

INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO CONTROLADO NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE GARANHÕES⁽¹⁾

(Controlled exercise influence on reproductive performance of stallions)

LUIZ ROBERTO AGUIAR DE TOLEDO⁽²⁾, FRANCISCO RAUL ABBOTT PERDIGÃO DE OLIVEIRA⁽²⁾, CELSO AUGUSTO⁽²⁾, CESAR ROBERTO ESPER⁽³⁾, FRANCISCO GUILHERME LEITE⁽³⁾, JOAQUIM MANSO VIEIRA⁽²⁾, JOSÉ FELIPE DE SOUZA LEÃO⁽²⁾ e GILBERTO DE FIGUEIREDO SANTOS⁽²⁾

RESUMO: O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos com níveis de exercício diferenciados: A - menos exercício e B mais exercício. A duração do experimento foi de 6 meses, divididos em 2 períodos: fora da estação de monta e durante a mesma. A cada 14 dias foi coletado o sêmen e soro sanguíneo para exame e análise. A média de volume do ejaculado foi diferente entre os tratamentos (A = $69,90 \pm 3,30$ ml e B = $59,04 \pm 3,16$ ml). O número de espermatozoides ejaculados não variou entre os tratamentos; conseqüentemente, a concentração no tratamento A foi menor. A concentração sofreu efeito sazonal, sendo nos três primeiros meses ($266,63 \pm 17,80 \times 10^6$ esperm/ml) maior que nos três meses seguintes ($162,57 \pm 17,04 \times 10^6$ esperm/ml). Os tratamentos e estações não afetaram o vigor, patologia de cabeça e peça intermediária. A patologia de cauda mostrou-se diferente nas duas estações, provavelmente devido à variabilidade individual. O tempo de excitação não foi afetado pelos tratamentos, porém foi menor durante o segundo trimestre do experimento. O pH seminal e os níveis de glicose, cálcio e fósforo no soro sanguíneo não variaram. Cada garanhão cobriu um mínimo de 10 éguas e as taxas de prenhez não foram afetadas pelos tratamentos e estações.

INTRODUÇÃO

A taxa de fertilidade em equínos é, geralmente, menor que em outras espécies domésticas (BURNS, 1980). As éguas e garanhões não são normalmente selecionados pe-

la fertilidade como objetivo primário, porém muito mais pela sua habilidade em executar trabalhos atléticos, por desempenho e conformação (MERKT, 1978*). Na tentativa

⁽¹⁾ Projeto IZ 14-014/83. Realizado com recursos do Convênio IZ/EMBRAPA. Recebido para publicação em março de 1988.

⁽²⁾ Do Posto de Equideocultura de Colina, Instituto de Zootecnia.

⁽³⁾ Do Departamento de Clínica e Cirurgia, Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, da UNESP.

* MERKT, H - Palestra proferida na Divisão de Assistência Veterinária do Jockey Clube de São Paulo em 8 de agosto de 1978.

de melhor conhecer os diferentes problemas ligados à esfera genital da espécie, um enfoque maior tem sido dado às éguas. Poucos trabalhos relatam a infertilidade funcional e infecciosa nos garanhões, embora tais condições devam ocorrer. FOWLER & BATTAGLIA (1976) citam como principais causas da baixa fertilidade em garanhões a saúde deficiente, alimentação, manejo, fatores genéticos e exaustão sexual. Segundo SILVA (1976), a fertilidade reduzida, comumente associada com os equinos, pode ser atribuída a muitos fatores, enfatizando o esgotamento dos garanhões no terço final da estação de monta, quando, sendo eles exigidos de uma maneira mais intensa, têm sua capacidade fecundante diminuída, já que o número excessivo de saltos pode levar ao aumento da produção de líquido seminal com uma possível diluição do sêmen. BURNS (1980) destaca que 50 a 60% da infertilidade entre os equinos está ligada

ao manejo, já que poucas espécies domésticas estão submetidas a um ambiente tão artificial quanto o cavalo. O manejo empírico, de alta artificialidade, imposto pelo homem e normalmente utilizado em nosso país, concorre, certamente, com marcada influência na baixa eficiência reprodutiva de nossos garanhões. Conseqüentemente, evidencia-se a necessidade de adaptar o manejo vigente de forma que o garanhão possa alcançar a plenitude de sua eficiência.

O trabalho aqui apresentado teve como finalidade testar o efeito do exercício controlado com níveis ajustados de proteína e energia no desempenho reprodutivo de garanhões, medindo sua fertilidade aparente através de avaliações físicas e morfológicas dos ejaculados e a fertilidade real por testes de prenhez aplicados a éguas por eles servidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Posto de Equideocultura de Colina, do Instituto de Zootecnia.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo adotado o seguinte modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + e_i + t_j + c_{jk} + \epsilon_{ijkl}$$

$$i = 1, 2$$

$$j = 1, 2$$

$$k = 1, \dots, 4$$

$$l = 1; \dots, 4$$

onde:

Y_{ijkl} = variável dependente, l-ésima observação do k-ésimo garanhão dentro do j-ésimo tratamento da i-ésima estação;

μ = média aritmética;

e_i = efeito da i-ésima estação;

t_j = efeito do j-ésimo tratamento;

c_{jk} = efeito do k-ésimo garanhão dentro do j-ésimo tratamento.

ϵ_{ijkl} = erro aleatório, NID $(0, \sigma^2)$

Os dados foram testados por análise de variância segundo HARVEY (1975).

Dos seis garanhões inicialmente selecionados ao acaso, somente quatro foram utilizados para o experimento: dois animais da raça Anglo-Árabe, um da raça Brasileiro de Hipismo e um da raça Mangalarga, com as idades de 12, 3, 6 e 11 anos, respectivamente. O peso médio dos animais, no início do experimento, foi de 491,75 ± 11,35 kg.

Os quatro garanhões foram aleatoriamente distribuídos em dois tratamentos: o primeiro, à semelhança de um manejo mais tradicional, isto é, maior confinamento dos animais, e o outro propiciando maior liberdade e exercício.

Os tratamentos utilizados consistiram de: A = duas horas diárias de liberdade

de em piquetes e exercício montado uma vez por semana; B = seis horas diárias de liberdade em piquetes e exercício montado diariamente. O exercício montado, em ambos os tratamentos, era constituído de passo, trote, galope, trote e passo com duração de 60 minutos por garanhão.

O arraçoamento foi calculado de acordo com as normas do NRC (1978), levando em consideração o aumento do requerimento de nutrientes para os animais em regime de maior exercício (quadro 1). Os ingredientes utilizados para o balanceamento do concentrado foram: farelo de soja, farelo de trigo, rolão de milho, feno de Rhodes, farinha de ossos calcinada e cálcio calcítico.

Quadro 1. Composição de concentrado e volumoso

	Concentrado		Volumoso*
	Tratamento 1	Tratamento 2	Tratamentos 1 e 2
Proteína bruta (%)	10,10	10,80	15,63
Energia digestível (Mcal/kg)	3,11	3,34	1,06
Cálcio (%)	0,78	0,77	1,15
Fósforo (%)	0,49	0,48	0,25
Consumo em kg/dia	5,0	7,5	2,0

* Volumoso: feno de soja-perene.

Os garanhões foram aleatoriamente distribuídos semanalmente quanto à ordem em que eram exercitados para evitar possível efeito da variação do meio ambiente nas diferentes horas do dia.

A duração do experimento foi de seis meses, junho a novembro de 1983, distribuídos em duas estações da seguinte forma: 3 meses (junho a agosto) antes da estação de monta e três meses (setembro a novembro) durante a estação de monta.

Durante os primeiros 3 meses, os garanhões foram submetidos à colheita de sêmen através de vagina artificial, duas vezes por semana (segundas e quintas-feiras) e, a cada 14 dias o ejaculado era analisado e o soro sanguíneo coletado.

Segundo MERKT (1978*), um garanhão, em bom estado, pode efetuar uma média mensal de 45 saltos, o que resulta numa média de 1,5 saltos por dia. PICKETT & BACK (1973) indicam que duas ejaculações por

semana são suficientes para detectar variações de características seminais quando a análise do sêmen é efetuada a cada duas semanas.

As variáveis dependentes (Yijkl) analisadas foram: tempo de excitação, volume, motilidade, vigor, concentração, pH e espermograma. A temperatura do sêmen foi controlada, visando impedir que qualquer choque térmico ao material obtido pudesse vir a ocorrer de um indevido preparo do instrumental de coleta, o que poderia modificar as características observadas nos ejaculados. Outras variáveis dependen-

tes estudadas foram o nível de glicose, cálcio e fósforo no soro sanguíneo.

Nos três meses seguintes (setembro a novembro), os garanhões serviram éguas sem anormalidades clínicas aparentes. Foram efetuadas sempre 3 coberturas por semana e os exames continuaram a ser conduzidos a cada 14 dias; as coberturas só eram efetuadas quando o controle do desenvolvimento folicular indicava proximidade da ovulação ou recente rompimento do folículo. A prenhez das éguas foi diagnosticada por palpação retal aos 30 dias após a cobertura e confirmada aos 60 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

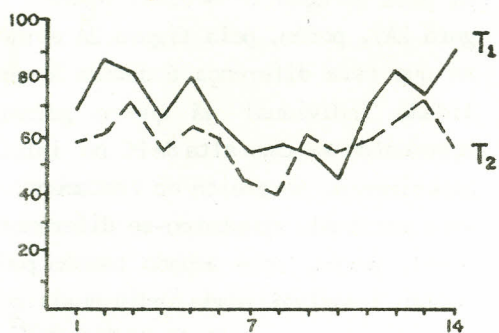
A média de volume do ejaculado foi diferente ($P < 0,05$) para os tratamentos A e B, $69,90 \pm 3,30$ ml e $59,04 \pm 3,16$ ml, respectivamente, porém a diferença não foi devida a tratamento e, sim, à média de volume do ejaculado do cavalo 1 ($85,71 \pm 4,46$ ml) que foi maior do que a média dos demais garanhões, $54,09 \pm 4,35$ ml; $54,50 \pm 4,46$ ml e $63,47 \pm 4,46$ ml, respectivamente 2, 3 e 4, que por sua vez não diferiram ($P > 0,05$). Segundo SQUIRES et alii (1979) e VAN DER HOLST (1975), cavalos com faixa etária mais elevada eventualmente ejaculam um volume maior, o que certamente ocorreu no experimento, já que o garanhão 1 tinha 12 anos.

Contrariamente ao exposto por VAN DER HOLST (1975), a estação do ano e/ou estação de monta não influenciaram o volume do ejaculado (quadro 3 e figura 1A).

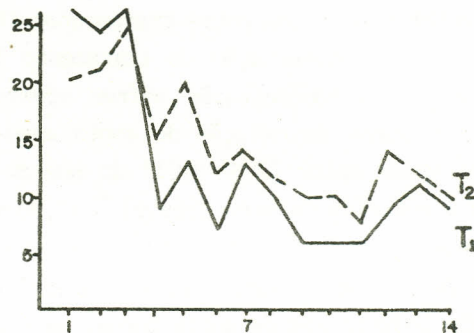
O número de espermatozoides ejaculados (NEE) sofreu efeito da estação, isto é, fora da estação de monta ($17,03 \pm 1,33 \times 10^6$) foi maior ($P < 0,05$) do que

durante a estação de monta ($9,46 \pm 1,28 \times 10^6$). PICKETT & VOSS (1973) relatam que, em condições de clima temperado, o número total de espermatozoides no outono e inverno são aproximadamente metade do número encontrado na primavera e no verão, contrariamente aos dados aqui apresentados que, possivelmente, assim se comportaram devido ao fato de que a frequência de ejaculado afetou o NEE, ou seja, à medida que os garanhões, que vinham de um repouso sexual de 90 dias (março a maio), passaram a ser solicitados a ejacular, apresentaram um decréscimo do NEE que, aparentemente, se estabilizou no começo da primavera (quadro 3, figura 1B).

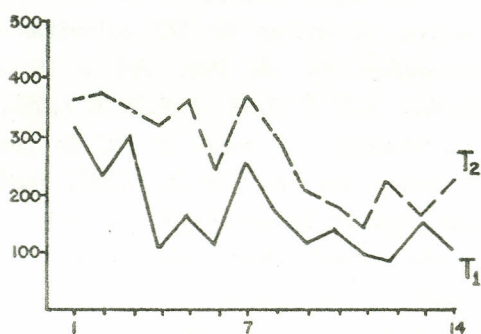
Em relação à concentração espermática, observa-se que houve diferença entre os tratamentos. No tratamento A, a média dos valores ($163,08 \pm 17,04 \times 10^6$ espermatozoides/ml) foi menor ($P = 0,01$) do que a média dos valores do tratamento B ($266,11 \pm 17,04 \times 10^6$ espermatozoides/ml). Possivelmente, o efeito do tratamento não tenha



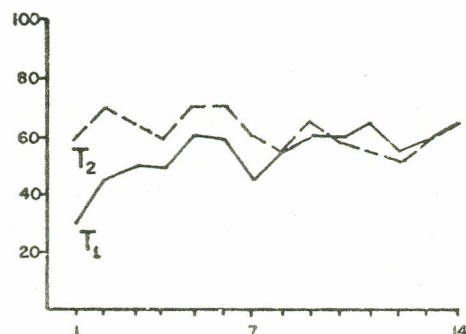
1 A - volume (ml.)



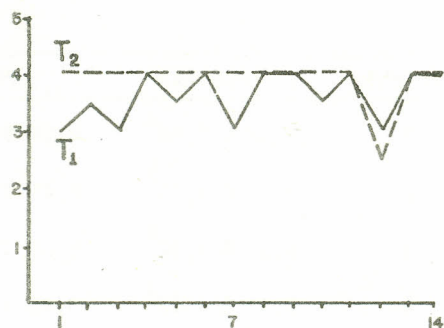
1 B - Número de espermatozoides ejaculados (x 10⁸)



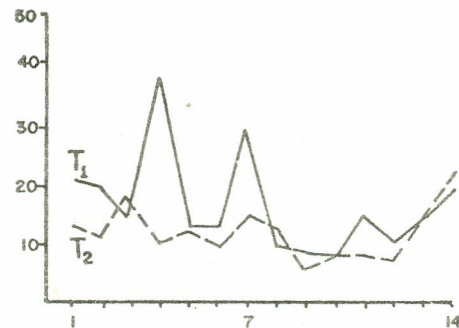
1 C - Concentração (x 10⁶/ml.)



1 D - Motilidade (%)



1 E - vigor



1 F - Tempo de excitação (min.)

Figura 1. Número de colheitas (junho-novembro)

sido a causa desta diferença, mas, sim, o fato do cavalo 1, mais velho, ter apresentado ejaculados de maior volume que os demais, elevando a média do tratamento 1 e, como o NEE não variou entre tratamentos ($P > 0,05$), a concentração do tratamento 1 foi menor. A concentração sofreu efeito sazonal: antes da estação de monta apresentou valor maior ($P < 0,01$) do que durante a referida estação ($266,63 \pm 17,80 \times 10^6$ versus $162,57 \pm 17,04 \times 10^6$ espermatozoides/ml, respectivamente). Tal ocorrência não poderia ser de outra forma, já que não houve efeito da estação no volume do ejaculado ($P > 0,05$) e houve sobre o NEE ($P < 0,01$), sendo que o da estação 1 foi maior que o da estação 2 (quadro 3, figuras 1A, 1B, 1C).

As médias iniciais de motilidade para os garanhões nos tratamentos 1 e 2 foram diferentes ($P < 0,05$), indicando que a diferença entre tratamentos provavelmente ocorreu devido a variabilidade individual dos animais utilizados (quadro 3, figura 1D). Contrariamente ao trabalho de VAN DER HOLST (1985), não houve um aumento ($P > 0,05$) nessa variável durante a estação de monta e os seus valores foram $58,17 \pm 2,02\%$ e $59,46 \pm 1,93\%$ para os períodos 1 e 2, respectivamente.

O vigor foi determinado subjetivamente durante a avaliação da amostra ao microscópio. Foram atribuídos valores numa escala de 0 a 5, representando o mínimo e o máximo valor desta variável. Conforme o quadro 3 e figura 1E, tratamentos e estações não afetaram esta medida.

Quanto à morfologia espermática, a patologia de cabeça (PCa) e de peça intermediária (PPI) não foram afetadas pelos tratamentos ou estações (quadro 3, figura 2B e 2C), porém, os cavalos 1 e 4, de

maior idade, apresentaram valores menores do que os cavalos mais jovens, 2 e 3 (quadro 2).

A patologia da cauda (PC) foi afetada pela estação ($P < 0,01$) (quadro 3, figura 2A), porém, pela figura 2A evidencia-se que esta diferença é devida à variabilidade individual já que o garanhão 1 apresentou uma taxa alta de PC no início do experimento. No efeito do tratamento sobre esta variável, constatou-se diferença ($P < 0,01$), porém, este achado também pode ser devido à variabilidade individual: o garanhão 1 apresentou PC $11,38 \pm 0,94\%$ maior ($P < 0,01$) do que a dos garanhões 2, 3 e 4 com $4,78 \pm 1,02\%$; $5,66 \pm 0,62\%$ e $3,45 \pm 0,62\%$, respectivamente. CURY (1984) apresentou as médias de 127 colheitas de 40 garanhões PSI de PCa, PPI e PC $7,43 \pm 4,64\%$; $3,17 \pm 2,99\%$ e $9,08 \pm 7,09\%$, respectivamente. A média de PC do presente trabalho foi de $5,97 \pm 0,48\%$, indicando que, apesar do efeito do garanhão 1, esta média estaria dentro dos parâmetros normais.

Quadro 2. Patologia de cabeça e de peça intermediária por garanhão

Garanhão	PCa (%)	PPI (%)
1	$7,82 \pm 1,14^a$	$4,95 \pm 0,62^{a,b}$
2	$9,02 \pm 1,24^b$	$6,43 \pm 0,67^a$
3	$9,61 \pm 1,14^b$	$5,66 \pm 0,62^b$
4	$6,18 \pm 1,13^a$	$3,45 \pm 0,62^a$
Total	$8,15 \pm 0,58$	$5,12 \pm 0,32^b$

a,b = Médias com supraescritos diferentes na mesma coluna, são diferentes ($P < 0,05$).

Quadro 3. Médias e erros-padrões das variáveis dependentes

Variáveis	Tratamentos				Estações			
	A		B		1		2	
	Y	EP	Y	EP	Y	EP	Y	EP
Volume (ml)	69,90*	3,30	59,04	3,16	65,62	3,30	63,32	3,16
Número de espermatozoides ejaculados ($\times 10^9$)	12,1	1,33	14,48	1,28	17,03**	1,33	9,46	1,28
Concentrações ($\times 10^6$ /ml)	163,08	17,80	266,11**	17,04	266,63**	17,80	162,57	17,04
Motilidade (%)	55,84	2,02	61,79*	1,93	58,17	2,02	59,46	1,93
Vigor (unidade)	3,62	0,11	3,89	0,10	3,72	0,11	3,79	0,10
Patologia:								
- cabeça (%)	8,42	0,84	7,89	0,80	8,73	0,84	7,59	0,80
- peça intermediária (%)	5,69	0,46	4,55	0,44	4,84	0,46	5,41	0,44
- cauda (%)	8,08**	0,69	3,87	0,67	7,32**	0,70	4,63	0,67
- total (%)	22,10**	1,30	16,70	1,24	20,65	1,30	18,15	1,24
Tempo de excitação (minutos)	14,83	1,23	11,89	1,17	15,33*	1,23	11,39	1,17
pH (unidade)	7,33	0,05	7,39	0,05	7,36	0,04	7,36	0,05
Glicose sérica (mg %)	74,50	2,31	71,20	2,24	71,74	2,36	73,95	2,19
Cálcio sérico (mg %)	11,65	0,50	11,30	0,48	11,89	0,48	11,06	0,50
Fósforo sérico (mg %)	3,46	0,21	3,46	0,21	3,34	0,21	3,58	0,22

* ($P < 0,05$)** ($P < 0,01$)

Os tratamentos apresentaram médias de patologia espermática total diferentes ($P < 0,01$) (quadro 3, figura 2D), porém a maior ocorrência foi observada no tratamento 1 do qual o garanhão 1 é integrante. Subtraindo-se o efeito deste animal, não se verifica a variação entre tratamentos observada na figura 2D.

O tempo decorrido da chegada do garanhão ao local da colheita em presença da égua em cio, até o momento da ejaculação do mesmo, foi definido como tempo de excitação e foi medido em minutos. Esta variável não foi afetada pelos tratamentos ($P > 0,05$), porém, foi menor ($P < 0,05$) durante o segundo período ($11,39 \pm 1,17$ min) quando comparada ao primeiro ($15,33 \pm 1,23$ min) (quadro 3, figura 1F). Os garanhões, provavelmente apresentaram esse comportamento devido a maior frequência de eja-

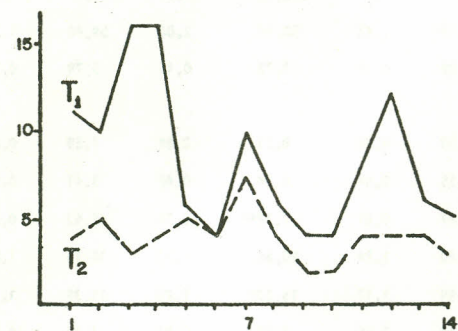
culações por semana na estação de monta, efetuando saltos inclusive em éguas, bem como ao manejo mantido no estabelecimento, já que, quando na estação de monta, éguas em cio circulam diariamente nas proximidades da cocheira e piquetes onde são mantidos os garanhões, podendo isto ter uma influência no comportamento dos mesmos.

O pH seminal (quadro 3, figura 2E) não variou durante os 6 meses do trabalho e apresentou a média de $7,36 \pm 0,03$ unidades em 56 colheitas. Segundo CURY (1984), a média de 40 garanhões PS1 em 127 colheitas foi de $7,33 \pm 0,15$ unidades.

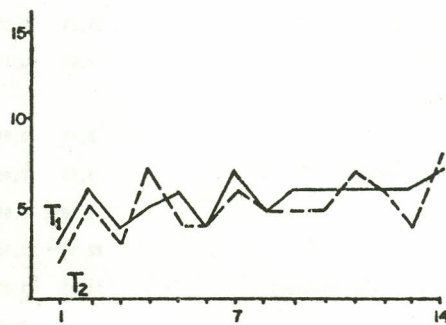
Os níveis de glicose, cálcio e fósforo no soro sanguíneo não sofreram efeito de tratamento ou estação e apresentaram as médias $12,85 \pm 1,61$ mg%; $11,48 \pm 0,35$ mg% e $3,40 \pm 0,15$ mg%, respectivamente.

A taxa de prenhez das éguas servidas pelos garanhões 1, 2, 3 e 4 foi 91,7; 72,2; 80,9 e 81,8, respectivamente. O número mínimo de éguas cobertas por garanhão foi de 10. Essas taxas não foram afe-

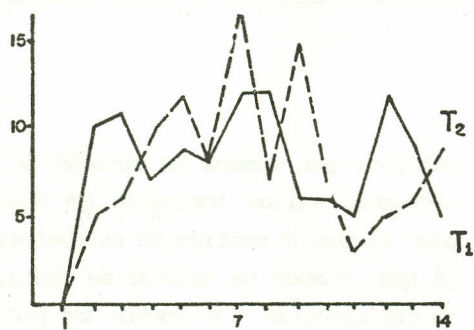
tadas pelos tratamentos ($P > 0,05$) e não foram diferentes entre si ($P > 0,05$), podendo ser consideradas dentro da média normal da espécie, segundo VON LEPPEL (1975).



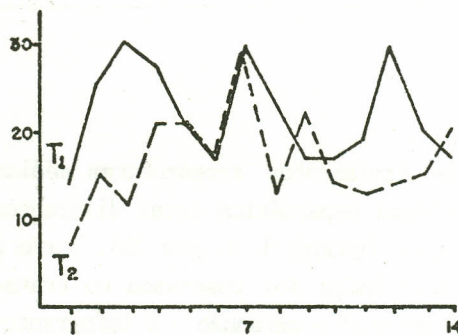
2 A- Patologia de cauda (%)



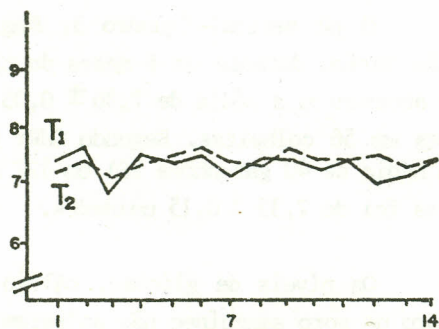
2 B- Patologia de peça intermediária (%)



2 C- Patologia de cabeça (%)



2 D- Patologia total



2 E- pH

Figura 2. Número de colheitas (junho-novembro)

CONCLUSÕES

Deste experimento, pode-se concluir que não houve efeito do exercício controlado com níveis ajustados de proteína e energia sobre os parâmetros examinados do sêmen, bem como sobre a eficiência reprodutiva dos garanhões, num período de 6 meses. A estação não influenciou as características seminais dos garanhões mantidos em ambos os manejos, o que nos indica que o macho da espécie equina pode ser utilizado também fora da estação de monta comumente utilizada em nosso país (primavera/verão).

Outrossim, ficou evidente que existem variações individuais que influenciam as características físicas e morfológicas do sêmen e, finalizando, que a alimentação composta de ingredientes de origem tropical possibilita manter a crase espermática de garanhões dentro de parâmetros normais, sem qualquer influência negativa na taxa de prenhez de éguas por eles trabalhadas.

SUMMARY: A completely randomized design with 2 treatments and 2 experimental units per treatment was utilized. Treatments: A - 2 hours per day in paddock and ridden exercise once a week; B - 6 hours per day in paddock and ridden exercise every day. It was a 6 months experiment: 3 months before and 3 months during the breeding season. During the first 3 months, semen was collected twice a week and, every 14 days, the ejaculate was analysed and blood serum collected. Within the breeding season, the analyses of semen and serum collection were performed every 14 days, but if the stallion did not serve at least 2 mares per week, the semen was collected to provide a similar situation as the first period. The ejaculate average volume was different between treatments (69.90 ± 3.30 ml - A and 59.04 ± 3.16 ml - B); the stallion 1 average was higher than the average of the other 3 stallions. The number of ejaculated spermatozoa did not vary between treatments, consequently the concentration showed a lower on A. There was season effect on concentration; it was higher on the first period ($266.63 \pm 17.80 \times 10^6$ sperm/ml vs $162.57 \pm 17.04 \times 10^6$ sperm/ml). Principal piece pathology was different between the two season, but probably due to animal variability. Excitation time was not affected by treatments but it was shorter during the second period (breeding season). The semen pH and glucose, calcium and phosphorus levels did not change. Each stallion bred at least 10 mares and the pregnancy rate (stallions 1, 2, 3 and 4: 91.7, 72.2, 80.9 and 81.8%, respectively) did not show effect of treatment of season.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURNS, S. J. Brood mare management. In: HUGHES, J. P. Syllabus for VM 247. sl, University of California, 1980. p. 237-58.
- CURY, L. J. Exame andrológico do garanhão In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 5., Belo Horizonte, 1984. Anais... Campinas, SP, Fundação Cargill, 1984. p. 139-48.
- FOWLER, S. H. & BATTAGLIA, R. A. Reproductive physiology of the horse. In: BATTAGLIA, R. A. Syllabus for ANSC 344. West Lafayette, Purdue University, 1976. snp.
- HARVEY, W. R. Least squares analysis data with unequal subclass frequencias. Washington, DC, USDA, Agricultural Research Service, 1975. 157 p. (ARS-H-4).

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Subcommittee on Horse Nutrition. Nutrient requirements of horse. 4. rev. ed. Washington, DC, National Academy Press, 1978. 33 p. (Nutrient Requirements of Domestic Animals, 6)
- PICKETT, B. W. & RACK, D. G. Procedures for preparation, collection evaluation and insemination of stallion semen. Fort Collins, Colorado State University, 1973. 26 p.
- & VOSS, J. L. Reproductive management of the stallion. Fort Collins, Colorado State University, 1973. p. 501-31.
- SILVA, C. A. M. Reprodução e inseminação artificial em equinos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 2., Belo Horizonte, 1976. Anais... sl, scp, 1986. p. 76.
- SQUIRES, E. L.; PICKETT, B. W. & AMAN, R. P. Effect of successive ejaculation on stallion seminal characteristics. J. Reprod. Fertil. Suppl., Cambridge, 27:7-12, 1979.
- VAN DEL HOST, W. A study of the morphology of stallion semen during the breeding and non-breeding seasons. J. Reprod. Fertil. Suppl., Cambridge, 23:87-9, 1975.
- VON LEPEL, J. Maintenance of fertility in the horse, including artificial insemination. Equine Vet. J., London, 7:97-101, 1975.