



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**IMPORTÂNCIA DO USO DE ÓLEO NA  
ALIMENTAÇÃO DE CAVALOS DESTINADOS ÀS  
PROVAS DE RESISTÊNCIA**

**MATEUS SALDANHA MACHADO**

**BRASÍLIA/DF**  
**DEZEMBRO DE 2016**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**MATEUS SALDANHA MACHADO**

**IMPORTÂNCIA DO USO DE ÓLEO NA  
ALIMENTAÇÃO DE CAVALOS DESTINADOS ÀS  
PROVAS DE RESISTÊNCIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília - UnB, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. José Américo Soares Garcia

**BRASÍLIA/DF**  
**DEZEMBRO DE 2016**

**MATEUS SALDANHA MACHADO**

**IMPORTÂNCIA DO USO DE ÓLEO NA ALIMENTAÇÃO DE  
CAVALOS DESTINADOS ÀS PROVAS DE RESISTÊNCIA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília - UnB, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. José Américo Soares Garcia

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. José Américo Soares Garcia  
Universidade de Brasília – UnB  
Orientador

---

Prof. Dr. Gilberto Gonçalves Leite  
Universidade de Brasília – UnB  
Examinador

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Aline Mondini Calil Racanicci  
Universidade de Brasília – UnB  
Examinador

*Dedico esse trabalho em primeiro lugar a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, por me guiarem e protegerem durante minha caminhada, sendo meu refúgio nas horas difíceis.*

*Aos meus magníficos pais, Sebastião Machado e Teresinha Assunção; a minha irmã Mariana Saldanha; aos meus avós; minha amada Bruna; meu grande amigo Luiz Felipe; e a todos que me ajudaram e apoiaram de alguma forma, não só na vida acadêmica.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, por tudo que conquistei em minha vida, por sempre me protegerem de todo o mal, e me tornar mais forte a cada queda.

Aos meus pais, Teresinha Assunção e Sebastião Machado, e também a minha querida irmã Mariana Saldanha, por serem o meu esteio, sempre me apoiando, motivando a enfrentar as dificuldades da vida, e por sempre estarem presentes em todos os momentos.

A minha amada Bruna Freire, que é minha companheira, amiga, motivadora e que sempre se faz presente me ajudando a enfrentar os obstáculos.

Ao professor José Américo Soares Garcia, que acreditou e me deu a oportunidade de realizar esse trabalho acadêmico, no qual obtive grande aprendizado.

Aos funcionários da Fazenda Água Limpa, com quem aprendi muitas coisas, um agradecimento em especial para o Romilson, Eliton do Anjos, Miltão, Neguinho, Chico, Ramonzinho, Sr. Waldemar e tantos outros que participaram da minha vida nessa jornada de aprendizado.

Ao meu grande amigo Luiz Felipe Albuquerque, que se mostrou uma pessoa excepcional e que no decorrer desses anos convivemos diariamente seja no ambiente acadêmico, ou fora dele, gerando um forte laço de amizade.

Aos meus avós que sempre acreditaram na minha capacidade e mesmo estando em outra cidade sempre foram presentes; meu avô Pedro Saldanha, que me proporcionou o primeiro contato com o meio rural na minha infância e desenvolveu em mim o amor a esse estio de vida; e minha avó Maroca de fé inabalável, sempre tão atenciosa e carinhosa.

À Universidade de Brasília, por ter me propiciado espaço para estudo e contato com excepcionais professores da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Em especial: Cícero Célio, Cícero Lopes, Cirilo, Fagioli, Michele, Gilberto Leite, Borgo, Délvio Sandri, Michelle, Everaldo e tantos outros que consolidam o conhecimento e nos tornam capazes de ser bons profissionais com ética e compromisso, tendo responsabilidade com o uso dos recursos naturais e garantindo sua manutenção.

Aos meus tios e tias, que são pessoas excepcionais sempre trazendo uma contribuição de aprendizado e amizade.

A vó Regina, ao Gerth, Maria Regina, Dudu, Renata, Wellington e Ayla por serem pessoas especiais que participaram da minha trajetória.

E a todos os meus amigos que sempre se fizeram presentes na minha caminhada: Paulo Sérgio, Eli Raniery, Rachel Sampaio, Júlio Neto, Vitor Ferraz, Eukler Reis, Davi, João Paulo, Alex Doriel Ian Mesquita, Paulo Miranda, Thiago Brandão. Tiago Pereira, Pedro Rangel, Renato Fagundes e tantos outros que participaram e ainda participarão da minha vida.

Um especial agradecimento a Nossa Senhora Aparecida, que sempre intercedeu por mim, me protegeu e acolheu em seu manto sagrado.

***“Todo homem já nasce um soldado de sua  
própria guerra. ”***

(Autor Desconhecido)

***“A perfeição é inatingível, mas se perseguir a  
perfeição, podemos atingir à excelência. ”***

(Vince Lombardi)

## **RESUMO**

Na busca de otimizar o potencial máximo de desempenho dos animais destinados a prática de esportes que exigem resistência muscular para exercícios de média e longa duração como por exemplo o enduro e o cross-country, que é uma das etapas da prova de concurso completo de equitação, o uso de óleo na dieta destes animais é uma importante ferramenta para o incremento de uma fonte energética preferencialmente lipídica que é oxidada através das vias aeróbicas, que possui alta digestibilidade reduzindo o calor metabólico associado a digestão, favorecendo a manutenção das reservas de glicogênio do animal e permitindo que mantenha seu potencial de desempenho por um período mais prolongado, com menor concentração de lactato no sangue.

**Palavras-chave:** monogástrico, fonte energética, enduro, concurso completo de equitação.



## **ABSTRACT**

In order to optimize the maximum performance potential of sports animals that require muscular endurance for medium and long term exercises such as endurance and cross-country, which is one of the stages of the full riding contest , The use of oil in the diet of these animals is an important tool to increase a preferentially lipid energy source that is oxidized through the aerobic pathways, which has high digestibility reducing the metabolic heat associated with digestion, favoring the maintenance of the glycogen reserves of the Animal and allowing it to maintain its performance potential for a longer period with lower lactate concentration in the blood.

**Keywords:** monogastric, energy source, enduro, complete competition of riding.

## SUMÁRIO

|   |  |
|---|--|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....  | 1                                      |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....                                 | 2                                      |
| 2.1. Sistema Digestório do Cavalo.....                                | 2                                      |
| 2.2. Fatores Genéticos e Fisiologia Muscular .....                    | 3                                      |
| 2.3. Óleos Utilizados na Dieta de Equinos .....                       | <b>Erro! Indicador não definido.</b> 5 |
| 2.3.1. Tipos de Óleos.....  | 6                                      |
| 2.4. Benefícios da Inclusão de Óleos na Dieta de Cavalos Atleta ..... | 7                                      |
| 2.4.1. Métodos de avaliação sanguínea e de digestibilidade .....      | 9                                      |
| <b>3. CONCLUSÕES</b> .....  | 13                                     |
| <b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....                            | 14                                     |

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil corresponde ao maior produtor de equinos da América Latina e em comparação mundial atinge a terceira posição, possuindo um somatório, entre muares e asininos, de aproximadamente de 8 milhões de cabeças, o que envolve uma movimentação financeira equivalente à 7,3 bilhões de reais anualmente (VIEIRA et al., 2015).

A maior população brasileira de equinos encontra-se na região Sudeste, logo em seguida aparecem as regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Norte. Destaque para o Nordeste, que além de equinos, concentra maior registro de asininos e muares (VIEIRA et al., 2015).

Após os anos 70, começaram a trazer novas funções para os cavalos além do trabalho, nesse período se iniciou a introdução dos esportes equestres no país, o que levou a uma busca por novas fontes energéticas e aprimorar seus conhecimentos fisiológicos para que os animais pudessem ter seu potencial explorado em sua plenitude.

Segundo Teixeira Neto (2004), enduro é uma modalidade esportiva de intensidade variável, de acordo com as variações de duração da prova, podendo ser de 20 a 160 km, com esforço aeróbico intenso, que demanda um sistema orgânico competente para que seja mantida a homeostase.

Segundo Frape (2008), o manejo alimentar e o equilíbrio nutricional possuem variações de acordo com o trabalho físico realizado pelo animal, sendo necessário a adaptação de acordo com a real necessidade.

O uso de óleo na dieta de equinos, reduzem os problemas de laminites e cólica, pois promovem o metabolismo dos lipídeos no fígado e músculos, por não serem fermentadas por ação microbiana (FRAPE, 2008), gerando como vantagem também um menor incremento calórico, o que favorece a prática do enduro em localidades de clima quente.

Segundo Duren (2000), os lipídeos possuem potencial energético 2,25 vezes mais do que os carboidratos obtidos através de grãos, além de apresentarem uma vantagem de utilização por serem oxidados através de vias aeróbicas.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é avaliar as principais fontes energéticas, provenientes dos lipídios, utilizadas na alimentação de cavalos destinados às provas de resistência.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Sistema Digestório do Cavalo

Os equinos enquadram-se como animais herbívoros monogástricos que consomem uma grande diversidade de alimentos sendo que, ao serem domesticados pelo homem limitou-se o seu tempo de alimentação, recebendo rações, geralmente, contendo uma grande quantidade de cereais que possuem altos teores de amido, além de concentrados proteicos e forrageiras desidratadas, que não fariam parte da alimentação de um animal silvestre. Além disso, os cavalos possuem um trato gastrointestinal complexo, e para que a utilização de óleos em sua dieta seja realizada de forma correta torna-se necessário compreender o seu funcionamento e exigências (FRAPE, 1992).

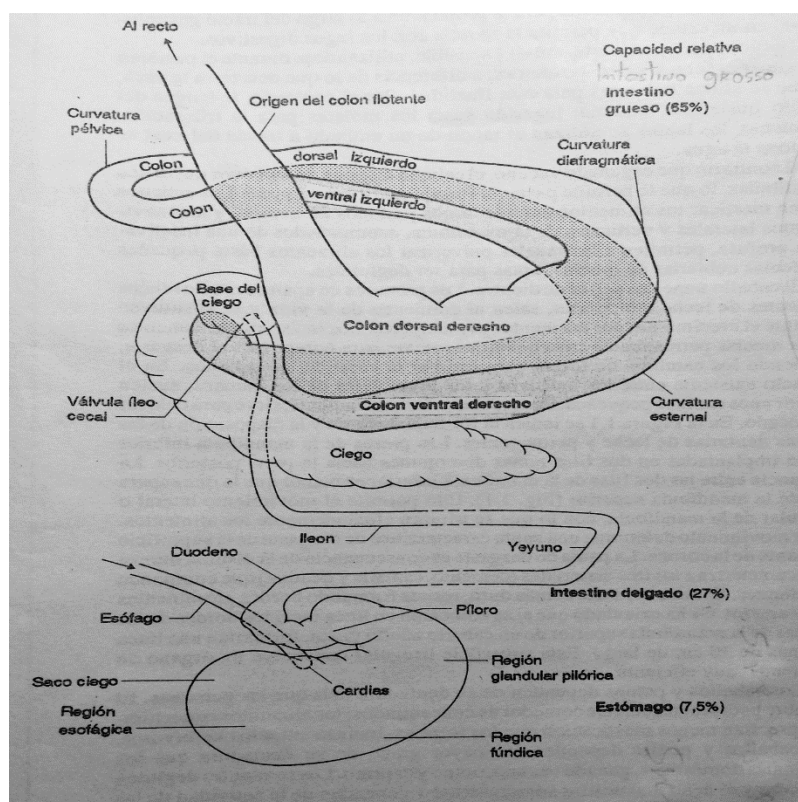


Figura 1. Sistema Digestivo Equino. Fonte: FRAPE, 1992.

Segundo Frappe (2008), o sistema digestivo dos equinos é dividido basicamente em boca (lábios, língua e dentes), esôfago, estômago, intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (ceco, colo e reto) e anus, e apresenta como um agravante um estômago muito pequeno e com baixa capacidade de armazenamento, comparado ao restante do seu

tratogastrointestinal, o que poderá desencadear a síndrome de cólica caso a dieta não seja bem manejada.

Existem duas vias de obtenção de glicogênio, a aeróbica que é a mais eficiente e produz 32 moléculas de ATP, através da oxidação dos lipídeos presentes na camada adiposa, e a anaeróbica que é menos eficiente pois tira glicogênio do musculo sem a presença de oxigênio, gerando apenas 4 moléculas de ATP e grande quantidade de lactato na corrente sanguínea, o que acelera o processo de exaustão do animal.

Além da adaptação a dieta o animal também necessita de treinamento para a prática esportiva, que consiste em modificar a sua atividade muscular, para que seu metabolismo atinja a máxima eficiência possível por períodos cada vez mais prolongados e com a mínima fadiga, gerando o equilíbrio entre a velocidade e a resistência do cavalo (FRAPE, 2008).

## **2.2. Fatores Genéticos e Fisiologia Muscular**

O fator genético é de grande relevância para otimizar a obtenção de energia dos lipídios via glicólise, pois para a pratica do enduro se busca animais com maior proporção de fibras de contração lenta, do tipo I, que possui maior resistência a fadiga e capacidade aeróbica, que os permitem manter-se por longos períodos em exercício, mantendo velocidades entre 9 a 13 km/ hora, e distancias de 20 a 120 km em um dia ou provas de 160 km divididas em dois dias (FRAPE, 2008).

As fibras musculares possuem diferenças entre si e foram classificadas por Lawrence (2008) de acordo com o tipo de contração, isto é, em rápida ou lenta, as fibras do tipo I, que são de contração lenta, apresentam maior resistência a fadiga e capacidade aeróbica. Já as fibras de tipo II, são de contração rápida, subdividas em tipo (II<sub>A</sub>) de alta taxa oxidativa e apresentam propriedades intermediaria, ou seja, trabalha tanto como aerobiose quanto anaerobiose, já a tipo (II<sub>B</sub>) possui baixa capacidade oxidativa devido à sua capacidade única de metabolismo anaeróbico. Contudo, o treinamento para resistência irá promover uma conversão de II<sub>B</sub> para II<sub>A</sub>, evitando a exaustão do animal.

Para a prática de enduro e do concurso completo de equitação é interessante uma boa relação entre as fibras de tipo I em maior proporção e as de tipo II<sub>A</sub>, o que irá promover uma boa correlação entre resistência, velocidade e consumo energético, predominantemente,

aeróbico. Assim, a utilização em ritmo acelerado de glicose é facilitada pela deposição de glicogênio em animais que passaram por treinamento para resistência, além do aumento na concentração de mitocôndrias e enzimas, que propiciam a lipólise, devido ao incremento na quantidade de ácidos graxos voláteis, deixando por último a utilização do glicogênio hepático e muscular como fontes de glicose (FRAPE, 2008).

O concurso completo de equitação é uma modalidade de esporte equestre que consiste em três provas realizadas em um intervalo de três dias, que são: Adestramento, Cross-country e Salto. O adestramento onde são avaliadas questões de controle e obediência do animal, no segundo dia o cross é uma prova que expõem o cavalo a um percurso que contenham obstáculos e qualifica sua resistência, e por último a prova de salto que diz respeito ao equilíbrio e precisão do animal em realizar saltos, após uma prova que exige bastante da sua aptidão muscular que é o cross-country (CBH,2010).

O lactato possui grande influência no desempenho do animal durante as competições, pois ele é gerado após a queima da glicose sem a presença de oxigênio, a anaerobiose retira o glicogênio muscular, o desequilíbrio na liberação de oxigênio e a subsequente oxidação fazem com que o piruvato possa aceitar o excesso de hidrogênios, o que resulta em acúmulo de lactato (FOSS, 2000).

A escolha da raça tem relação direta com o desempenho do animal em competições como o CCE (concurso completo de equitação) e o enduro que envolvem exercícios de média e longa duração. As raças mais utilizadas por responderem bem ao tipo de atividade proposta são: o cavalo árabe, anglo-árabe, o crioulo, o brasileiro de hipismo, pois apresentam resistência muscular e rusticidade, que possui relação com seu centro de origem, um exemplo disso é o cavalo árabe que é originário de regiões desérticas exigindo do animal se deslocar por grandes distâncias em busca de alimento.

Segundo Pagan et al. (1995) a inclusão de óleo na dieta deverá ser aliada a um período de adaptação à dieta, que poderá perdurar por até 48 dias e de treinamento direcionado para a atividade aeróbica

Animais para competição precisam estar na fase adulta, pois permite que a energia adquirida na dieta seja direcionada para formar o de tecido adiposo, e devem iniciar seus treinamentos entre 4 e 5 anos, pois através do treinamento e a adaptação, o metabolismo e a fisiologia do animal se adaptarão a atividade, estando apto a competir com idade entre 7 e 8 anos, nessa fase seus tendões e ligamentos já estão bem desenvolvidos, e o animal bem adaptado ao esforço contínuo exigido nas provas de enduro (FRAPE, 2008).

Além disso, o período de adaptação à dieta e o período de treinamento são de extrema importância para cavalos destinados às provas de resistência. Segundo Frape (2008), os cavalos devem ser adaptados a dietas com óleo durante 6 a 11 semanas para utilização no metabolismo muscular.

Segundo Brandi (2009), com a manutenção da glicemia e o aumento não exponencial do lactato sanguíneo, demonstram que os animais estão bem treinados para provas de enduro e sugerem que o metabolismo vigente foi o aeróbio.

De acordo com Lacerda (2004), exercícios prolongados, ou seja, com tempo superior a 10 minutos, como no caso do enduro, que possui atividade moderada da musculatura do animal, o suprimento energético ocorre através do metabolismo aeróbico.

### **2.3. Óleos Utilizados Na Dieta de Equinos**

Os lipídios possuem importância nutricional no organismo dos seres vivos, fornecendo incremento calórico, atuando como transportador de vitaminas lipossolúveis e suprimindo a demanda nutricional específica, através de ácidos graxos. Os ácidos graxos essenciais não são sintetizados pelo animal, ou seja, sua forma mais simples de obtenção destes ácidos é através da dieta.

De forma geral as gorduras são compostas em sua grande maioria por ácidos graxos saturados, enquanto os óleos apresentam ácidos graxos insaturados. Uma característica relevante é que quanto maior o grau de saturação do lipídio, mais sólido ele tende a se apresentar em temperatura ambiente. Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos de cadeia longa, média ou curta, constituindo os óleos e gorduras.

Ácidos graxos podem ser classificados de acordo com a quantidade de ligações duplas presentes em sua composição, sendo que ácidos graxos saturados não possuem ligações duplas, geralmente presentes em gorduras provenientes de animais. (GRUNDY,1996). Ácidos graxos monoinsaturados apresentam somente uma ligação dupla em sua cadeia, esses ácidos estão presentes na composição, por exemplo, do óleo de canola. Poliinsaturados são aqueles ácidos graxos que apresentam em sua cadeia duas ou mais ligações duplas, que está presente nos principais óleos utilizados nas dietas visando aumentar o desempenho de cavalos atleta, como por exemplo, os óleos de: soja e milho.

### **2.3.1. Tipos de Óleo**

Existem diversas fontes de óleo no mercado, que diferenciam entre si na composição de ácidos graxos e sua saturação, neste tópico será abordado os principais óleos utilizados na composição de dietas de cavalos atletas.

A soja é uma das plantas cultivadas em larga escala mundialmente, a utilização do óleo de soja na dieta de cavalos atletas é a mais amplamente estudada em relação aos outros tipos de óleos.

O óleo é composto principalmente de ácidos graxos poliinsaturados, como por exemplo, o ácido linoleico, em temperatura ambiente possui a forma líquida, e possui cor amarelado (AGEITEC, 2012)

O óleo obtido do milho é amplamente utilizado na nutrição tanto humana como animal, sendo uma fonte de ácidos graxos essenciais, possuindo em sua composição mais de 50% de ácido linoleico, ácido palmítico e oleico, além de apresentarem alto nível de antioxidantes naturais como tocoferóis e ácido ferrulico que lhe proporcionam uma melhor estabilidade oxidativa.

Existem fontes alternativas que ainda não possuem pesquisas de sua aplicação para dietas de cavalos voltados a esportes de resistência, um exemplo é o óleo de coco, que apresenta características diferenciada em relação aos principais óleos utilizados atualmente para o incremento energético da dieta.

Através do nível de saturação é determinado a consistência da gordura em temperatura ambiente, ou seja, quanto maior a sua saturação mais dura se torna a gordura. Já no caso do óleo de coco essa característica não acontece, pois é caracterizado como altamente saturado, e é líquido, pois predominantemente é composto (70-80%), por ácidos graxos de cadeia média e contem, aproximadamente, 20% de ácido mirístico (DEBMANDAL, 2011).

O fornecimento de volumoso e concentrado devem atender em 100% a demanda nutricional do animal, utilizando concentrado comercial e um volumoso de alta qualidade para que o animal possa ter a quantidade de fibras no organismo para que sejam estimulados os movimentos peristálticos e sejam evitados problemas de origem gástrica.



## 2.4. Benefícios da Inclusão de Óleos na Dieta de Cavalos Atleta

Há cinco explicações para o aumento do desempenho de cavalos atletas suplementados com dietas contendo óleos, as quais estão associadas à redução na exaustão em cavalos destinados às provas de resistência, que são elas: a melhoria da relação energia e o peso do animal, gerada pela redução no consumo de matéria seca e o peso do intestino grosso; pela diminuição do calor metabólico que está diretamente associado à digestão e ao esforço físico; à capacidade de se manter mais tempo em exercício devido à economia do glicogênio muscular; e ao incremento e à otimização da energia proveniente da glicólise aeróbica oriundo de componentes gliconeogênicos (NRC, 2007).

Cavalos que participam de provas de enduro necessitam de maior quantidade de energia proveniente de lipídios; a inserção dessas fontes energéticas deve ser gradativa para que o animal se adapte a nova dieta e assim evitando que o animal tenha problemas digestivos e possa aproveitar ao máximo seu potencial muscular, que no caso dos equinos, que possuem baixo limiar a dor e transtornos digestivos, podendo, até mesmo, ocasionar o óbito do animal (FRAPE, 2008).

Diversos autores avaliaram os benefícios da inclusão de óleos no desempenho de cavalos como por exemplo: Sales & Homolka (2011), Brunner et al. (2012) e Silva (2014). Estes pesquisadores verificaram que a presença de óleos vegetais na alimentação, principalmente, de animais estabulados, se mostra uma alternativa interessante como incremento energético, contribuindo para uma densidade energética superior aos dos cereais a granel utilizados na dieta de equinos, sendo uma ferramenta interessante tanto economicamente quanto nutricionalmente.

A digestibilidade dos óleos é bastante alta e os trabalhos mostraram que os cavalos toleram bem quantidades significativas. Brandi et al. (2009) observaram que o óleo de soja, na inclusão de até 24% na dieta, resultou em melhor desempenho dos animais destinados às provas de resistência, desde que o óleo seja introduzido de forma progressiva para que o seu metabolismo tenha tempo de se adaptar a esta nova fonte de energia.

Segundo Frappe (2008), a sua absorção é feita a nível do intestino delgado, portanto, não interfere com a flora do intestino grosso e nem com as fermentações que aí têm lugar e constitui uma fonte de energia segura em termos de risco de cólica e a sua utilização em cavalos submetidos a esportes de resistência é recomendado em razão do seu metabolismo não gerar quantidade significativa de calor.

Portanto, cada vez mais se busca uma maior eficiência na dieta de equinos, principalmente, no caso de atletas, devido a sua consequência direta em seu desempenho competitivo. Após a comprovação dos benefícios obtidos com a utilização deste incremento na dieta, busca-se atualmente obter quais os tipos de óleos que se mostram mais eficientes no organismo na produção energética em resposta ao esforço físico (FRAPE, 2008).

Segundo Hiney et al. 1996, alimentos com gordura possuem capacidade de reduzir, parcialmente, o declínio de glicêmico associado ao exercício. Além disso, dietas com presença de óleo aumentam a concentração da enzima glicose-6-fosfato no músculo, gerando uma economia nos gastos de glicose da corrente sanguínea.

A glicose-6-fosfato é responsável pela inibição a hexoquinase, que fosforila a glicose, o que, por consequência, diminui o consumo da glicose gerando economia de energia (FRAPE, 2008).

O incremento de óleos na dieta tem como principal característica aumentar a energia dietética sem aumentar o volume consumido, sendo utilizados para a substituição dos carboidratos hidrolisáveis e os que possuem rápida fermentação que são facilmente encontrados em grãos de cereais (FRAPE, 2008).

Frape (2008) relatou também que a oxidação lipídica reflete em diminuição do coeficiente respiratório, bem como em menor frequência cardíaca; essa diminuição na pressão de CO<sub>2</sub> pode ajudar a amenizar a queda de pH, contribuindo para que o animal não apresente fadiga.

Brandi et al. (2009) verificaram em seu experimento que a adição do óleo de soja na dieta trouxe benefícios em cavalos de enduro em níveis superiores a 6% do concentrado e concluíram que os níveis de adição de óleo de soja no concentrado e o treinamento de 48 dias para cavalos de enduro em esteira rolante mostraram adequados para que os animais fossem capazes de concluir a simulação de uma prova de enduro de 80 km.

Segundo Mattos et al. (2006), o incremento na dieta de 250 e 500 g de óleo na dieta de equinos destinados ao exercício de intensidade média demonstrou efeitos positivos no desempenho hematofisiológico do animal, o que pode ocasionar em uma otimização do seu desempenho atlético. Animais submetidos a dietas com óleo na porção diária de 500 g apresentaram uma melhor recuperação pós-prova, que foi comprovada pela frequência cardíaca e pelo hematócrito.

Brandi et al. (2010) observaram uma menor atividade plasmática das enzimas aspartato aminotransferase, creatina quinase e lactato desidrogenase devido a adição de óleo de soja na dieta de cavalos atletas, o que validou o direcionamento do metabolismo energético para oxidação lipídica e concluíram que a presença destas isoenzimas, que atuam amplamente no metabolismo energético, propiciaram a reposição constante de ATP no decorrer do exercício, bem como a utilização de lactato (catabólico) intermediado pela lactato-desidrogenase.

Outra vantagem na utilização de óleos na dieta de cavalos atletas é o aumento na concentração de ácidos graxos essenciais, o que auxilia na absorção de vitaminas lipossolúveis, melhora a qualidade da pelagem e também no controle da poeira na alimentação oriunda do concentrado (FRAPE, 2008).

Godoi (2008) verificou que a inclusão de óleo na dieta de animais destinados a esportes de resistência supriu a demanda energética e também a redução de consumo de matéria seca, além de promover boa palatabilidade, não apresentou quadros de diarreia, cólicas ou mudança nas características normais das fezes.

Ao utilizarem fontes lipídicas de alta digestibilidade, como os óleos de origem vegetal, MEYER et al. (1995) concluíram que essas fontes energéticas mostraram ser totalmente degradados no intestino delgado, sem permitir que parte chegue ao intestino grosso, o que poderia ocasionar alterações da microflora, que por consequência, afetaria a eficiência do processo de fermentação e alteração na digestibilidade das fibras.

Resende (2004) observou que a adição de doses de 750 mL de óleo de milho diariamente no concentrado dos equinos, no período de 23 dias, não gerou alterações na digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, FDN (Fibra em Detergente Neutro), FDA (Fibra em Detergente Ácida), além de ter melhorado a eficiência na digestão da energia bruta e do extrato etéreo, recomendando, portanto, a utilização deste ingrediente na dieta de cavalos destinados às provas de enduro.

#### **2.4.1. Métodos de avaliação sanguínea e de digestibilidade**

Para determinar o efeito das dietas com incremento de óleo no desempenho dos equinos, são necessárias diversas análises, e os principais métodos utilizados para esta avaliação são os parâmetros hematológicos e bioquímicos (FRAPE, 2008) e, também, as características fecais dos animais submetidos a esse tipo de alimentação devem ser analisados,

lembrando que, estes parâmetros sempre devem respeitar o período de adaptação do animal para obter um perfil fiel do efeito da dieta hiperlipidêmica no cavalo atleta (GODOI, 2008).

De acordo com Hodgson et al. (1994), os parâmetros sanguíneos, usualmente empregados na metodologia para avaliar os efeitos das dietas hiperlipídicas fornecidas à cavalos atletas, correspondem às concentrações sanguíneas do volume globular médio, de eritrócitos, de sólidos totais, de fibrinogênio, de hemoglobina e de leucócitos, em razão de apresentarem boa correlação entre praticidade e baixo custo.

Sabe-se que a concentração plasmática de glicose pode ser alterada por diversos fatores, pois se trata do resultado do equilíbrio entre o consumo e o saldo de glicose na corrente sanguínea, por esse motivo, Godoi et al. (2008) utilizou os níveis de glicose e de lactato presentes no sangue, além do coeficiente de digestibilidade, não esquecendo de observar nas fezes as características físicas como cor e textura (consistência) como parâmetros, que foram bastante eficientes, no desempenho de cavalos atletas.

A temperatura corporal e frequência cardíaca possuem relação com a dieta e com o treinamento ao qual o animal está submetido. Desta forma, animais alimentados com dietas com altos teores de lipídeos, tendem apresentar menores temperaturas corporais, indicando a eficiência na disponibilidade de energia de origem lipídica (FRAPE, 2008).

Godoi (2008) utilizou a avaliação sanguínea e das fezes de equinos submetidos a dietas hiperlipidêmicas para comparar os efeitos do óleo na dieta com relação aos valores padrões de animais não submetidos a dietas com óleo. Os autores constataram que inclusões entre 3,1 e 6,8% de óleo de soja, em animais mantidos em repouso, respectivamente, de 35,8 e 38,8%. Foi observado o aumento no número de eritrócitos e o aumento na concentração de hemoglobina. Contudo, a concentração plasmática da glicose dos animais não foi influenciada pela presença de óleos nas dietas, permanecendo nos valores médios de referência utilizados.

Ainda baseado nas análises realizadas por Godoi (2008), equinos com dietas com inclusão de 19,5%, valor máximo de inclusão testado neste trabalho, apresentaram aumento na concentração sérica de triglicerídeos, em relação ao tratamento controle, o que retardou o uso muscular da glicose na via aeróbica, reduzindo, portanto, a produção de lactato.

Outras vantagens verificadas por Godoi (2008), em decorrência sobre a inclusão de óleo na dieta de cavalos atletas foram o aumento da densidade energética da dieta e a redução na quantidade de produção fecal na base da matéria seca, não havendo alteração das características físicas das fezes (GODOI, 2008).

Através da revisão de literatura, pudemos observar que foram muitos os estudos a respeito da inclusão de óleos na dieta de cavalos submetidos ao exercício, cujas taxas de inclusão variaram entre 5% até 24%, no caso de óleo de soja (BRANDI et al. 2009).

Verificamos que o fornecimento de uma dieta hiperlipídica à cavalos atletas apresentaram resultados superiores em desempenho se comparados aos tratamentos controle, isto é, sem a adição de óleo na dieta. Dentre os benefícios, foram observados melhor aproveitamento no exercício no qual o cavalo foi submetido, tais como, menor frequência cardíaca, redução na quantidade de lactato presente na corrente sanguínea, uma queda na temperatura corpórea e uma melhoria no coeficiente de digestibilidade do alimento fornecido, confirmando ser uma fonte energética prontamente disponível, sendo acima de 90% com produção de 9 Mcal de energia digestível por quilo de matéria seca (FRAPE, 2008).

Observou-se que o uso de dietas ricas em lipídeos se mostrou muito eficiente para animais atletas, em razão de um grande incremento energético, sem aumentar o volume de matéria seca, evitando quadros de diarreias e problemas relacionados à fermentação.

Foi constatado que, juntamente com o treinamento adequado e a prática do enduro, animais que possuem maior relação de fibras musculares tipo I usam de forma mais eficiente as reservas lipídicas, o que lhes permite participar de provas de longas distâncias economizando glicogênio e reduzindo a concentração de lactato na corrente sanguínea.

Buscando otimizar o desempenho de cavalos de prova de resistência, como o Enduro, busca-se encontrar novos produtos que tenham o potencial energético de incrementar a dieta com cada vez mais qualidade e que apresentem reflexos positivos no desempenho desses animais na prática de exercícios.

Com base na revisão de literatura realizada, propõe-se um experimento utilizando o óleo de coco na alimentação de cavalos destinados às provas de resistência, com animais já aptos a prática do enduro, com idades entre 7 e 9 anos.

O experimento consistirá no fornecimento de dietas compostas por 4 níveis de inclusão de óleo de coco 6, 12, 18 e 24% do concentrado, e um tratamento controle sem a adição de óleo. Serão utilizados 20 equinos, sendo 4 animais para cada tratamento, de idades entre 7 e 9 anos, pesos médios de  $450 \pm 50$  kg, em baias individualizadas, com cama de palha, livre acesso à água em todos os momentos.

Como metodologia de avaliação, pretende-se adotar a concentração de lactato sanguíneo (LA), glicemia (GL), frequência cardíaca (FC) e temperatura retal (TR) e o coeficiente de digestibilidade total e as características físicas das fezes como, textura e cor.

As dietas utilizadas no experimento serão estabelecidas de acordo com o NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC, 2007), para cavalos atletas de média intensidade, que serão treinados de acordo com o método descrito por Baldari et al. (2000), que consiste no percentual de produção e remoção de lactato na corrente sanguínea. Se assemelhando a metodologia utilizada por (BRANDI et al. 2009)

### **3. CONCLUSÕES**

Neste trabalho foi possível através da consulta de diversos autores, compreender a eficiência da fonte energética lipídica na dieta de cavalos atletas, trazendo aumento no desempenho competitivo, uso de dietas com altos índices de óleo se mostraram seguras e não foi encontrado casos de problemas gástricos ou diarreias na literatura devido a dietas com incremento de até 24%, desde que respeitado o período de adaptação gradual à dieta.

Sendo de grande relevância sua utilização dos óleos vegetais na dieta, por sua alta digestibilidade, segundo Frape (2008) acima de 90%, sugerindo uma alta disponibilidade energética, contribuindo para a manutenção dos índices glicêmicos e de lactato durante o exercício e auxiliando para uma recuperação mais rápida após o exercício, diminuindo seu tempo necessário para se recuperar totalmente seus músculos e estar apto ao exercício.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDARI, C.; GUIDETTI, L. A. **Simple method for individual anaerobic threshold as predictor of max lactate steady state**. *Medicine e Science in Sport e Exercise*, vol. 32, n.10. p.1798-2000, 2000.

BRANDI, R. A.; FURTADO, C. E.; FREITAS, E. V. V. Parâmetros bioquímicos de Equinos submetidos à simulação de prova de enduro recebendo dietas com adição de óleo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 39, n.2. p.313-319, 2010.

BRANDI, R. A.; FURTADO, C. E.; MARTINS, E. N.; FREITAS, E. V. V.; LACERDA NETO, J. C.; QUEIROZ NETO, A.; RIBEIRO, L.B. Desempenho de equinos submetidos a enduro alimentados com níveis de óleo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, vol. 10, n.2. p. 311-321, 2009.

BRUNNER, J. WICHERT, B., BURGER, D. PEINEN, K.V.; LIESEGANG, A. A survey on the feeding of eventing horses during competition. **Journal Animal Physiologic and Animal Nutrition**, v. 96, p.878-884, 2012.

DEBMANDAL, M.; MANDAL, S. Coconut ( *Cocos nucifera* L.: *Arecaceae*): In health promotion and disease prevention. **Asian Pacific Journal of Tropical Medicine**.p.241-247, 2001.

DUREN, S. **Feeding the endurance horse**. Kentucky Equine Research, Inc. p. 351-363, 2000.

FOSS, M.L.; KETEYIAN, S.J. *Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte*. 6ª ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2000.

FRAPE, D. **Equine nutrition and feeding**. 3.ed. John Wiley & Sons, 2008. 649 p.

FRAPE, D. **Nutrition y alimentation del caballo**. Zaragoza: Ed. Acribia, 1992. 404 p.

GODOI, F. N. **Óleo de soja em dietas para equinos atletas**. Seropédica-RJ: UFRRJ, 2008. 71 p. Dissertação de Mestrado.



GRUNDY, S.M. Dietary fat. In: ZIEGLER, E. E.; FILER JR., L. J. (Ed.). Present knowledge in nutrition. 7 ed. Washington: ILSI, 1996. p. 44-57

HALLEBEEK, J.M.; BEYNEN, A.C. Production and clearance of plasma triacylglycerols in ponies fed diets containing either medium-chain triacylglycerols or soya bean oil. **Journal Animal Physiologic and Animal Nutrition**. v. 87, p.188-195, 2003.

HINEY, K. M.; POTTER, G. D. A review of recent research on nutrition and metabolism in the athletic horse. **Nutrition Research Reviews**, vol. 9. p. 149-173, 1996.

HODGSON, D. R.; ROSE, R. J. **The Athletic Horse: Principles and Practice of Equine Sports Medicine**. 1. Ed. Philadelphia: W.B: SAUNDERS CO., 1994. 497 p.

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONT000fv0xofuo02wx5eo0c9slraa4ux9qv.html> (2012). acesso 10/12/16

<http://www.cbh.org.br/index.php/historico-cce.html>.(2010) Acesso: 06/12/16

LACERDA, J. C. N. Respostas orgânicas ao exercício físico. In: SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO DE EQUINOS, 1. Campinas, 2004.

LAWRENCE, L. Nutriente Needs of Performance Horses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 37, suplemento especial. p. 206-210, 2008.

MATTOS, F.; ARAUJO, K. V.; LEITE, G. G.; GOULART, H. M. Uso de óleo na dieta de eqüinos submetidos ao exercício. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 35, n. 4. p. 1373-1380, 2006.

MEYER, F. E. **Alimentação de cavalos**. 2 ed. São Paulo: Verela, 1995. 303 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requeriments of horses**. 6.ed.Rev. Washington, D.C.: NATIONAL ACADEMIES PRESS, 2007. 341 p.

PAGAN, J. D. Responses of blood glucosa, lactate and insulin in horses fed equal amounts of grain with or without added soybean oil. In: RECETS ADAVANCES IN EQUINE NUTRITION, Kentucky: Kentucky Equine Research. p. 57-60, 1995.

PARISINI, A. K; HOVEN, V.V.D.; LEINKER, S. HULAN, H.W.; ZENTEK, J. Effects of feeding sunflower oil or seal blubber oil to horses with recurrent airway obstruction. **The Canadian Journal of Veterinary Research**. v. 71, p.59-65, 2007.

RESENDE JUNIOR, T.; RESENDE, A. S. C.; LACERDA JÚNIOR, O. V.; BRETAS, M.; LANA, A.; MOURA, R. S.; RESENDE, H. C. Efeito do nível de óleo de milho adicionado à dieta de equinos sobre a digestibilidade dos nutrientes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, vol. 56, n. 1. p. 69-73, 2004.

SALES, J.; HOMOLKA, P. A meta-analysis of the effects of supplemental dietary fat on protein and fibre digestibility in the horse. **Livestock Science**, v. 136, p.55-63, 2011.

SILVA, M.V.B. **Adição de óleo vegetal na dieta de equinos**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás. 2014. 23p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação – UFG, 2014.

TEIXEIRA NETO, A.R.; FERRAZ, G.C.; MATAQUEIRO, M.I.; LACERDA-NETO, J.C.; QUEIROZ-NETO, A. Reposição eletrolítica sobre variáveis fisiológicas de cavalos em provas de enduro de 30 e 60 Km. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.5, p.1501-1511, 2004.

VIEIRA, E. R.; REZENDE, A. S. C.; LANA, A. M. Q; BARCELOS, K. M. C.; SANTIAGO, J. M.; LAGE, M. G.; FONSECA, J. A. G. Caracterização da equideocultura no estado de Minas Gerais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 67, n. 1, p. 319-323, 2015.