

INFLUÊNCIA DO ÓLEO VEGETAL DE ARROZ NO DESGASTE FÍSICO DE EQUINOS

ROSSETO, Gabrielly Luiza¹
GOMIERO, Rennê Leornado Sant'Ana²

RESUMO

Os equinos estão cada vez mais sujeitos a atividades competitivas com intensidades que variam de leves a intensas onde exigem a melhora do desempenho físico, por isso a nutrição e a suplementação adequada trabalham juntos para garantir aos animais a energia necessária para tais atividades e evitar o desgaste muscular. Os lipídios têm se tornado uma fonte de escolha para suplementação por conferir aos animais alta disponibilidade energética, além de contribuir com a redução de cólicas e laminites e o fornecimento de carboidratos onde sobrecarregam a ação da microflora intestinal, causando distúrbios digestivos. Foram utilizados dez cavalos da cavalaria do 6º batalhão da polícia militar onde foram divididos em dois grupos mediante sorteio. Os grupos denominaram-se grupo tratamento (GT) que recebera suplementação de 100 ml de óleo vegetal de arroz adicionados a dieta e grupo controle (GC) sem suplementação. Avaliou-se o peso dos animais, e parâmetros hematofisiológicos como hematimetria, hematócrito e bioquímicos como creatinoquinase (CK) e aspartato aminotransferase (AST) no início e ao findar a suplementação realizada por 21 dias. Para a avaliação destes parâmetros foram realizadas provas físicas que consistiram em 10 minutos de cada exercício sendo eles o passo, trote e galope. Na avaliação das médias o GT manteve-se equidistante enquanto o GC obteve médias diferentes. Nas análises estatísticas apenas a hemetimetria apresentou diferença na fonte de variação ($P < 0,05$) suplementação. Mediante as médias dos animais apresentados o óleo de arroz beneficiou o desgaste físico dos animais do GT, mas estatisticamente a suplementação não apresentou variações nos demais parâmetros.

PALAVRAS-CHAVE: Equinos. Desgaste muscular. Gama-orizanol. Suplementação.

1. INTRODUÇÃO

A descoberta das utilidades dos equinos bem como sua domesticação nos anos 4.500 e 2.500 a.C., como animais de carga, transporte, lazer e competição esportiva, conferiram ao homem a ampliação de suas conquistas. Assim como o homem, o cavalo também passou por evoluções, principalmente em relação à alimentação. Os equinos há 55 milhões de anos, restringiam sua alimentação em folhas verdes e brotos de plantas e com a evolução natural, os equinos adaptaram-se para o consumo de pastagens (CINTRA 2011).

Nos tempos atuais, os equinos são sujeitos a atividades mais competitivas e intensas, requerendo mais esforço que sua natureza, conseqüentemente, o homem tenta buscar alternativas que possam suprir as exigências nutricionais dos animais, pois a alimentação exclusiva de fibras e fontes vegetais contém baixo valor energético, tornando-se incapazes de fornecer energia suficiente para a demanda do empenho esportivo e atlético dos animais, sendo necessária uma suplementação que fornecerá mais energia para o desempenho (CINTRA, 2016).

O uso dos óleos vegetais é classificado como alternativas de suplementação que contém disponibilidade de energia imediata para os animais, além de conferir patabilidade (MORGADO e

¹ Graduando. E-mail: gabriellyluizarosseto@gmail.com

² Professor FAG. E-mail: renne@fag.edu.br

GALZERANO, 2006). Furtado, Brandi e Ribeiro (2011), destacam os óleos comerciais mais utilizados os derivados de soja, milho, grãos como sorgo e farelos como os de arroz.

Neste sentido, um dos motivos de se suplementar equinos com este tipo de dieta lipídica é o aumento do ganho energético, facilidade na digestibilidade, além da redução do consumo de água e da dieta em grãos ricos em carboidratos o que pode ocasionar problemas para saúde para animal como laminite e timpanismo (NASCIMENTO *et al* 2018).

O objetivo do presente trabalho é conhecer os benefícios do óleo de arroz na dieta de equinos a fim de verificar se a suplementação contribui para redução do desgaste físico, bem como entender se tal dieta contempla o desempenho físico destes animais submetidos a exercícios de intensidade leve à moderada mensurada posteriormente por exames hematofisiológicos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DIGESTIBILIDADE LIPÍDICA DOS EQUINOS

Os lipídios possuem grande valor para a nutrição de equinos sendo uma fonte de energia segura, além de reduzir transtornos gastrointestinais constantemente ocasionados pelo consumo de grãos GOBESSO *et al* (2011). Mas Arruda *et al* (2008), explica que quantidades demasiadas de gordura na dieta pode ocasionar a redução da digestibilidade das porções fibrosas em decorrência da emulsificação das partículas desses alimentos o que prejudica a atividade fermentativa microbiana cecal podendo causar lipoperoxidação de nutrientes desenvolvendo transtorno digestivo.

Segundo Moreira (2008), os lipídeos são primariamente degradados no intestino delgado, onde atinge cerca de 90% de digestibilidade de óleos vegetais por consequência disto, um óleo vegetal ao ser adicionado a dieta dos cavalos principalmente os atletas, é preciso que os lipídeos sejam demasiadamente digestíveis, para que quando ocorra à passagem pelo intestino grosso não prejudique a flora microbiana cecal.

Pastori (2008), esclarece que a atividade de hidrogenação da microflora situada no intestino grosso não exerce ação nos ácidos graxos insaturados, fazendo com que os lipídeos adentrem na gordura corporal dos equinos. A maioria dos lipídeos componentes da alimentação dos animais são os triglicerídeos e consequentemente são hidrolisados por enzimas lipases ocorrendo à liberação dos ácidos graxos e glicerol. O colesterol não é constituinte da dieta dos equinos.

2.2 BENEFÍCIOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM FONTE LIPÍDICA

De acordo com Morgado e Galzerano (2006), o objetivo da suplementação com lipídios é o fornecimento de uma fonte de energia que estará disponível para as fibras musculares, o que atrasaria a fadiga muscular. Mattos *et al* (2006) acrescenta que com este retardo de fadiga muscular há sustentação da velocidade por períodos mais longos ou até mesmo o aumento de velocidade dos exercícios em equinos atletas.

As razões que levam os equinos a fadiga muscular não são precisas, mas há fatores como redução de glicose biodisponível na corrente sanguínea, depleção de glicogênio muscular, elevação de lactato, abundância de amônia (NH₃) dentro da célula, redução de adenosina trifosfato (ATP) muscular e eletrólitos podem ser considerados fatores que conduzem o animal a esta condição. O desempenho produtivo máximo em equinos tanto no esporte e no trabalho, pode ser consequência do acréscimo de gordura na alimentação já que o animal tenderá a retardar a fadiga muscular, além disso, a promoção do metabolismo de lipídeos no musculo e fígado e a redução de afecções como cólicas e laminites (MATTOS *et al*, 2006).

Nascimento *et al* (2018) acrescenta mais benefícios da utilização de suplemento lipídico como a facilidade de digestibilidade, diminuição do gasto de energia provocados pela produção de calor, redução em consumo de água e alimentos como carboidrato, além do aumento do desempenho físico em equinos atletas e de equinos que são destinados à atividades como passeios e lida com gado.

De acordo com Andriguetto *et al* (2002), em climas quentes a administração de lipídeos para os animais é eficaz pois possui baixo incremento calórico no processo de digestão e metabólico, o que é contrário a outras fontes de energéticas.

Os óleos contêm ácidos graxos em sua formulação, o que contribui para o acréscimo de adenosina trifosfato (ATP), resultando na redução do uso de glicogênio produzido pelos músculos o que permite a diminuição da produção de calor do animal o que para equinos atletas ou sujeitos a esforço físico, haja aumento de desempenho (NASCIMENTO *et al*, 2018).

Segundo Oliveira *et al* (2010), essa economia de glicogênio é resultado da inibição dos processos de absorção de glicose, glicogenólise, glocólise e da oxidação do piruvato que no decorrer do exercício ocorre a liberação de adrenalina por parte do organismo, fazendo com que o tecido adiposo e o fígado do animal mobilizem ácidos graxos que provêm da suplementação lipídica.

Em animais de competição, o início deste tipo de suplementação é recomendado de 6 a 11 semanas antes do evento que o animal será submetido para adaptação metabólica. Estudos avaliaram respostas metabólicas de cavalos submetidos a exercícios perante a suplementação com fonte lipídica e concluíram que esta resposta pode ocorrer em 21 dias (MOTTA *et al*, 2006).

2.3 ÓLEO VEGETAL DE ARROZ

A preocupação na dieta dos equinos está relacionada com o equilíbrio dos níveis de energia que são necessárias para atender a demanda energética que o animal precisa. Uma das fontes alternativas que têm sido utilizadas é a lipídica, mas os valores nutricionais e dietéticos que derivam de sua composição e estrutura química podem dificultar sua avaliação de eficácia (MORGADO; GALZERANO, 2006).

Wandembruck *et al* (2010), destaca o óleo de arroz com gama-orizanol, uma das fontes lipídicas que podem ser fornecidas aos animais.

O óleo de arroz possui um componente chamado gama-orizanol que é caracterizado por ações antioxidante sendo o responsável na diminuição do colesterol no sangue. Quando adicionado à dieta dos animais propicia a persistência das reservas de glicogênio, pois quando adicionado uma fonte lipídica no metabolismo do animal, aumenta a capacidade oxidativa de ácidos graxos que são utilizados como fonte de energia. O benefício reflete na avaliação em enzimas musculares de animais que são resignados a atividade com intensidade moderada a alta (FEIJÓ *et al*, 2012).

Além do gama-orizanol, o óleo vegetal de arroz possui o equivalente de 59 a 85% de ácidos graxos poli insaturados sendo os principais constituintes o ácido oleico (ômega-9) com 38 a 49%, ácido linoleico (ômega-6) com 21 a 42% e ácido lonolênico (ômega-3) com 0,1 a 2,9% em sua composição, que atuam como anabolizantes causando aumento da massa muscular dos equinos. São encontrados também ácidos graxos saturados na constituição do óleo como ácido palmítico de 14 a 23% e ácido esteárico com 0,9 a 4% (CINTRA, 2016).

3. MATERIAIS E MÉTODO

Foram utilizados dez equinos da cavalaria do 6º batalhão da polícia militar de Cascavel-PR, dentre esses cinco machos e cinco fêmeas, com média de idade de 8 anos. Os animais foram divididos em dois grupos mistos entre os sexos: o grupo tratamento com a média de peso de 495,4kg o grupo controle com média de peso 541,2 kg com cinco animais em cada grupo escolhidos perante sorteio.

Os animais dos dois grupos submeteram-se à pesagem com fita de pesagem para equinos e uma prova de desempenho físico. Antes da prova fez-se a coleta de sangue retirado da veia jugular para exames hematológicos e após 30 minutos do término da prova de desempenho realizou-se outra coleta de sangue sendo estas amostras acondicionadas em tubos de *Vacutainer* com EDTA e enviadas ao laboratório de bioquímica do hospital veterinário do Centro Universitário FAG. Após 24h do exercício procedeu-se mais uma coleta de sangue para exames bioquímicos como

creatinina fosfoquinase (CK), asparato aminotransferase (AST) e creatinina armazenados em tubos de *Vacutainer* contendo ativador de coágulo e gel separador e encaminhado também ao laboratório onde foram processados. A prova de desempenho físico consistiu em 10 minutos de passo seguidos de 10 minutos de trote e 10 minutos de galope, realizados em um redondel da própria instituição.

Os animais receberam o suplemento por cinco dias para adaptação, utilizando 50ml de óleo vegetal de arroz refinado adicionados a 1,5kg de ração peletizada comercial e 0,5kg de aveia, no primeiro trato as 08h00 da manhã. Nos 21 dias seguintes mais 50 ml de óleo vegetal foram adicionados a dieta, totalizando 100 ml diárias. Ao final do período de suplementação dos animais do grupo tratamento, os dois grupos foram submetidos novamente a todo o protocolo de avaliação: pesagem e coletas de sangue antes e após a nova prova de desempenho físico.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Tabela 1 descreve que no início da suplementação denominado de tempo 1 (T1) o grupo tratamento (GT) apresentava uma média de peso de aproximadamente 495 quilogramas (kg), e ao final da suplementação denominado de tempo 2 (T2) o peso aproximado fora de 504 kg. O grupo controle (GC) em T1 obtinha média de 541 kg, e em T2 o peso médio fora de 537 kg.

Tabela 1 – Média do parâmetro peso (kg) avaliado nos animais do GT e GC no T1 e T2.

Parâmetro	GT		GC	
	T1	T2	T1	T2
Peso (kg)	495	504	541	537

Fonte: Arquivo Pessoal (2019).

Em estudo realizado com garanhões suplementados com 300 ml de óleo vegetal de arroz contendo gama- orizanol, Gonzaga (2008), também avaliou o ganho de peso dos animais, e concluiu que óleo ocasionou ganho de peso e melhora em escore corporal, como podemos observar entre as médias do GT, onde houve um aumento na média de peso de 9kg em comparação com o GC, que reduziu a média em 4kg. Não foram realizados testes para mensuração de massa muscular, mas o resultado pode indicar que houve um pequeno acréscimo de massa muscular ou tecido adiposo, enquanto no grupo controle ocorreu perda de peso, apesar de estatisticamente a diferença não ser significativa.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se do programa *Sisvar* Ferreira (2011). A Tabela 2 descreve a análise estatística sobre o peso dos animais apontando que não houve diferença

entre o ganho de peso considerando a fonte de variação o momento inicial e o término da suplementação onde os valores não corresponderam a $P < 0,05$.

Tabela 2 - Análise estatística sobre o ganho de peso dos animais do GT e GC em fonte de variação sendo momento início de término da suplementação.

Fontes de variação	Peso
Momento	
Início	518,30
Término	520,80
Teste F	Valor P
Momento	0,9302
CV (%)	12,12

CV: Coeficiente de variação (%).

Ao iniciar e finalizar a suplementação, os animais dos GT e GC, foram submetidos a uma prova física que teve como objetivo avaliar parâmetros em repouso e 30 minutos após o exercício de hematimetria ($\text{HM} \times 10^6/\text{mm}^3$) e eritrograma (HT%). E após 24 horas dos exercícios realizados avaliaram-se os parâmetros de creatinoquinase (CK) e aspartato aminotransferase (AST) onde os resultados das médias estão expressos na Tabela 3.

O GT obteve médias de hematimetria ($\text{HM} \times 10^6/\text{mm}^3$), em repouso no T1 fora de $6,93 \times 10^6/\text{mm}^3$ e ao no T2 de $7,09 \times 10^6/\text{mm}^3$. O GC alcançou médias em repouso no T1 de $8,20 \times 10^6/\text{mm}^3$ e no T2 $7,97 \times 10^6/\text{mm}^3$. Os resultados hematimétricos em seguida aos 30 minutos de exercício nos animais do GT no T1 fora de $7,52 \times 10^6/\text{mm}^3$ e no T2 de $7,74 \times 10^6/\text{mm}^3$. O GC sob a mesma condição no T1 tiveram média de $8,17 \times 10^6/\text{mm}^3$ e no T2 de $9,37 \times 10^6/\text{mm}^3$.

Nas análises de hematócrito (HT%), o GT em repouso no T1 respondeu com média 31,6% e em T2, 38,3%. O GC, em repouso no T1 alcançou a média de 37,0% e no T2 de 37,3%. Após os 30 minutos de exercício do GT em T1 fora de 35,0% e T2 de 37,5%. Os resultados para o GC após os exercícios em T1 fora de 37,4% e em T2 de 43,9%.

Os resultados recebidos a partir das análises bioquímicas de CK exibem que a média dos valores no T1 para o GT fora de 277,0 UI/L e no T2 fora de 271,2 UI/L. O GC no T1 alcançou a média de 280,0 UI/L, mas em T2 valor sérico de 476,2 UI/L.

Em T1 a média de AST do GT resultou em 308,2 UI/L e no T2 em 388,2 UI/L. Os valores séricos do GC em T1 obtiveram média de 450,8 UI/L e no T2 de 537,0 UI/L.

Tabela 3 – Médias dos parâmetros analisados no início da suplementação (T1) e ao final da suplementação (T2).

Parâmetro	Repouso GT		Repouso GC		Exercício GT		Exercício GC	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
HM ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	6,93	7,90	8,20	7,97	7,52	7,74	8,17	9,37
HT (%)	31,6	38,3	37,0	37,3	35,0	37,5	37,4	43,9
CK (UL/L)	-	-	-	-	277,0	271,2	280,0	476,2
AST (UL/L)	-	-	-	-	308,2	388,2	450,8	537,0

Fonte: Arquivo Pessoal (2019).

De acordo com Kowal *et al* (2014), o aumento dos valores hematimétricos é consequência da hemoconcentração esplênica ocasionada devido à exercitação, variando conforme a intensidade da atividade física em que o animal foi submetido. A normalização dos valores de hematimetria ocorre aproximadamente 45 minutos após cessar os exercícios, o que pode ser observado no GT 30 minutos após a prova física do qual os valores das médias retornaram ao nível basal. O GC apresentou um maior tempo para os valores hematimétricos se normalizarem, mas permaneceram segundo os valores de referência ($6,5 - 10,5 \times 10^6/\text{mm}^3$ THALL *et al*, 2015). Segundo Hinchcliff, Goer e Kaneps (2008), apesar dos valores de hemoconcentração variarem mesmo em repouso, pode haver aumento dessas células nos cavalos após treinamento, mas cavalos com certa resistência os valores hematimétricos podem se igualar com os valores em repouso, e em cavalos despreparados os valores aumentados pode ser decorrência de despreparo físico.

Oliveira *et al* (2010), afirma que é esperado a elevação do parâmetro de hematócrito após a execução de exercícios, já que a intensidade do exercício e empenho do animal atinge de forma direta os valores do volume globular. Os equinos possuem capacidade de ampliar a faixa de normalidade, pois esses animais possuem facilidade na concentração dos eritrócitos esplênicos em circunstâncias de dor ou de excitação o que dificulta a avaliação dos valores em estado de repouso, o que não ocorreu no GT e GC, pois as médias dos grupos se mantiveram dentro dos valores de referência (32 – 52%, GARCIA-NAVARRO 2005) no estado de repouso e após a execução de exercícios.

Thrall *et al* (2015), explica que a CK é denominada uma enzima músculo- específica onde se encontra em meio circulante no citoplasma das células musculares podendo ocorrer extravasamento caso forem lesionadas. Quando há lesão muscular, pode desencadear um aumento abrupto sérico de creatinoquinase com picos de 6 a 12 horas, mas sua redução também ocorre de forma ágil entre 1 a 2 dias, em decorrência de sua meia-vida descrita em torno de 2 horas. Em virtude dessas características, quando há persistência em níveis de atividade séricos elevados desta enzima significa um indicativo de ocorrência de lesões musculares, que pode ser observado no GC em T2 após os exercícios persistindo seus níveis séricos caracterizando a ocorrência de lesão. Enquanto o GT manteve seus

valores dentro dos padrões de referência (130 – 300UL/l THRALL *et al*, 2015) tanto em T1 e T2 reforçando o benefício da suplementação.

A elevação de aspartato aminotransferase (AST) ocorre de forma lenta em comparação com a CK. Este aumento não é consequência apenas de lesão muscular, mas ocasionada também por lesão a células hepatocitárias onde a enzima se encontra em concentrações maiores. Após uma lesão muscular aguda, o pico de AST é de aproximadamente 24 horas a 36 horas, reduzindo mais vagarosamente que CK depois da lesão encerrar. Em equinos a meia-vida de AST circulante em meio sanguíneo é estimado de sete a oito dias (THRALL *et al* 2015).

Segundo Thrall *et al* (2015), quando uma lesão muscular ocorreu ou está transcorrendo, a atividade sérica de AST e CK pode ser aplicada para a mensuração. A lesão muscular hiperaguda tem como característica o aumento sérico apenas de CK, sendo assim desde o início da lesão muscular não houve tempo suficiente para ocorrer o aumento sérico de AST. A lesão muscular de caráter recente ou ainda ativa faz com que aumente os níveis de atividade sérica de CK e AST, podendo ser observado essa lesão recente ou ativa nas médias do GC em T2, onde a média do parâmetro se manteve elevada em relação ao nível no T2 do GT, que obteve médias equidistantes, mesmo estando em níveis fora do padrão de referência (185 – 300 UL/l THRALL *et al*, 2015) pois como mencionado anteriormente, os níveis séricos de AST até se normalizarem por completo perduram no organismo mais do que 24 horas.

Analizando estatisticamente podemos observar na Tabela 4, no parâmetro de hematimetria ($10^6/\text{mm}^3$) observa-se variação ($P<0,05$), na fonte de variação suplementação (0,0473) mostrando que os animais com suplementação (7,54) permaneceram com a hematimetria menor que os animais sem suplementação (8,43). Na condição em repouso e após execução dos exercícios e momento sendo o início e termino da administração do óleo e a comparação entre eles, não houve variação. Para o parâmetro de hematócrito, as fontes de variação entre si e em comparação mista, não apresentaram variação ($P<0,05$).

Tabela 4 – Análise estatística dos parâmetros de hematimetria ($10^6/\text{mm}^3$) e hematócrito (%) em fontes de variação suplementação, condição e momento.

Fontes de variação	Hematimetria ($10^6/\text{mm}^3$)	Hematócrito (%)
Suplementação		
Com	7,52	35,64
Sem	8,43	38,95
Condição		
Repouso	7,75	36,08
Após execução	8,20	38,51
Momento		
Início	7,71	35,29
Término	8,24	39,30
Teste F	Valor P	
Suplementação	0,0473	0,1203
Condição	0,3139	0,2497
Momento	0,2309	0,0627
Suplementação x Condição	0,5941	0,6150
Suplementação x Momento	0,8985	0,7764
Condição x Momento	0,7005	0,8095
Suplementação x Condição x Momento	0,2234	0,2189
CV (%)	17,41	17,61

CV: Coeficiente de variação (%).

Estatisticamente não houve variação nos valores de $P < 0,05$ na fonte de variação momento onde se considerou o início e o término da suplementação nos parâmetros de AST e CK onde os resultados estão expressos na Tabela 5.

Tabela 5 - Parâmetros de avaliação AST e CK, avaliados em fonte de variação momento início e término da suplementação.

Fontes de variação	AST	CK
Momento		
Início	379,54	278,50
Término	462,65	373,70
Teste F	Valor P	
Momento	0,4717	0,2509
CV (%)	60,04	55,02

CV: Coeficiente de variação (%).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs fazer a comparação do desgaste físico entre grupos tratamento e controle, anteriormente e posteriormente de uma submissão a suplementação com óleo vegetal de

arroz adicionado a dieta diária e uma prova física dos equinos pertencentes ao grupamento de polícia montada, Cavalaria do 6ª batalhão da polícia militar, localizado no município de Cascavel, Paraná.

Após a suplementação, o GT obteve médias hematofisiológicas dentro dos parâmetros de referência mantendo-se equidistantes, enquanto o GC sofreu alterações nas médias analisadas. Estatisticamente apenas houve variação nos parâmetros de hematimetria com relação ao fator de variação suplementação correspondendo que a suplementação para este parâmetro surtiu o efeito desejado. Para os demais parâmetros como hematócrito, CK e AST, não houve variação com os fatores de variação ($P < 0,05$) o óleo vegetal de arroz não interferiu no desgaste físico dos animais, mesmo que os valores de aumento de enzimas pareçam diferentes. Conclui-se que para os dados avaliados não houve diferença estatística, exceto pela hematimetria, e que o óleo não se mostrou eficaz para os demais parâmetros. Uma vez que não foram avaliados outros fatores como desempenho, recuperação física e índice de massa muscular, são necessários outros estudos para verificar se há ação benéfica na suplementação de óleo de arroz na dieta equina em animais em atividades leves ou moderadas.

REFERÊNCIAS

ANDRIGUETTO, J.M; PERLY, L; MINARDI, I; GEMAEL, A; FLEMMIG, J.S; SOUZA, G.A de; FILHO, A.B. **Nutrição Animal**. São Paulo Editora Nobel, p. 91. vol. 1, 2002.

ARRUDA, A.M.V de; RIBEIRO, L.B; PEREIRA, E.S; BARRETO, J.C. Fracionamento dos nutrientes e digestibilidade da energia em alimentos alternativos com equinos adultos. **Rev. Caatinga**. vol. 21, n.1, p.01-10, 2008.

CINTRA, A.G. **O cavalo**: características, manejo e alimentação. Rio de Janeiro Editora Roca, p. 6-10, 2011.

CINRA, A.G. **Alimentação equina**: nutrição, saúde e bem-estar. Rio de Janeiro Editora Roca, p. 214-224, 2016.

FEIJÓ, L. S; AMARAL L. A; HAETINGER, C; RABASSA, V. R; NOGUEIRA, C. E. W. Fonte lipídica com gama-oryzanol adicionada na dieta de equinos submetidos a esforço contínuo. **A Hora Veterinária** – Ano 32, nº 190, 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciênc. agrotec.** v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FURTADO, C.E; BRANDI, R.A; RIBEIRO, L.B; Utilização de coprodutos e demais alimentos alternativos para dietas de equinos no Brasil. **R. Bras. Zootec.**,v. 40, p. 232-241, 201.

GARCIA-NAVARRO, C.E.K; **Manual de hematologia veterinária rev. e ampl.** São Paulo Livraria Varela, p. 83-84. 2ª edição, 2005.

GOBESSO, A.A. de O; MOREIRA, A.M. de F; TAMAS, W.T; RIBEIRO, R.M. PREZOTTO, L.D; GONZAGA, I.V.F; ETCHICHURY, M; BRANDI, R.A. Digestibilidade aparente e concentrações plasmáticas de triglicérides e colesterol em equinos alimentados com fontes de óleo vegetal. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.** v.12, n.1, p.254-263, 2011.

GONZAGA, I. V. F. **Suplementação com óleo de arroz semi-refinado com alto teor de gama-orianol na dieta de garanhões.** Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e Produção Animal, 2008.

HINCHCLIFF, K.W; GEOR, R.J; KANEPS, A.J. **Equine exercise physiology.** Saunders Elsevier, p. 403-404, 2008.

KOWAL, R.J; ALMOSNY, N.R.P; CASCARDO, B; SUMMA, R.P; CURY, L.J. Avaliação dos valores hematológicos em cavalos (*Equus caballus*) da raça Puro-Sangue-Inglês (PSI) submetidos a teste de esforço em esteira ergométrica. **R. bras. Ci. Vet.**, vol. 13, n. 1, p. 25-31, 2006.

MATTOS, F; ARAÚJO, K.V; LEITE, G.G; GOULART, H. de M. Uso de óleo na dieta de eqüinos submetidos ao exercício. **R. Bras. Zootec.**, vol. 35, n.4, p.1373-1380, 2006.

MOREIRA, A. M. F. **Avaliação da aceitabilidade e digestibilidade de dietas para equinos com diferentes fontes de óleo vegetal.** Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Nutrição e Produção Animal, 2008.

MORGADO, E; GALZERANO L. Utilização de óleos em dietas para eqüinos. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET.** vol. 7, nº 10, 2006.

NASCIMENTO, J.C dos S; FILHO, L.B. da F; PEREIRA, L.B. de S.B; SILVA, T.G.P, ALBUQUERQUE, P. V de; ANDRADE, G.P. de; ALCANTARA, S.F. de; SILVA, R.L.A; MELO, F.P.de; AMORIM, M.J.A.A.L. Utilização de óleos vegetais na alimentação de equinos: Revisão. **PUBVET.** vol. 12, n.3, a57, p.1-7, 2018.

OLIVEIRA, R.N; MARQUES Jr, A.P; XAVIER, P.R; ALVES, G.E.S; PAES, P.R.O; GOBESSO, A.A.O. Avaliação hematológica e bioquímica de equinos suplementados com óleo de arroz semi-refinado, rico em gama-orianol. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**,v.62, p.1043-1047, 2010.

PASTORI, W.T. **Suplementação com óleo de soja para equinos.** Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Produção Animal. Departamento de Nutrição e Produção Animal, 2007.

THRALL, M.A; WEISER, G; ALLISON, R,W; CAMPBELL, T.W. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária.** São Paulo Editora Roca LTDA, p. 1011-1014. 2ª edição 2015.

WANDEMBRUCK, K.T; SHIMMACK, M.R; SONCIN, P. GARCIA, H.A.C; TORRECILHAS, J.A.; POLIZEL, V.P; COLIMBARI, T. P; RIBEIRO, M.G; FURTADO. C. E. Efeito da inclusão de óleo de arroz em dietas para equinos através da determinação enzimática e de glicose. **Anais do XIX EAIC** , 2010.