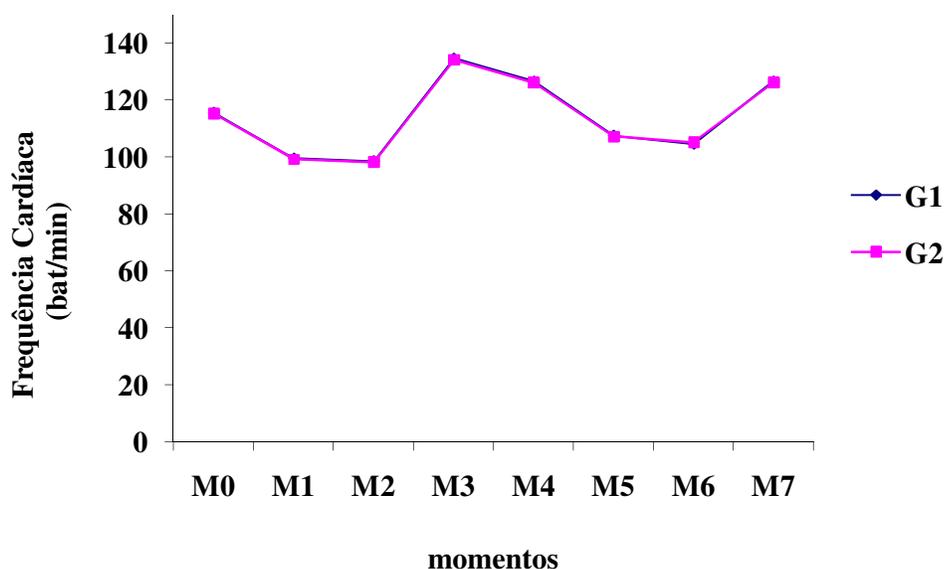


Figura 03 – Variação dos valores médios da frequência cardíaca de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.3 Frequência Respiratória (FR)

A frequência respiratória nesta estação, só demonstrou alteração significativa, em relação às comparações entre: M2G1 e M3G1, M2G2 e M3G2, M3G2 e M6G2.

Tabela 03- Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da frequência respiratória de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		Frequência Respiratória (mov/min)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	29 ^{aA}	30 ^{aA}	24 ^{abA}	41 ^{acA}	29 ^{aA}	30 ^{aA}	28 ^{aA}	27 ^{aA}
	s	6,27	11,02	2,51	8,72	6,99	4,96	4,7	4,63
G2	x	31 ^{aA}	32 ^{aA}	27 ^{aA}	42 ^{acdA}	33 ^{aA}	31 ^{aA}	26 ^{abeA}	32 ^{aA}
	s	1,83	7,84	2,19	6,08	9,04	4,56	4,16	6,47

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

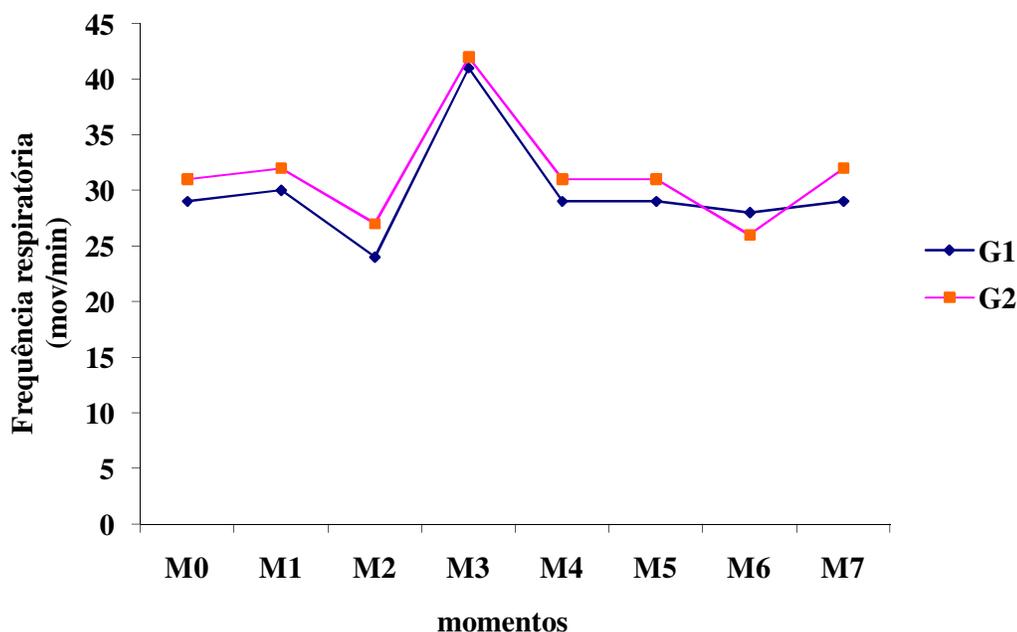


Figura 04 – Variação dos valores médios da frequência respiratória de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.4 Temperatura Corporal (TC)

Em relação à TC quando analisada em confronto com os diferentes momentos de coletas de dados ao longo do experimento, notou-se que no M0G1 teve uma diferenciação significativa comparando-se com o M3G1, o mesmo podendo se observar entre: M3G1 e M6G1 e M3G2 em comparação a M6G2.

Tabela 04 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da Temperatura Corporal de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		Temperatura Corporal (°C)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	38,5abA	38,7aA	38,8aA	39,6cdA	38,8aA	38,7aA	38,4abeA	39,1aA
	s	0,25	0,58	0,3	0,19	0,2	0,29	0,26	0,3
G2	x	38,7aA	38,9aA	38,8aA	39,6abA	38,7aA	38,9aA	38,4acA	39,2aA
	s	0,81	0,88	0,28	0,33	0,66	0,56	0,39	0,38

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

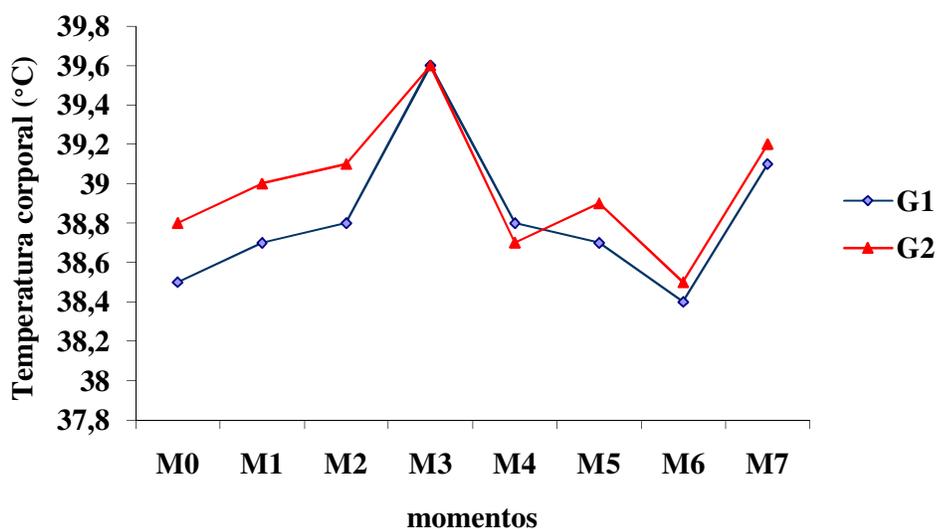


Figura 05 – Variação dos valores médios da temperatura corporal de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.5 – Eletrocardiografia

Em todas as variáveis obtidas através da eletrocardiografia, não se observou nenhuma diferença significativa entre os grupos e entre os momentos estudados.

4.1.5.1 – Intervalo RR (ms)

Tabela 05 – Valores médios (x) e desvios padrão (s) do intervalo RR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		RR (ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	1098,2aA	1270aA	1265aA	923aA	962,33aA	1140,7aA	1181,7aA	965aA
	s	314,28	278,01	260,03	198,51	125,51	206,93	264,1	149,15
G2	x	1001,8aA	1113,5aA	1063,3aA	985,67aA	925aA	1009,8aA	1218aA	998,17aA
	s	186,6	403,15	125,47	77,024	95,923	108,56	327,17	187,12

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

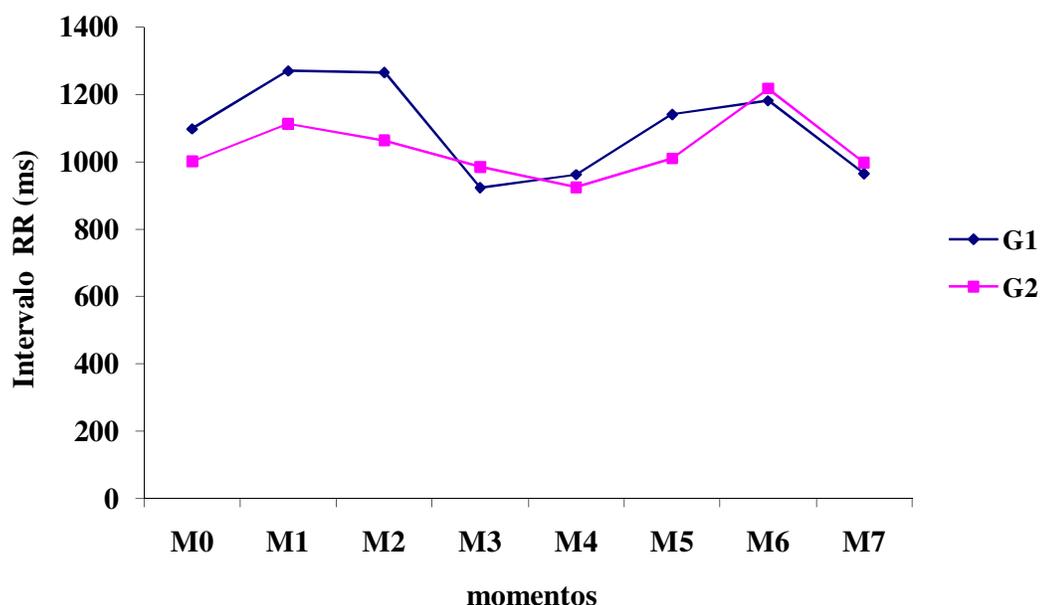


Figura 06 – Variação dos valores médios do intervalo RR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.5.2 – Amplitude da onda R (mV)

Tabela 06 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da amplitude da onda R (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		RmV							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	0,17 ^{aA}	0,2 ^{aA}	0,21 ^{aA}	0,18 ^{aA}	0,22 ^{aA}	0,2 ^{aA}	0,23 ^{aA}	0,2 ^{aA}
	s	0,06	0,11	0,13	0,05	0,05	0,05	0,07	0,08
G2	x	0,13 ^{aA}	0,18 ^{aA}	0,17 ^{aA}	0,15 ^{aA}	0,18 ^{aA}	0,14 ^{aA}	0,11 ^{aA}	0,15 ^{aA}
	s	0,06	0,07	0,04	0,05	0,04	0,04	0,06	0,09

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

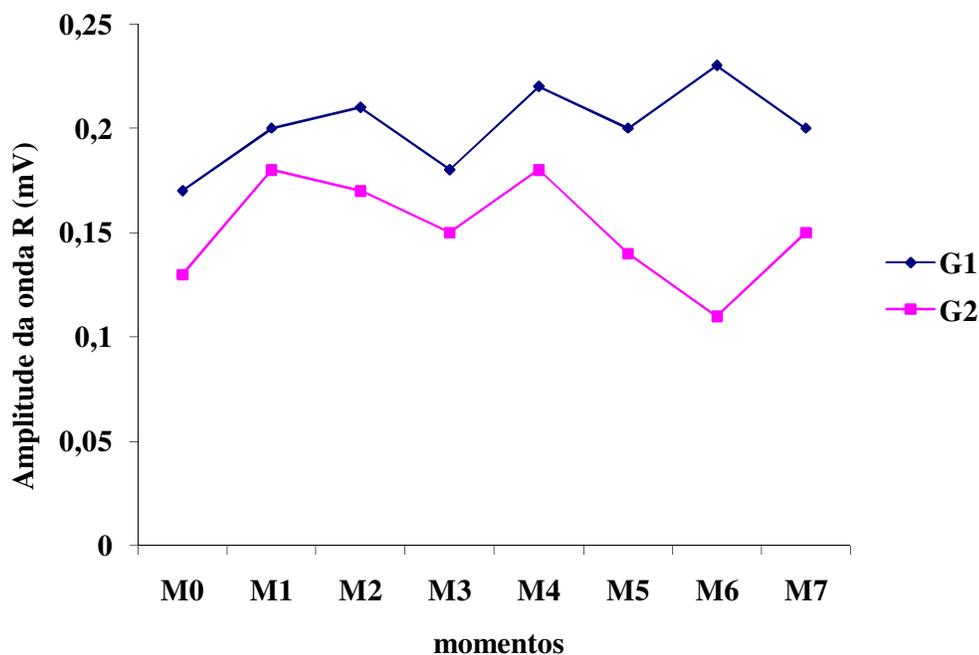


Figura 07 – Variação dos valores médios da amplitude da onda R (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.5.3 – Amplitude da onda P (mV)

Tabela 07 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da amplitude da onda PmV de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		PmV							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	0,05 aA	0,07 aA	0,06 aA	0,06 aA	0,07 aA	0,05 aA	0,05 aA	0,05 aA
	s	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,009	0,01
G2	x	0,05 aA	0,05 aA	0,06 aA	0,06 aA	0,08 aA	0,06 aA	0,06 aA	0,05 aA
	s	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

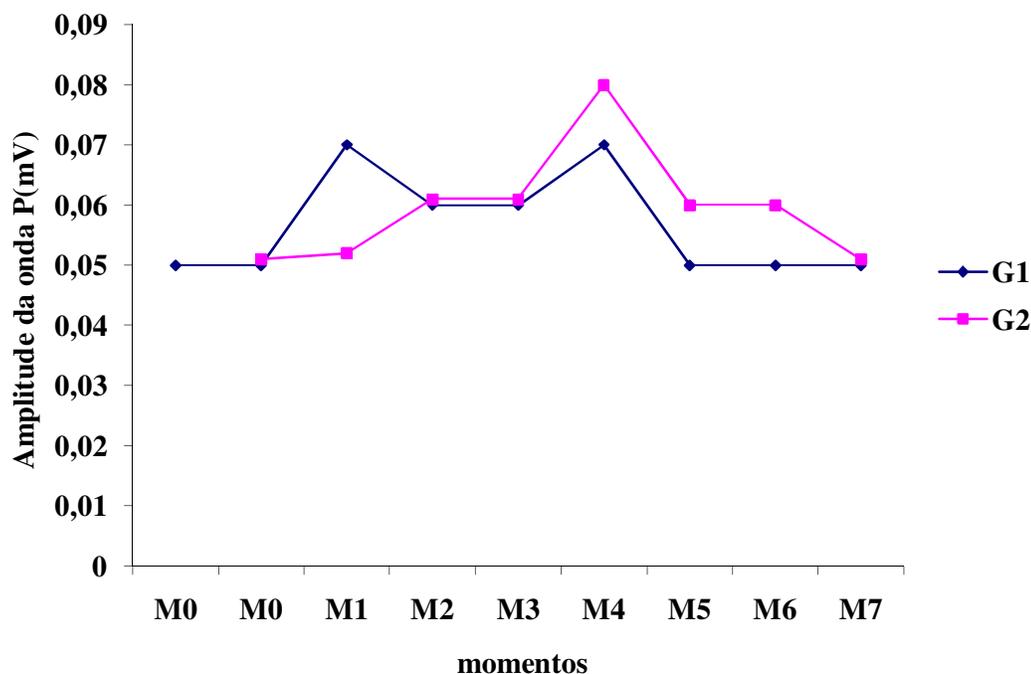


Figura 08 – Variação dos valores médios da amplitude da onda PmV de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.5.4 – Intervalo QT (ms)

Tabela 08 – Valores médios (x) e desvios padrão (s) do intervalo QT (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		QT (ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	274 ^{aA}	294,33 ^{aA}	291,83 ^{aA}	231,83 ^{aA}	243,5 ^{aA}	275,5 ^{aA}	301,67 ^{aA}	266 ^{aA}
	s	53,74	36,67	43,51	45,57	49,29	32,57	44,08	34,63
G2	x	265,67 ^{aA}	261,33 ^{aA}	277,17 ^{aA}	253,83 ^{aA}	253,33 ^{aA}	261,67 ^{aA}	293,33 ^{aA}	258,33 ^{aA}
	s	46,18	60,4	34,8	30,64	11,74	26,45	43,75	37,89

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

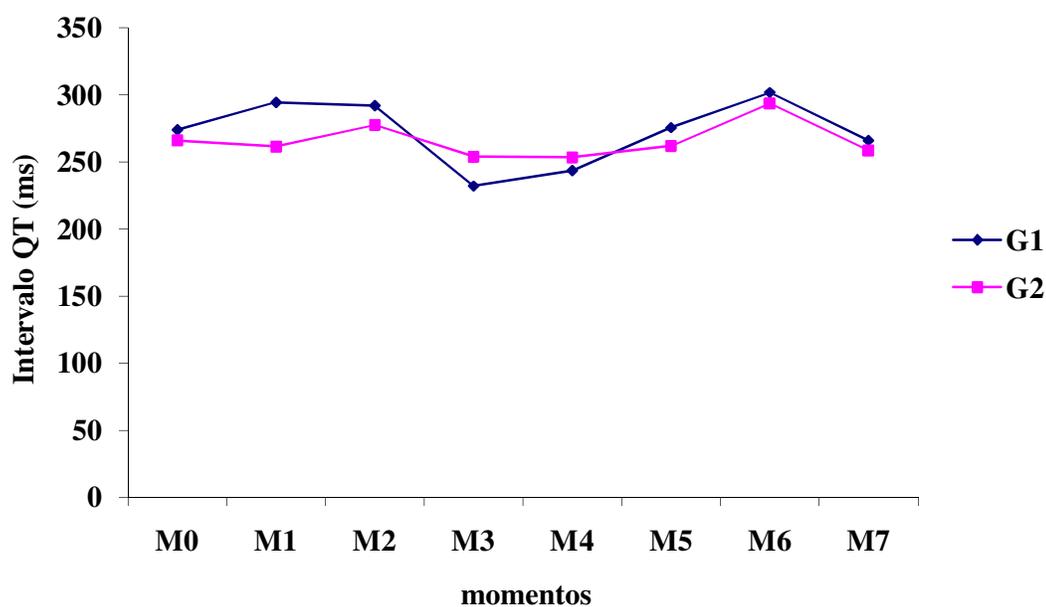


Figura 09 – Variação dos valores médios do QT (ms) do intervalo QT (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.5.5 – Duração do complexo QRS (ms)

Tabela 09 – Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração do complexo QRS (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		QRS (ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	51,16aA	45,5aA	37,33aA	41aA	43,83aA	42,66aA	46,83aA	46,66aA
	s	18,1	6,97	7,09	5,06	6,61	5,53	7,3	7,86
G2	x	51,66aA	35 aA	43,33aA	39,83aA	42,83aA	47,33aA	39,5aA	43,33aA
	s	8,93	6,41	5,5	4,11	4,87	9,09	7,55	9,68

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

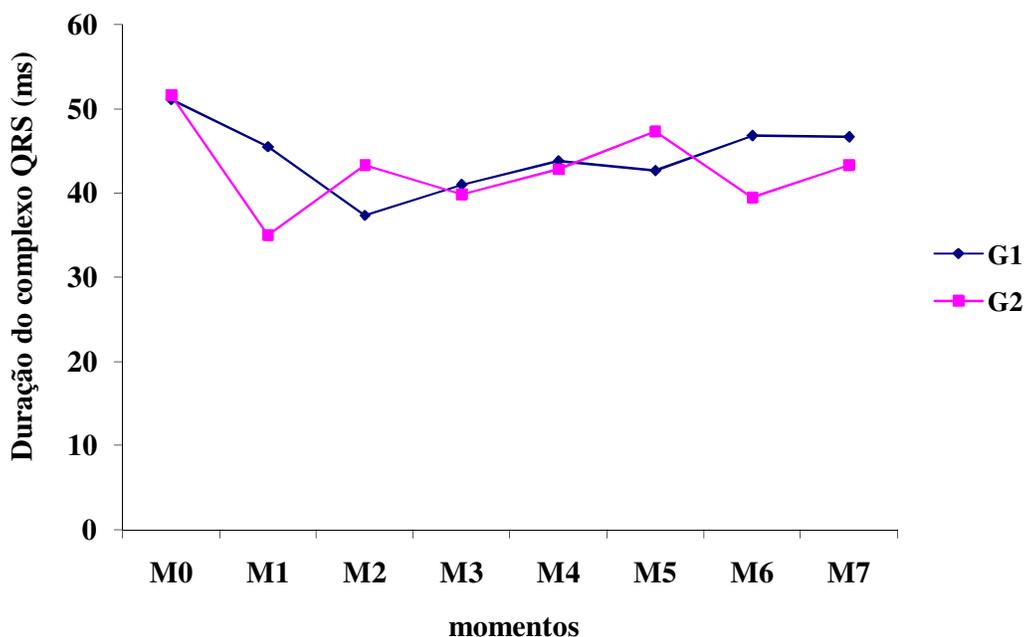


Figura 10 – Variação dos valores médios da duração do complexo QRS (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.5.6 – Duração da onda P (ms)

Tabela 10 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da duração da onda P (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		P(ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	38,5 aA	48,8aA	36 aA	36,6 aA	37,5 aA	39,6 aA	42,6 aA	38,6aA
	s	6,53	7,44	5,69	3,67	8,09	5,88	10,7	5,75
G2	x	32,3 aA	48,3aA	41,5 aA	35 aA	36,8 aA	38,8 aA	46,3 aA	37,2aA
	s	6,68	14,69	4,72	5,79	13,74	7,98	11,44	6,27

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

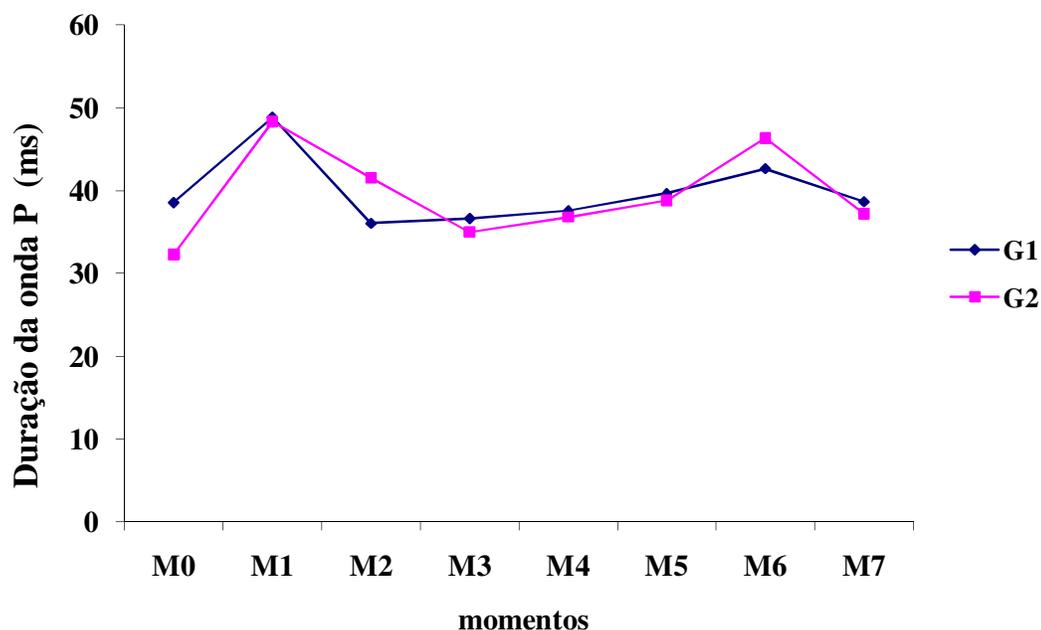


Figura 11 – Variação dos valores médios do P (ms) da duração da onda P (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.5.7 – Intervalo PR (ms)

Tabela 11 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da duração do intervalo PR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

		PR (ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	102,3aA	98,33aA	84,33aA	85 aA	82,66aA	91aA	87,83aA	97,33aA
	s	34,7	12,95	22,01	12,37	21,69	10,67	8,68	12,27
G2	x	100,2aA	87,83aA	85,5aA	85,83aA	85,5 aA	84,5 aA	75,16 aA	93,33aA
	s	38,69	18,2	14,99	4,49	12,04	15,12	21,56	12,72

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

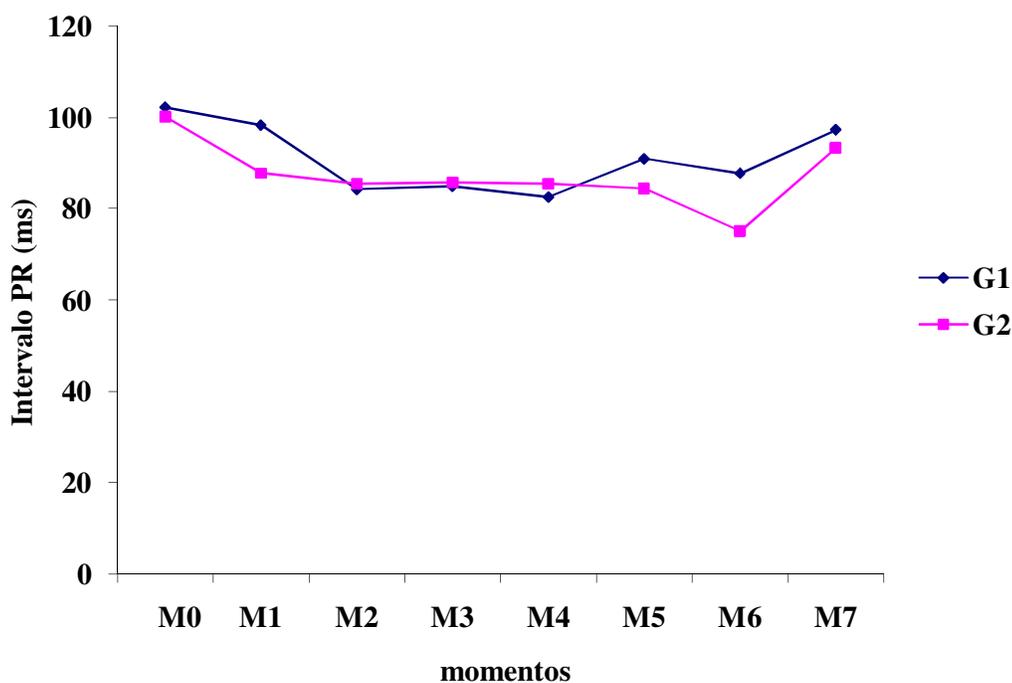


Figura 12 – Variação dos valores médios da duração do intervalo PR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação seca de 2007 (Agosto-Novembro).

4.1.6- Avaliação histológica

No G2, perante a microscopia do tecido muscular do animal 1, encontraram-se múltiplas áreas multifocais coalescentes de necrose acentuada com mineralização associada a infiltrado inflamatório mononuclear (Figuras 13 e 14) constituído por linfócitos, macrófagos, células gigantes multinucleadas e moderado infiltrado eosinófilico, mais concentrado entre os feixes musculares, em menor extensão entre as fibras musculares. Observou-se em algumas áreas infiltrado mononuclear perivascular, com discreta regeneração de miofibras (Figura 15). Na região controle os miofilamentos se dispõem de forma longitudinal e transversal, não sendo observadas alterações microscópicas (Figura 16).

No animal 2 também, tratado com vitamina E, observou-se um discreto foco de infiltrado inflamatório mononuclear no epimísio, fato esse que não caracteriza uma lesão significativa (Figura 17)

Os animais 3 e 4 pertencentes ao grupo controle, não apresentaram qualquer lesão que caracterize alterações do tecido muscular, observando-se nas lâminas a integridade dos miofilamentos que se dispõem de forma organizada em feixes musculares (Figura 18 e 19).

Os demais animais avaliados não apresentaram alterações significativas no padrão muscular, havendo total integridade do tecido analisado.

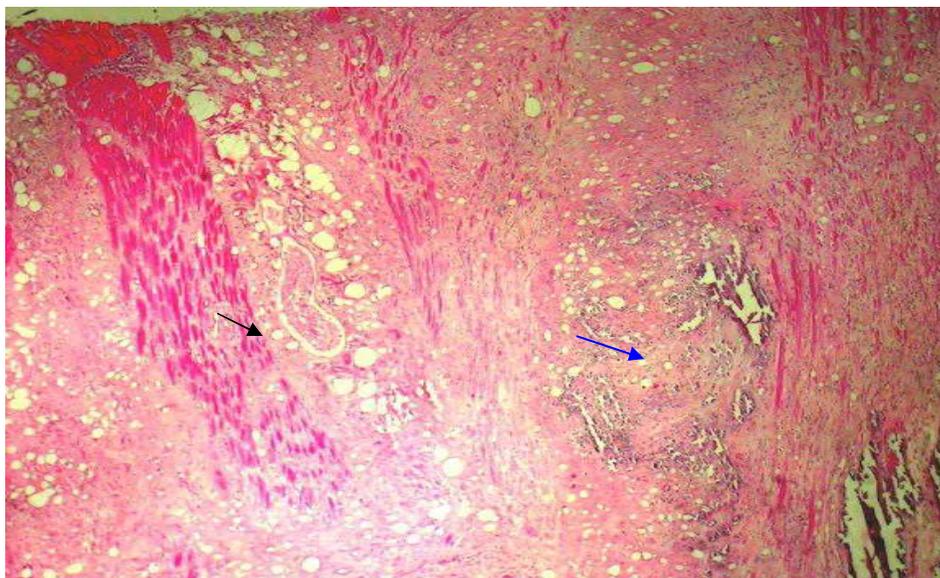


Figura 13– Animal 1 do G2. Músculo semimembranoso. Infiltrado inflamatório mononuclear em múltiplas áreas (seta preta) e área calcificada coalescente (seta azul). Coloração H & E. X 40.

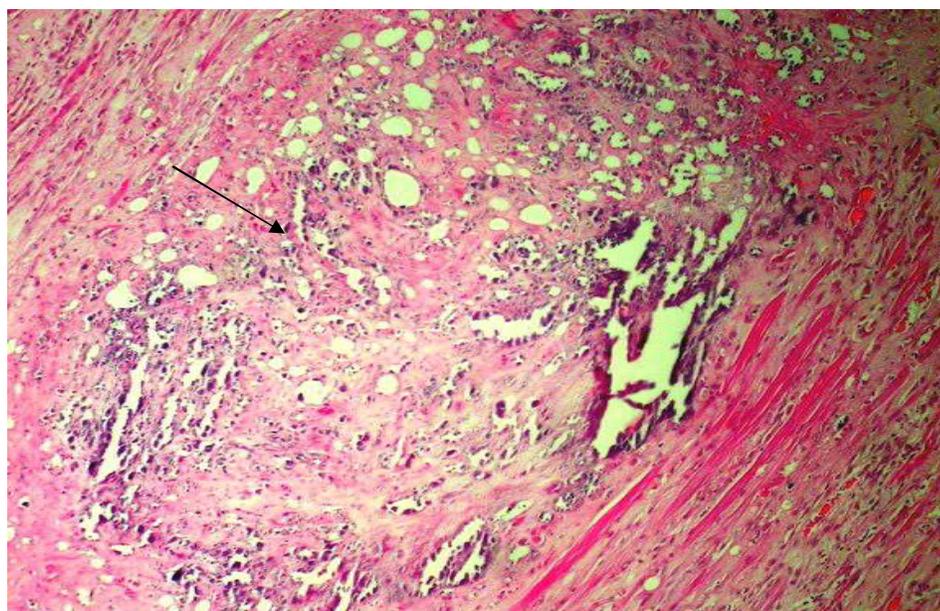


Figura 14 – Animal 1 do G2. Músculo semimembranoso. Necrose com calcificação (seta preta). Coloração H & E. X 100.

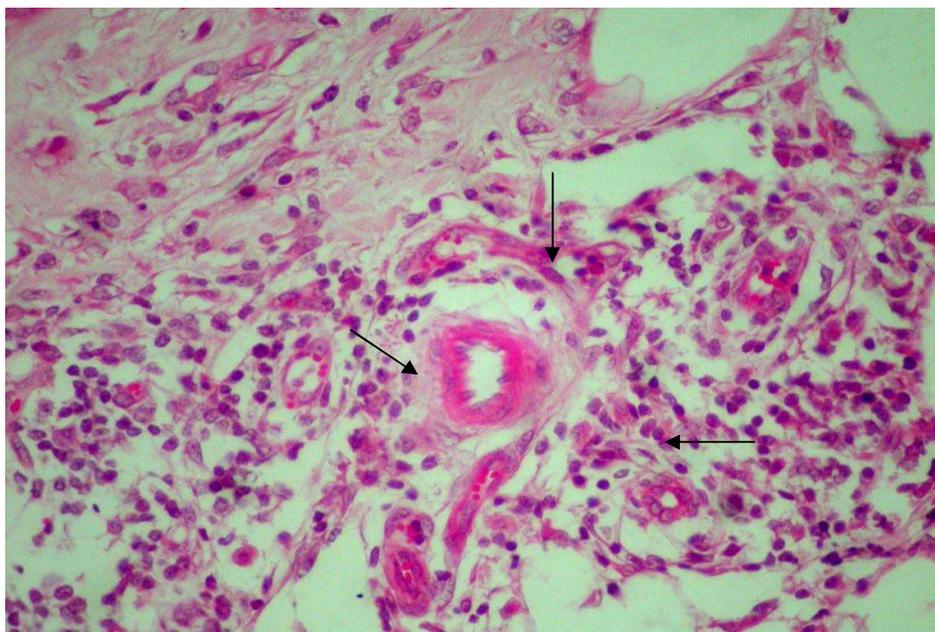


Figura 15 – Animal 1 do G2. Músculo semimembranoso. Infiltrado inflamatório mononuclear ao redor de vasos sanguíneos (setas pretas). Coloração H & E. X 250.

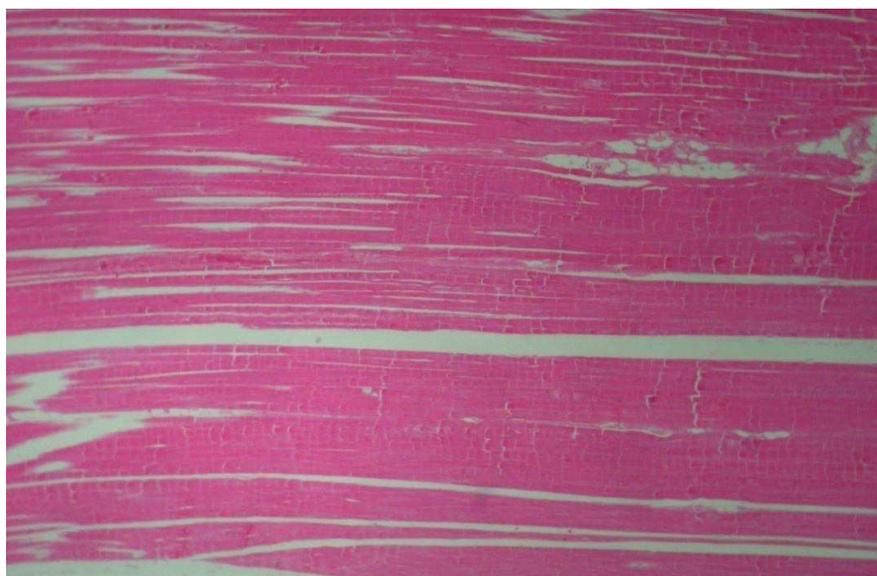


Figura 16 – Animal 1 G2. Músculo semimembranoso. Região controle. Os miofilamentos se dispõem de forma longitudinal, sem alterações. Coloração H & E. X 40.



Figura 17 – Animal 2 do G2. Músculo semimembranoso. Padrão muscular sem alterações significativas. Coloração H & E. X 40.



Figura 18 – Animal 3 do G1. Músculo semimembranoso. Corte transversal, mostrando o padrão muscular sem alterações. Coloração H & E. X 40.



Figura 19 – Animal 4 do G1. Músculo semimembranoso. Corte transversal, mostrando a normalidade dos miofilamentos. Coloração H & E. X 40.

4.2. Estação chuvosa

4.2.1-Temperatura ambiental

Os valores referentes às médias das temperaturas ambientais, obtidas no período de abril a julho de 2008, encontram-se na Tabela 12, onde se observou que as temperaturas mensuradas no turno da tarde foram superiores às do turno da manhã ao longo dos meses. Os meses de junho e julho apresentaram índices inferiores em todas variáveis mensuradas comparadas as obtidas nos meses de abril e maio.

Tabela 12 - Médias das temperaturas ambientes (máxima – Tmax; mínima – Tmin; de Globo Negro – TGN; de Bulbo Seco – TBS e de Bulbo Úmido – TBU), da Umidade Relativa do ar – UR %, Índice de Temperatura de Globo e Umidade – ITGU e o Índice de temperatura e umidade – THI no período de abril a julho de 2008.

Variáveis	Temperatura															
	TMAX		TMIN		TBS		TBU		TGN		UR(%)		THI		ITGU	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
Abril	33,05	-	25,5	-	26,5	29,8	23	25,6	28	31,6	47	40	73,5	84,1	55,1	61
Mai	34,21	-	25,5	-	27,3	30,6	24,1	25,3	28,4	33,6	48	39	74	84	54	60
Junho	30,03	-	23,1	-	26	27,6	22,4	26	25	28,1	50	42	79	81,2	53,2	59,2
Julho	29,97	-	23	-	24,8	26	21,3	25	24,9	28,6	51	43	77	81,2	52	58

OBS.: As Temperaturas máximas (Tmax) e mínimas (Tmin) foram registradas apenas no turno da manhã, uma vez que representam as variações máximas e mínimas, respectivamente, atingidas no decorrer de 24 horas, sendo, logo após registradas, zeradas.

4.2.2- Frequência Cardíaca (FC)

Esses valores registrados diferiram estatisticamente, dentre os momentos do G2, exceto o M3. O M5 do G2 apresentou médias superiores aos demais momentos e grupos.

Tabela 13 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da frequência cardíaca de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		Frequência Cardíaca							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	100,6aA	106,4aA	102,8aA	134,2aA	107,6aA	135,4aA	92,4aA	97,6aA
	s	23,35	12,15	12,59	40,02	26,19	34,71	20,52	14,87
G2	x	105,4aAb	100,8aAb	86,2aAb	122,8bc	102,4b	167,2aAc	79,2aAb	95,2aAb
	s	21,03	18,3	9,09	29,35	15,61	56,37	7,69	6,79

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

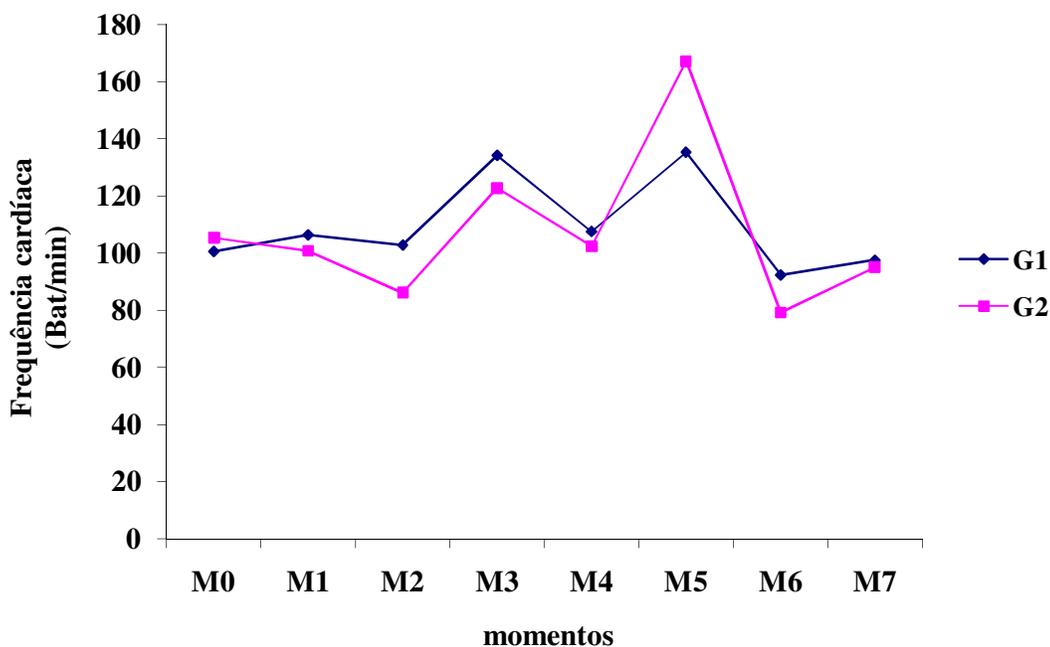


Figura 20 – Variação dos valores médios da frequência cardíaca, em caprinos jovens do grupo Controle (G1) e do grupo Tratamento (G2), nos diferentes momentos, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

4.2.3-Frequência Respiratória (FR)

Em relação à FR as médias não diferiram estatisticamente entre os momentos do G2. Já no G1 observou-se diferença significativa entre os momentos M0 e M3.

Tabela 14 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da frequência respiratória de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		Frequência Respiratória							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	24b	25aA	29aA	35aAc	29aA	27aA	28aA	26aA
	s	4,39	1,78	2,19	7,69	4,38	6,69	2,82	2,19
G2	x	24aA	23aA	30aA	31aA	31aA	30aA	25aA	24aA
	s	5,49	2,16	5,36	4,89	5,93	4,56	5,21	2,7

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

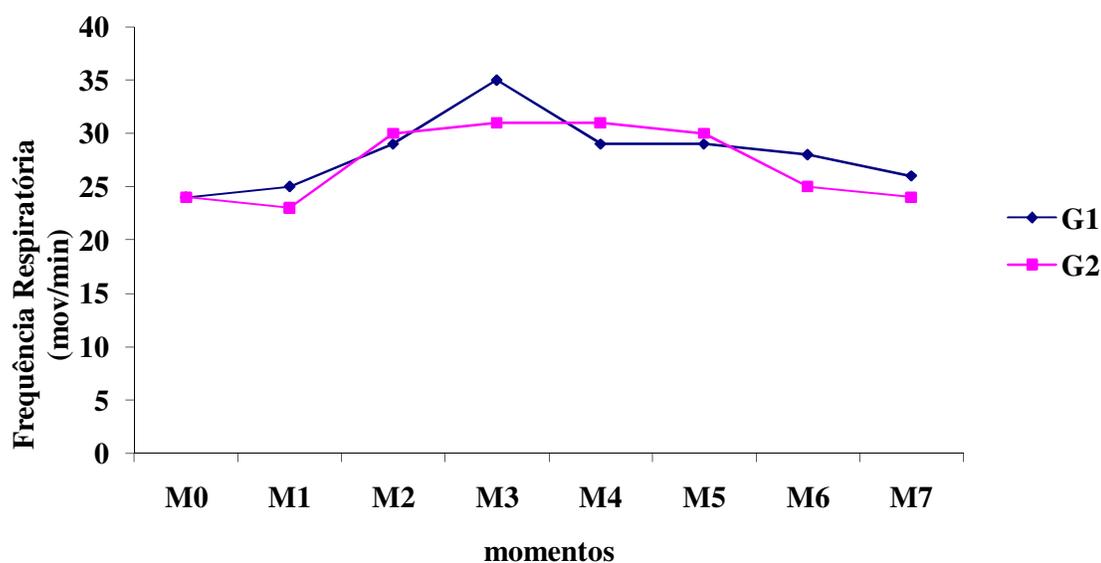


Figura 21 – Variação dos valores médios da frequência respiratória de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

4.2.4- Temperatura Corporal (TC)

No G1, observou-se que os momentos M6 e M7, tiveram médias inferiores aos momentos M1, M3 e M5. Tal comportamento também foi registrado no G2, onde se verificou que as médias de M6 e M7 foram inferiores àquelas registradas nos demais momentos.

Tabela 15 - Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da temperatura corporal de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		Temperatura Corporal (°C)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	38,5Aebc	39,1aAb	39aAbc	39,2aAb	38,9aAbc	39,7aAbd	38,2aAc	38,1aAc
	s	0,44	0,28	0,24	0,32	0,32	0,35	0,63	0,17
G2	x	39,3aAb	39,2aAb	38,8aA	39,4aAb	39,1bcd	39,5aAb	38Ac	38,2ce
	s	0,33	0,23	0,5	0,36	0,49	0,46	0,53	0,21

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

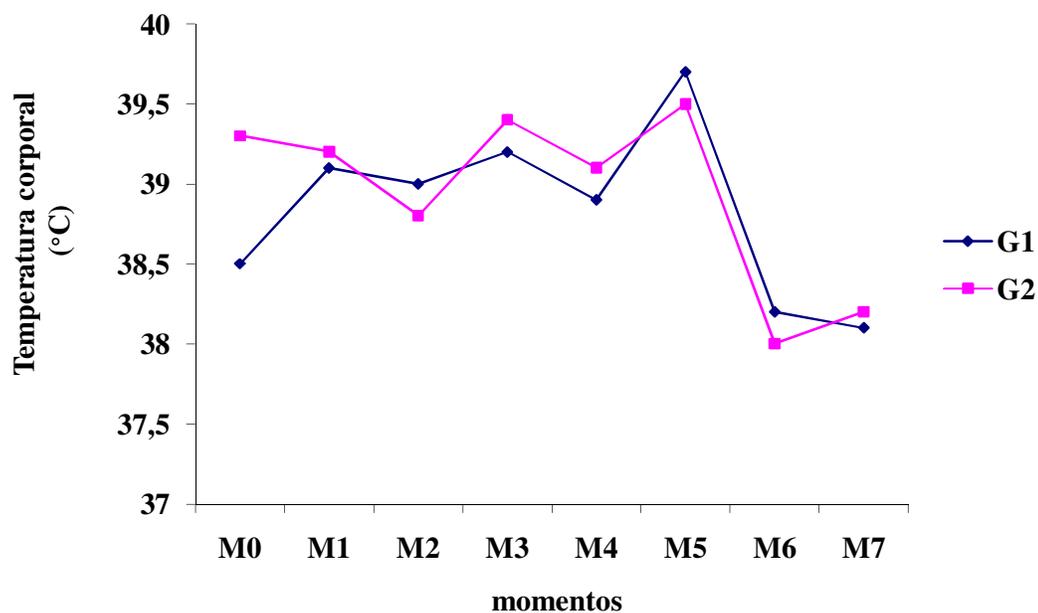


Figura 22 - Variação dos valores médios da temperatura corporal de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

4.2.5.- Eletrocardiografia

Os valores do intervalo RR (ms), da amplitude da onda R (mV) e da onda P (mV), da duração do complexo QRS (ms) e da onda P (ms), da duração do intervalo PR (ms), não variaram significativamente entre os grupos e nos momentos estudados.

4.2.5.1- Intervalo RR (ms)

Tabela 16 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) do intervalo RR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		RR (ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	1240,8aA	1132,6aA	1176aA	965,2aA	1167,2aA	937,2aA	1354,4aA	1250aA
	s	303,03	126,92	146,81	324,06	296,06	264,49	346,49	226,33
G2	x	1174,6aA	1224,6aA	1230aA	1018,6aA	1394aA	826,2aA	1517,4aA	1260,8aA
	s	267,58	272,28	120,1	233,83	217,72	120,27	152,41	88,109

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

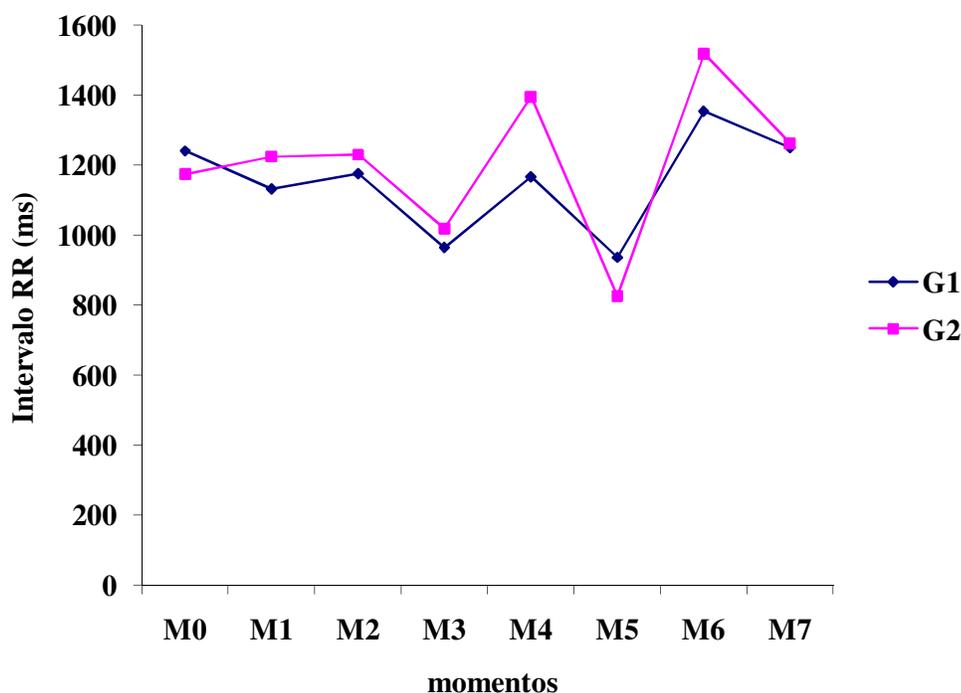


Figura 23 – Variação dos valores médios do intervalo RR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

4.2.5.2.- Amplitude da onda R (mV)

Tabela 17 – Valores médios (x) e desvios padrão (s) da amplitude da onda R (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		RmV							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	0,56aA	0,31aA	0,35aA	0,31aA	0,32aA	0,29aA	0,29aA	0,21aA
	s	0,47	0,19	0,29	0,18	0,16	0,22	0,21	0,17
G2	x	0,56aA	0,22aA	0,15aA	0,17aA	0,21aA	0,12aA	0,18aA	0,16aA
	s	0,26	0,18	0,05	0,04	0,09	0,04	0,11	0,09

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

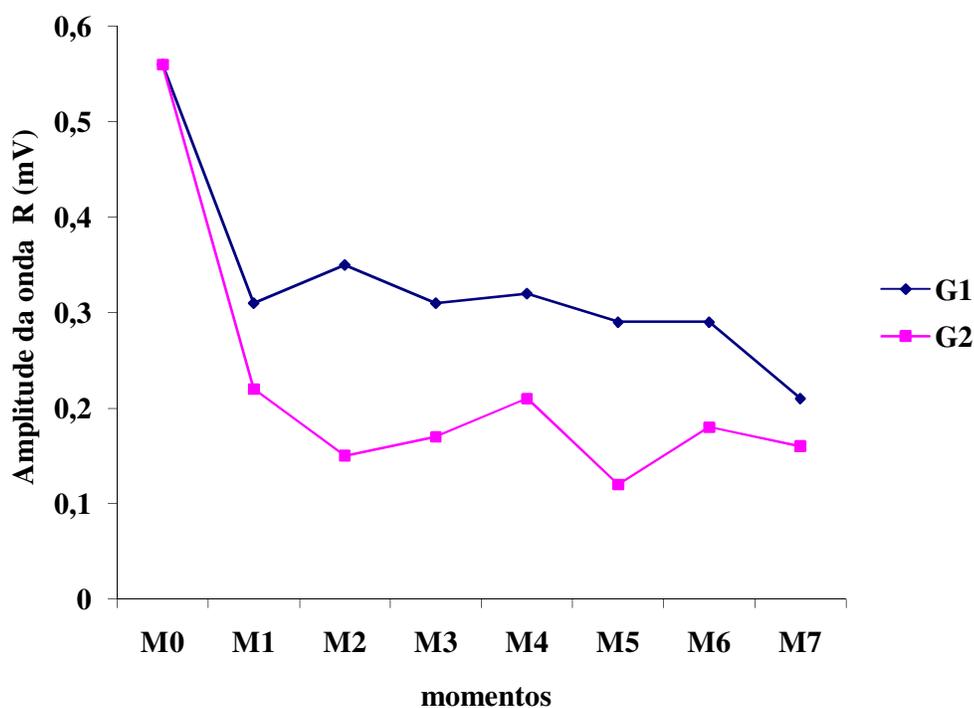


Figura 24 – Variação dos valores médios da amplitude da onda R (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol), por via intramuscular, nos diferentes momentos, da estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

4.2.5.3- Amplitude da onda P (mV)

Tabela 18 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) da amplitude da onda PmV de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		PmV							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	0,07aA	0,06aA	0,06aA	0,07aA	0,06aA	0,07aA	0,05aA	0,07aA
	s	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
G2	x	0,06aA	0,06aA	0,06aA	0,07aA	0,07aA	0,05aA	0,07aA	0,06aA
	s	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

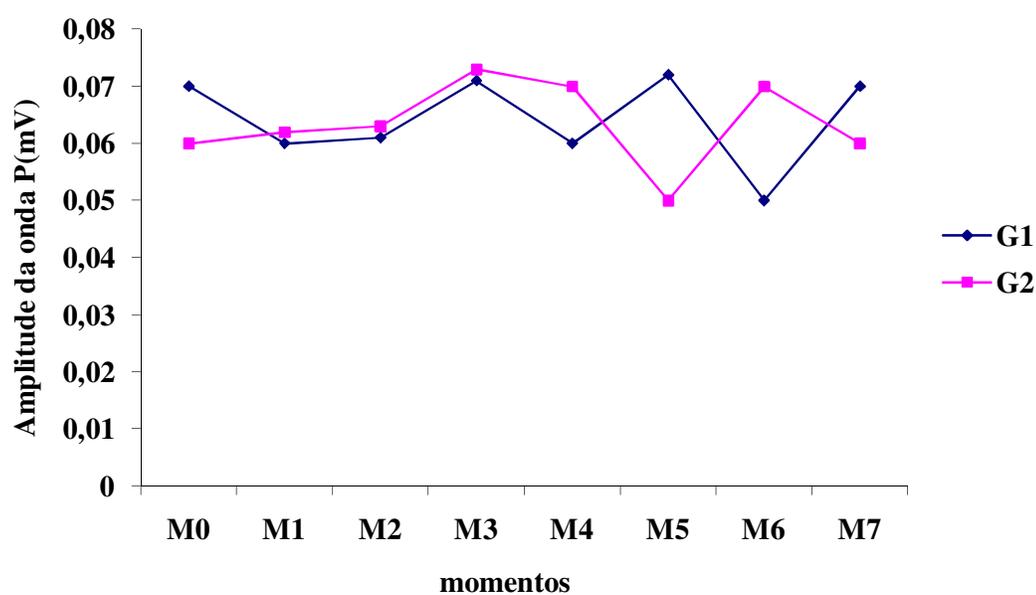


Figura 25 - Variação dos valores médios da amplitude da onda P (mV) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1) com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, nos diferentes momentos na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

4.2.5.4- Duração do complexo QRS (ms)

Tabela 19 – Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração do complexo QRS (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		QRS (ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	46aA	42,6aA	42,8aA	40,8aA	36,8aA	40,6aA	36,6aA	33,4aA
	s	6,24	6,54	4,38	4,26	4,6	5,12	4,77	6,5
G2	x	44,2aA	39,2aA	40,6aA	36,6aA	35,4aA	40aA	35,4aA	36,6aA
	s	7,01	4,26	1,34	4,09	3,91	3	3,91	5,22

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

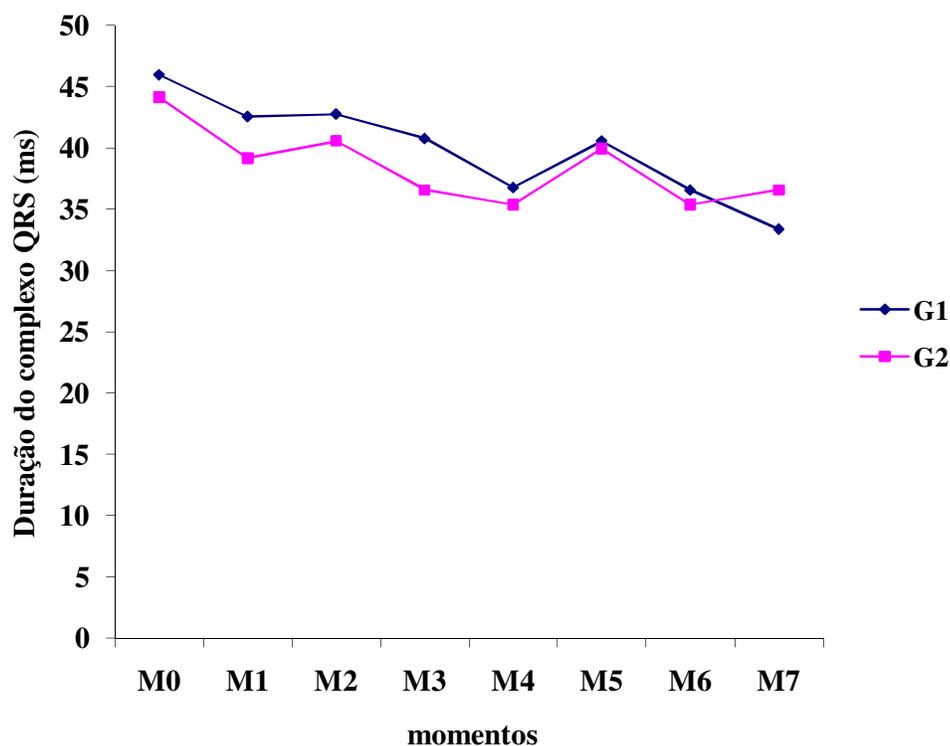


Figura 26 - Variação dos valores médios da duração do complexo QRS (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

4.2.5.5-Duração da onda P (ms)

Tabela 20 – Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração da onda P (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		P (ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	34aA	41,6 aA	46 aA	35,2 aA	34,8 aA	36,8 aA	39 aA	31 aA
	s	7,34	6,38	10,7	4,55	6,34	4,08	5,47	4,47
G2	x	37,2 aA	45,4 aA	44,6 aA	41,4 aA	39,2 aA	43,2 aA	40,6 aA	36,8 aA
	s	5,84	8,96	9,2	8,01	5,76	4,08	6,42	4,08

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

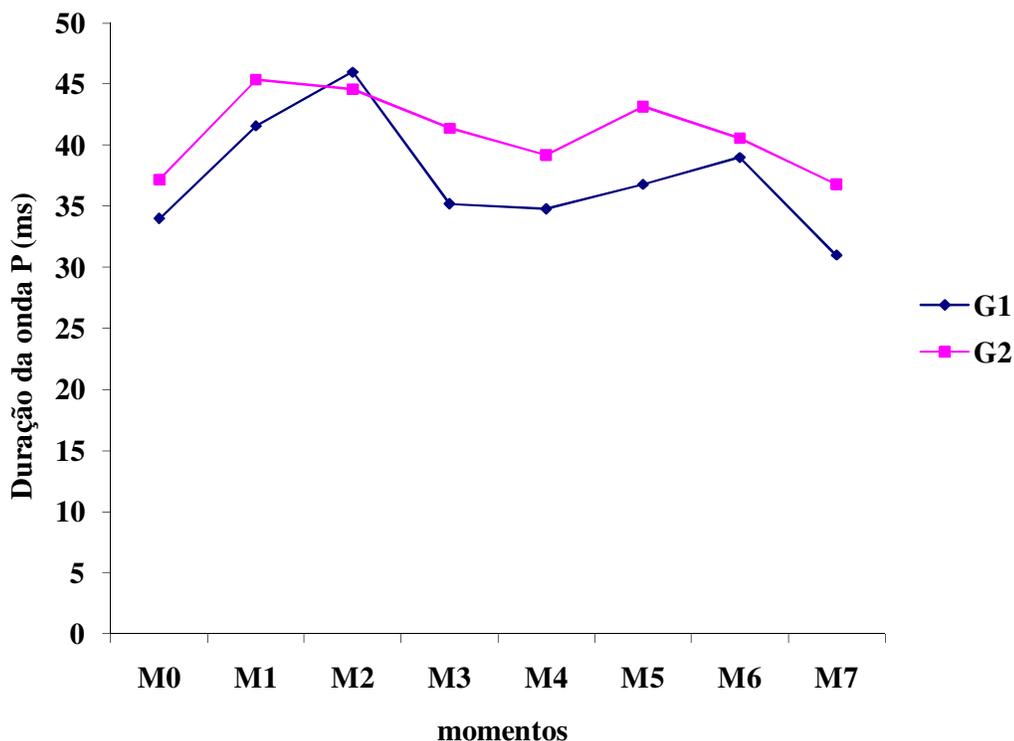


Figura 27 – Variação dos valores médios da duração da onda P (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

4.2.5.6- Intervalo PR (ms)

Tabela 21 – Valores médios (x) e desvios padrão (s) da duração do intervalo PR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		PR (ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	75,6 aA	80,2 aA	82,6 aA	73,8 aA	75,2 aA	72,2 aA	80,4 aA	82 aA
	s	7,73	10,06	6,18	13,9	8,95	5,97	10,18	4,95
G2	x	81,4 aA	88,6 aA	86,6 aA	85,6 aA	84 aA	80,8 aA	92 aA	92 aA
	s	7,02	13,37	7,89	18,96	13,37	16,67	11,38	9,95

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

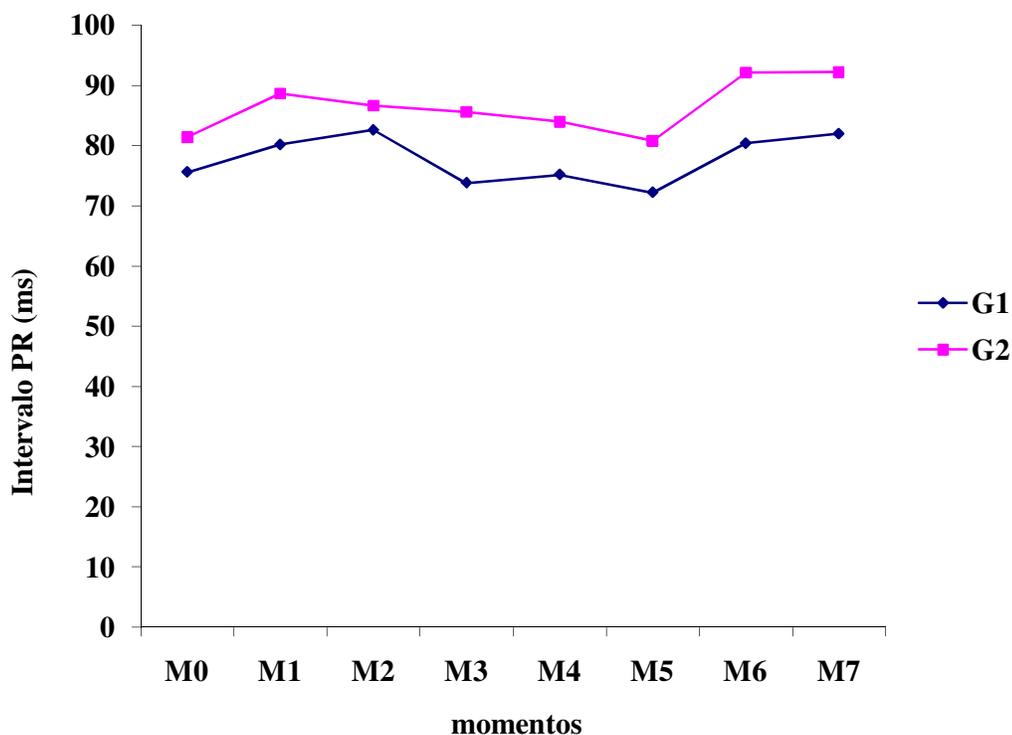


Figura 28 - Variação dos valores médios da duração do intervalo PR (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

4.2.5.7- Intervalo QT (ms)

Houve variação significativa entre momentos somente no grupo tratamento, no M3 em comparação com todos os outros, e ainda no M5 em confronto com M6 e M7.

Tabela 22 – Valores médios (\bar{x}) e desvios padrão (s) do intervalo QT (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, na estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

		QT (ms)							
		M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
G1	x	302,8aA	278,6aA	266aA	239,4aA	280,8aA	240aA	312,8aA	301aA
	s	15,78	24,37	21,42	30,27	37,92	40,86	40,85	25,1
G2	x	275,4Ab	283,4Ab	282,8Ab	186,6Ac	263,4Ab	213,4Abd	326,2Abe	305,4Abe
	s	37,3	16,6	12,21	91,74	14,04	24,13	21,87	19,76

Médias seguidas por letras diferentes são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Letras minúsculas representam diferenças entre os momentos e as letras maiúsculas diferenças entre os grupos.

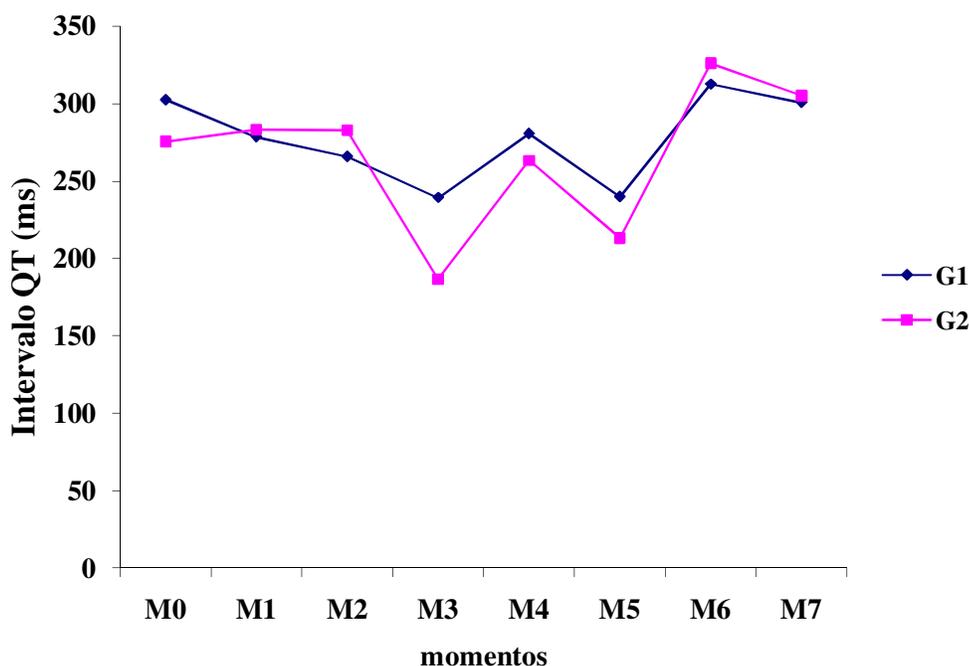


Figura 29 - Variação dos valores médios do intervalo QT (ms) de caprinos jovens suplementados (G2) e não suplementados (G1), com vitamina E (acetato de dl- α tocoferol) por via intramuscular, estação chuvosa de 2008 (Fevereiro-Julho).

5. DISCUSSÃO

A administração intramuscular de vitamina E mostrou ser uma técnica de fácil execução, apesar de causar desconforto ao animal devido a contenção deste, e as repetidas punções necessária para a aplicação do medicamento. Tal modalidade de tratamento pode se tornar uma alternativa aos produtores que venham a necessitar de uma resposta fisiológica mais premente.

Segundo MCGAVIN (1998) injeções intramusculares contínuas são responsáveis pela formação da lesão crônica e monofocal encontrada no local da aplicação, pois o tempo necessário para a completa regeneração dos miofilamentos é superior ao dos intervalos de aplicação da substância. Desta forma, foi desenvolvida pelo músculo uma resposta à agressão sofrida, caracteriza pelo padrão da lesão observada. Pode-se ainda supor que a oleosidade do veículo da vitamina E, possa ter contribuído, neste animal, para o desenvolvimento da lesão, devido ao maior intervalo de tempo que seria necessário para a completa absorção do medicamento.

O uso da eletrocardiografia há muito foi consagrada na rotina clínica de animais de companhia, mas também na avaliação de outras espécies como eqüinos e animais silvestres. Entretanto, a literatura é escassa no tocante às informações da eletrofisiologia cardíaca da espécie caprina, como também citado por MOHAN et al. (2005). Desta forma foi possível obter com este estudo informações concernentes aos padrões eletrocardiográficos para a espécie em questão, bem como avaliar a possível interferência da vitamina E sobre tais parâmetros.

Na estação seca, apesar de não ter sido considerada significativa a variação da frequência cardíaca, pelos métodos estatísticos, analisando-se a partir as médias obtidas (tabela 02) e as comparando com as reportadas na literatura por FEITOSA (2004) como parâmetros normais da constante da espécie caprina, pode se notar em alguns momentos pontuais, se destacando entre eles o momento três, onde as médias deste parâmetro fisiológico estiveram acima do normal, tanto no G1 quanto no G2, isto pode ter ocorrido principalmente por neste período terem sido registradas as maiores médias de temperaturas ambientais do período que possivelmente causaram essa taquicardia.

Os valores registrados na estação chuvosa diferiram estatisticamente, dentre os momentos do G2, exceto o M3. O M5 apresentou médias superiores aos demais momentos estando, inclusive, acima dos valores de referência entre 95 e 120 bpm segundo FEITOSA

(2004). É possível observar que tais elevações ocorreram na época em que a temperatura ambiente apresentou maior declínio, sendo possível afirmar que houve intensificação do metabolismo dos animais de forma compensatória que serviria para manter a temperatura corporal mais elevada e assim conferir aos animais maior conforto térmico. Desta forma, a FC permaneceria elevada em função do estímulo promovido pelo metabolismo endógeno. Após este período de transição (M6 e M7) tanto a FC como a TC voltaram aos índices considerados fisiológicos para a espécie.

A FR na primeira parte do experimento, só demonstrou significativa alteração, em relação à comparação entre M2G1 e M3G1, M2G2 e M3G2, M3G2 e M6G2 (tabela 03). De acordo com BENÍCIO & SOUZA (2001), a troca de calor ocorrida no organismo, em conformidade à temperatura ambiental pode ser feita através de aumento da FC e da sudorese, nestes momentos de coleta de dados em específico os valores relativos à temperatura ambiental eram altos, comparando-se com os demais, então justificando tal diferenciação. E dentre os parâmetros fisiológicos observados em caprinos jovens, segundo REECE (1996) e FEITOSA (2004), só estavam fora dos padrões as médias das frequências respiratórias, coletadas no M3 devido aos fatores acima descritos em relação a temperatura corpórea.

Já na segunda fase as médias não diferiram estatisticamente entre os momentos do G2. Já no G1 observou-se diferença significativa entre os momentos M0 e M3, condição essa isolada que pode ser determinada por uma situação estressante no momento da contenção e mensuração ou uma maior sensibilidade particular a temperatura ambiente por falha transitória de homeostasia térmica, uma vez que não ocorreram diferenças significativas nos referidos momentos no G2. No entanto, mesmo diante de tais particularidades apresentadas, as médias mantiveram-se sempre dentro dos limites considerados fisiológicos para a espécie, em ambos os grupos, concordando com os valores de referência descritos por REECE (1996) e FEITOSA (2004), para os caprinos.

Nos valores obtidos da TC, na estação seca, quando analisados em confronto com os diferentes momentos de coletas de dados, notou-se que no M0G1 teve uma diferenciação significativa (tabela 04) comparando-se com o M3G1, o mesmo podendo se observar entre M3G1 e M6G1 e M3G2 em comparação a M6G2. Isto se pode acreditar que tenha sido em decorrência das temperaturas ambientais, as mais altas nesta fase do experimento, e a partir do comprovado por BUFFINGTON et al. (1981) e BENÍCIO &

SOUZA (2001) a temperatura corpórea é diretamente afetada pela ambiental, pois outros fatores não alteraram estes momentos em particular.

No outro período experimental, foram observadas diferenças significativas estatisticamente entre os momentos em ambos os grupos, porém sem diferença entre os grupos (Tabela 15). No G1, observou-se que os momentos M6 e M7, tiveram médias inferiores aos momentos M1, M3 e M5. Tal comportamento também foi registrado no G2, onde se verificou que as médias de M6 e M7 foram inferiores àquelas registradas nos demais momentos. Tal fenômeno pode ser explicado pela influência da temperatura ambiente sobre os mecanismos endógenos de equilíbrio térmico dos caprinos, onde foram registrados os menores índices de temperatura ambiente nessa fase do experimento, onde as variações observadas nos momentos M6 e M7 são compatíveis com os baixos índices dos meses de junho e julho (Tabela 12). Entretanto, há de se considerar que tais valores permaneceram sempre dentro dos níveis considerados fisiológicos para a espécie, conforme citado por REECE (1996) e FEITOSA (2004).

Na análise de resultados da eletrocardiografia, utilizando como base a derivação II, não foi observada variação estatisticamente significativa dos parâmetros eletrocardiográficos entre os momentos ou entre os grupos estudados na estação seca e na chuvosa só houve significância no intervalo QT (ms) . Entretanto, ao se comparar os resultados obtidos com aqueles existentes na literatura é possível cotejar os dados obtidos.

Dentre as amostras coletadas o RR (ms), que significa o tempo de duração de todo um ciclo cardíaco, todas as médias dos valores encontrados para essa constante não se enquadraram dentro dos valores de referência, de acordo com MOHAN et al. (2005), onde apresentaram praticamente o dobro dos valores registrados para a mesma espécie ocorrendo o mesmo em ambas as estações estudadas (tabelas 05 e 21) .

A amplitude da onda R (Rmv) representa a intensidade elétrica da despolarização ventricular (TILLEY, 1992; MILLER et. al., 1993). Na estação seca, foi observado variações principalmente no grupo tratado com a vitamina E, onde as médias se encontram inferiores aos dos padrões citados por MOHAN et al. (2005), para caprinos da raça Jamunapari. Isto indica que estes precisaram de um potencial de despolarização dos ventrículos menor para causar a sístole ventricular, ocorrendo de forma similar na estação chuvosa, apesar de não ter apresentado significância estatística, seus valores no grupo G2 foram em sua maioria bem menores que no controle.

A amplitude da onda P (Pmv) de ambos os grupos e em ambas as fases experimentais não variou de acordo com os intervalos estabelecidos na literatura que seriam de 0.01~0.22 milivolts (MOHAN et al., 2005). Estes dados podem nos indicar que no que se refere ao potencial de despolarização atrial, no presente estudo não houve influência da aplicação da vitamina E, bem como das variações de temperatura ambiental.

De abril á agosto de 2008, não foram observadas variações significativas da duração e a amplitude da onda P, entre os momentos ou entre os grupos estudados, o que permite afirmar que não houve interferência do fármaco na condutividade elétrica atrial. Comparando os dados deste estudo com aqueles obtidos por MOHAN et al. (2005) observa-se que as médias obtidas estão menores que as citadas pelos autores. Entretanto, variações como peso, idade e raça podem interferir diretamente na fisiologia cardíaca dos animais estudados (TILLEY, 1992).

A duração da onda P em milisegundos representa do tempo levado desde o estímulo do nodo sinoatrial até a despolarização da musculatura atrial. Tendo-se como base os estudos relacionados à eletrocardiografia em caprinos (LUMB & JONES, 1984), podemos dizer que as médias encontradas estão de acordo, contudo em alguns momentos pode-se notar certa variação, mas nada que denotasse influências externas.

O intervalo entre início da despolarização e o da repolarização ventricular, que se refere ao tempo de duração da sístole ventricular, ou seja, o intervalo QT dado em milisegundos, na fase da estação seca, suas médias não variaram em nenhum momento e grupo em referência aos valores adotados obtidos por LUMB & JONES (1984) e MOHAN et al. (2005), no decorrer do mesmo.

O intervalo QT é inversamente proporcional à FC então, isto justifica por si só a significância ocorrida em M5 no período experimental da estação chuvosa, já que neste houve uma elevação da frequência cardíaca que é acompanhada por uma significativa redução do intervalo QT. Além disso, segundo OGUCHI & HAMLIN (1993), o estudo deste parâmetro eletrocardiográfico permite avaliar as possíveis interferências de fármacos e eletrólitos sobre a dinâmica cardíaca. Desta forma as alterações observadas neste parâmetro bem como aqueles observados no intervalo RR representam, em síntese, as alterações referentes à frequência cardíaca (TILLEY, 1992).

O complexo QRS (ms) representa a duração da despolarização dos ventrículos. As médias obtidas em ambos os períodos experimentais, que variaram de 43,33 e 51,66 milisegundos, estão dentro dos padrões estabelecidos para a espécie, podendo-se postular

que a aplicação do composto em estudo não interfere sobre esta constante eletrocardiográfica (MOHAN et al., 2005).

O intervalo PR (ms) é a representação do tempo requerido pelo impulso, para percorrer desde o nodo sinoatrial, passando pelos feixes de His, e alcançando a musculatura ventricular e lhe causando a despolarização.

Não foi constatada diferença significativa entre os momentos em ambos os grupos na estação chuvosa. É válido ressaltar que esta variável pode comportar-se de maneira inversamente proporcional à FC (TILLEY, 1992), desta forma as elevações discutidas para a FC podem também ser visualizadas no intervalo PR. Pode-se considerar que as médias mantiveram-se dentro da faixa considerada normal para a espécie (MOHAN et al., 2005).

6. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que o uso da vitamina E pela via intramuscular, não influenciou de forma significativa a eletrofisiologia cardíaca, tampouco os parâmetros fisiológicos normais da espécie caprina, sendo estes apenas influenciados pela temperatura ambiental, e que o uso seqüenciado das punções musculares pode causar lesões musculares regenerativas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE JÚNIOR, D.R.; SOUZA, R.B.; SANTOS, S.A.; ANDRADE, D.R. Os radicais livres de oxigênio e as doenças pulmonares. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.31, n.1, p.60-68, 2005.
- BUFFINGTON, D. E. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as confort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.
- BENÍCIO, T.M.A.; SOUZA, B.B. Determinação do índice de conforto térmico para animais domésticos no município de Patos, PB. In: Encontro de Iniciação Científica da UFPB, 9, 2001, João Pessoa. Anais... João Pessoa: UFPB, 2001. CD Rom.
- BERG, J.M.; TYMOCZKO, J.L.; STRYER, L. **Bioquímica**. 5 ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 1059p.
- CERUTTI, P.A. Oxidant stress and carcinogenesis. *European Journal of Clinical Investigation*, Oxford, v.21, n.1, p.1-5, 1991. CERUTTI, P.A. **Oxy-radicals and cancer**. *Lancet*, London, v.344, n. 8926, p.862-863, 1994.
- COHN, W. ; GROSS P.; GRUN H.; LOECHLEITER F.; MULLER ,D. P. R.; ZULAUF, M. **Tocopherol transport and absorption**. Symposium on Micronutrient transport processes, Proceedings of the Nutrition Society,ed.51,1992, p.179-188.
- FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico**. São Paulo,Ed Roca: v.1, p.81-82, 2004.
- FETTMAN, M.J. Vitaminas lipossolúveis. In: ADAMS, H.R. **Farmacologia e terapêutica em veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 8 ed., 2003. Cap.35, p.571-586.
- FERREIRA, A.L.A.; MATSUBARA, L.S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.43, n.1, p.61-68, 1997.
- FRANK, J. Beyond vitamin E supplementation: an alternative strategy to improve vitamin E status. **Journal of Plant Physiology**, v. 162, n. 7, p. 834-843, 2005.
- GOODMAN, L.S.; GILMAN, A. **As bases farmacológicas da terapêutica**. México: Mcgraw-Hill interamericana editores, 9 ed., 1996. Cap.63, p. 1174-1177.
- HALLIWELL, B. Reactive oxygen species in living systems. **American Journal of Medicine**, v.91, n.3, p.145-149, 1991.
- LUCCI, C.S. **Nutrição e Manejo de Bovinos Leiteiros**. São Paulo:Manole, 1997. 169p.
- LUMB, W. V.; JONES, E. W. *Veterinary anesthesia*. 2nd ed., Philadelphia: Lea & Febiger, 1984, 693p.

McGAVIN, M.D. Músculos. In: CARLTON, W.W. **Patologia Veterinária Especial de Thomson**. São Paulo: ArtMed, 2ed., 1998. Cap.9, p.418 - 426.

MILLER, S.M.; TILLEY, L. P.; DETWEILER, D.K. In: DUKES, H.H. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 11 ed., 1993. Cap.35, p.95-132.

MOHAN, N. H.; NIYOGI, D.; SINGH, H. N. Analysis of normal electrocardiograms of Jamunapari goats. **Journal of Veterinary Science**, India: Kumarganj, Faizabad, 6(4) p. 295–298 (2005).

NORDBERG, J.; ARNÉR, E.S.J. Reactive oxygen species, antioxidants, and the mammalian thioredoxin system. **Free Radical Biology & Medicine**, v.31, n.11, p.1287-1312, 2001.

OGUCHI, Y., HAMLIN, R.L. Duration of QT interval in clinically normal dogs. **A. J. V. R.**, Schaumburg, v.54, n.12, p. 2145-2149, 1993.

RAMÍREZ-BRIBIESCA, J.E.; TÓRTORA, J.L.; HUERTA, M.; HERNÁNDEZ, L.M.; LÓPEZ, R.; CROSBY, M.M. Effect of selenium-vitamin E injection in selenium-deficient dairy goats and kids on the Mexican plateau. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.1, p.77-84, 2005.

REECE, W.O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: Roca, 1996. p.137 e 254.

SIMON, E.; PAUL, J.L.; SONI, T.; SIMON, A.; MOATTI, N. Plasma and erythrocyte vitamin E content in asymptomatic hypercholesterolemic subjects. **Clinical Chemistry**, v.43, n.2, p.285-289, 1997.

TILLEY, L.P. **Essential of canine and feline electrocardiography**. 3.ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1992. 470p.