



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO CURRICULAR  
SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO SETOR DE EQUIDEOCULTURA DO  
LABEQUI/PIRASSUNUNGA-SP**

**Autora: DJANIRA PAULA SOARES DE SOUZA SILVA  
Orientador: JORGE EDUARDO CAVALCANTE LUCENA**

**Garanhuns-PE  
Dezembro, 2019**

**DJANIRA PAULA SOARES DE SOUZA SILVA**

**RELATÓRIO DO ESTÁGIO CURRICULAR  
SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**

**ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO SETOR DE EQUIDECULTURA DO  
LABEQUI/PIRASSUNUNGA-SP**

**Relatório apresentado à Comissão de Estágios  
do Curso de Zootecnia da UFRPE/UAG como  
parte dos requisitos do Estágio Curricular  
Supervisionado Obrigatório (ESO).**

**Área de conhecimento: Equideocultura**

**Orientador: Jorge Eduardo Cavalcante  
Lucena Prof., D.Sc. - UFRPE/UAG**

**Supervisor: Alexandre Augusto de Oliveira  
Gobesso Prof., D.Sc. - FMVZ/USP**

**Garanhuns-PE**

**Dezembro, 2019**

## IDENTIFICAÇÃO

**Nome do aluno:** Djanira Paula Soares de Souza Silva

**Curso:** Zootecnia

**Tipo de estágio:** Estágio Curricular Supervisionado Obrigatório

**Área de conhecimento:** Equideocultura

**Local de Estágio:** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Fernando Costa-USP

**Endereço:** R. Duque de Caxias, 225 - Jardim Elite, Pirassununga - SP, 13635-900

**Setor:** Laboratório de Nutrição e Saúde digestiva de Equinos- LabEqui

**Supervisor:** Alexandre Augusto de Oliveira Gobesso

**Função:** Prof., D.Sc. - FMVZ/USP

**Formação profissional:** Medicina Veterinária

**Professor orientador:** Jorge Eduardo Cavalcante Lucena

**Período de realização:** 02/09/2019 a 22/11/2019

**Total de horas:** 330 horas

*Minha Mãe e Pai, que sempre estiveram  
ao meu lado, amo vocês!*

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço...

Em primeiro lugar a Deus, por ter me dado forças para conseguir concluir essa fase incrível da minha vida.

Em segundo lugar a minha família, minha mãe Josefa e ao meu pai João, que sempre me apoiaram, acreditaram e incentivaram.

Ao meu supervisor, Alexandre Gobesso que me acolheu em seu laboratório, muito obrigada, foi uma experiência muito importante para minha formação.

Em especial, gostaria de agradecer ao meu orientador Jorge Lucena, que desde sempre foi meu maior exemplo de profissional, obrigada por ter me ensinado, o que é ser um profissional ético e responsável.

Ao grupo do LabEqui, onde fiz meu estágio supervisionado obrigatório, foi um prazer conhecer cada um de vocês. Em especial, Raphaella, Alisson, Ângelo, Felipe, André, Monique, Raquel, Júlia, Henrique, Sara, Milena, Luana, Karol, Ana, Eduardo e Amanda.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- <b>A)</b> Sede do LabEqui, <b>B)</b> Galpão, <b>C)</b> Exercitador automático, <b>D)</b> Três mangas, <b>E)</b> Piquetes do LabEqui, <b>F)</b> Setor de Equinocultura, demarcado pela cor vermelha, <b>G)</b> Pista de areia, <b>H)</b> Lanchonete do Setor de Equinocultura, <b>I)</b> Piquete Maternidade, <b>J)</b> Piquetes.....	11
Figura 2- <b>A)</b> Galpão, <b>B)</b> Tronco de contenção, <b>C)</b> Balança Digital, <b>D)</b> Lanchonetes individuais, <b>E)</b> Exercitador automático.....	12
Figura 3- Sede do Setor da Equinocultura do Campus Fernando Costa/USP.....	13
Figura 4- Garanhões do setor de equinocultura do Campus Fernando Costa/USP. <b>A)</b> Mangalarga Marchador, <b>B)</b> Brasileiro de Hipismo (BH), <b>C)</b> Brasileiro de Hipismo (BH), <b>D)</b> Puro Sangue Árabe (PSA), <b>E)</b> Puro Sangue Inglês (PSI), <b>F)</b> Jumento, <b>G)</b> Puro Sangue Árabe (PSA).....	14
Figura 5- Baias do setor de equinocultura. <b>A)</b> Baia 4x4, <b>B)</b> Bebedouro Automático, <b>C)</b> Cama de maravalha, <b>D)</b> Cocho.....	14
Figura 6-Puro Sangue Árabes pertencentes ao LabEqui.....	15
Figura 7- Exemplos da raça Brasileiro de Hipismo (BH). <b>A)</b> Égua com potro ao pé, recém parida, <b>B)</b> Potros de até um ano, <b>C)</b> Manejo de pesagem com potro, <b>D)</b> Égua em terço final de gestação.....	16
Figura 8- Jumento resultante da cruzada do Burro com uma égua Mangalarga Machador.....	16
Figura 9- Reprodutor Asinino do Campus.....	16
Figura 10- Garanhão Puro Sangue Inglês.....	17
Figura 11- Mini Horses, Zangado, Dengoso, Mestre, Branco, Dunga, Atchin, Soneca e Feliz.....	17
Figura 12- Neonatos, geração “O”.....	18
Figura 13- Potros de até 1,5 ano, geração “N”.....	18
Figura 14- Padrinho, macho castrado, responsável por ensinar os potros, a nova rotina.....	18
Figura 15- Machos castrado, geração “M”.....	19
Figura 16- Éguas BH no terço final de gestação.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Figura 17- Éguas com potro ao pé.....	20

Figura 18- Pique éguas com potro ao pé, cocho para suplementação mineral, bebedouro e feno. ....	29
Figura 19- Lote “M”, durante o manejo nutricional em lanchonetes individuais. ....	29
Figura 20- Manejo nutricional realizado em lanchonetes individuais, <b>A)</b> Ração concentra e baldes com medidas, <b>B)</b> Potra BH realizando refeição.....	30
Figura 21- Teste de IgG realizado em neonatos equinos, para verificação de transferência de imunidade passiva. <b>A)</b> Imunidade passiva não realizada, <b>B)</b> Imunidade passiva insuficiente, <b>C)</b> Imunidade passiva normal e <b>D)</b> Imunidade passiva muito boa.....	32

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Espécies, raças e quantidades de equídeos de manejados diariamente. .... 12

Tabela 2- Resumo do manejo nutricional, com recomendação de utilização do tipo de ração de acordo com a raça e categoria, conforme a porcentagem de PV para consumo ..... 29

Tabela 3- Porcentagem de ingredientes utilizados para formulação da ração manutenção e de Potros e éguas lactantes..... 30



## SUMÁRIO

2 LABORATÓRIO DE PESQUISA EM SAÚDE DIGESTIVA E DESEMPENHO DE EQUINOS.....	11
2.1 LabEqui .....	11
2.2 Setor de Equinocultura .....	13
2.3 Raças.....	14
2.3.1 Puro Sangue Árabe .....	14
2.3.2 Brasileiro de Hipismo (BH).....	15
2.3.5 Puro Sangue Inglês .....	16
2.3.6 Mini Horse.....	17
2.4 Categorias .....	17
2.4.1 Neonatos .....	17
2.4.2 Potros de até 1,5 ano.....	18
2.4.3 Potros de até 3 anos .....	18
2.4.5 Éguas Gestantes.....	19
2.4.6 Éguas Terço Final de Gestaçã .....	19
2.4.7 Éguas Paridas.....	20
2.5 Participação em experimentos .....	20
2.5.2 Avaliação da ocorrência e prevenção de gastrite em potros no período de desmame. ....	21
2.5.3 Avaliação do uso de fitoterápico como aditivo alimentar sobre parâmetros digestivos e inflamatórios de equinos alimentados com dieta de altos níveis de carboidratos solúveis. ....	21
2.6 Pré-Projetos de Mestrado.....	22
2.6.1 Substituição do Milho pelo farelo da vagem de Algaroba .....	22
3 ATIVIDADES DE MANEJO .....	28
3.1 Diário.....	28
3.2 Manejo Nutricional.....	29
3.3 Sanitário.....	31
3.4 Reprodutivo .....	31
Referências Bibliográficas.....	32

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2017, o IBGE mostra que o Brasil possuía cerca de 5.201,872 de equinos, sendo o Nordeste o segundo maior rebanho do Brasil com cerca de 1.311,786 equinos, ou seja, 25,2% do rebanho nacional, perdendo apenas para a região Sudeste com 25,3% (1.318,066). O agronegócio do setor equino no Brasil movimenta por ano cerca de 7,3 bilhões de reais, e pode ser definido como resultado da soma de todos os elos de um sistema complexo, que inclui desde insumos para produção de rações, medicamentos, selarias, treinamento e pesquisas (Lima, 2016). Tendo em vista a importância do agronegócio equídeo, existe uma grande necessidade de inovações e pesquisas para melhor desempenho do setor e qualidade de vida dos equídeos.

Por meio do estágio foi possível colocar em prática, muitas teorias aprendidas na sala de aula. Além de aumentar o conhecimento com os experimentos e o dia-a-dia dos manejos realizados nos setores. Através desses experimentos, é possível aprimorar e criar novas formas de manejos, para proporcionar ao equino uma melhor qualidade de vida, assim como a qualidade do trabalho por ele exercido. Para que o animal desenvolva suas atividades corretamente, de forma satisfatória e de acordo com as regras de bem estar animal, é necessário que todos os manejos sejam realizados com forma suas exigências.

Visando isto, este trabalho tem como objetivo relatar o estágio supervisionado obrigatório, ocorrido no setor de equídeocultura da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Campus Fernando Costa, na cidade de Pirassununga-SP.

## 2 LABORATÓRIO DE PESQUISA EM SAÚDE DIGESTIVA E DESEMPENHO DE EQUINOS

### 2.1 LabEqui

O Laboratório de Pesquisa em Saúde Digestiva e Desempenho de Equinos, está localizado no Campus Fernando Costa/USP, na cidade de Pirassununga-SP. Com uma área total de 1,6 hectares divididos em piquetes e instalações (Figura 1). É composto por quatros piquetes, laboratório de pesquisa, escritório, galpão para abrigar feno e equipamentos, vinte lanchonetes individuais, três piquetes, exercitador automático, tronco de contenção e balança digital (Figura 2).



Figura 1A) Sede do LabEqui, B) Galpão, C) Exercitador automático, D) Três piquetes, E) Piquetes do LabEqui, F) Setor de Equinocultura, demarcado pela cor vermelha, G) Pista de areia, H) Lanchonete do Setor de Equinocultura, I) Piquete Maternidade, J) Piquetes.

Fonte: <https://www.google.com/maps/place/Universidade+de+S%C3%A3o+Paulo,+Campus+de+Pirassununga,+Faculdade+de+Medicina+Veterin%C3%A1ria+e+Zootecnia/@-21.9595881,-47.4690812,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x94c7ffed42501a3d:0x4902c979ce4072bd!8m2!3d-21.9595881!4d-47.4668871>, (2019).



Figura 2A) Galpão, B) Tronco de contenção, C) Balança Digital, D) Lanchonetes individuais, E) Exercitador automático.

Fonte: Buroxid, 2019.

O laboratório é coordenado pelo Professor Doutor Alexandre Augusto de Oliveira Gobesso, onde são realizados projetos de pesquisa, na área de nutrição e saúde digestiva de equinos. O laboratório conta com a participação de Zootecnistas e Médicos Veterinários, sendo um doutorando, sete mestrandos, seis alunos de iniciação científica, uma prática profissionalizante, dez estágios curriculares e dois estágios obrigatórios supervisionados. Atualmente, estão sendo desenvolvidos oito experimentos, em diferentes fases, com foco principal na saúde digestiva de equinos. São tratados diariamente 70 animais, dentre estes, éguas, potros, cavalos castrados e Mini Horses (Tabela 1)

Tabela 1- Espécies, raças e quantidades de equídeos de manejados diariamente.

Espécie	Raça	Quantidade
<i>Equus Cabaluus</i>	Mestiços de Brasileiro de Hipismo	34
<i>Equus Cabaluus</i>	Mestiços de Mangalarga Machador	12
<i>Equus Cabaluus</i>	Puro Sangue Árabe	13
<i>Equus Cabaluus</i>	SPRD	2
<i>Equus Cabaluus</i>	Muares	1
<i>Equus ferus caballus</i>	Mini Horse	8

Fonte: LabEqui (2019)

Diariamente, são realizados manejos nutricionais, sanitários, curativos e doma e de maneira periódica, avaliadas condições morfométricas, manejos podológicos, reprodutivos e sanitários pontuais.

## 2.2 Setor de Equinocultura

O setor de equinocultura é responsável por todos os equídeos, pertencentes à Prefeitura do Campus (Figura 3). O setor é designado a distribuir esses animais, para fins de pesquisas científicas, solicitadas pelos laboratórios de pesquisa, além de realizar todos os manejos cabíveis a estes animais, desde a nutrição a doma.



Figura 3 Sede do Setor da Equinocultura do Campus Fernando Costa/USP.  
Fonte: Buroxid (2019).

É neste setor que ficam situados os garanhões, utilizados para pesquisas de reprodução (Figura 4). No período da noite, estes animais são hospedados em baias 4x4, com cama de maravalha (Figura 5), durante o dia ficam soltos em piquetes individuais com oferta de feno de alfafa, sal mineralizado e água *ad libitum*. As baias são higienizadas uma vez por dia. O manejo nutricional é composto por volumoso, concentrado e sal mineral, sendo o concentrado fabricado na fábrica de ração do próprio campus. O consumo de concentrado varia de acordo com cada garanhão, pois estes são de espécies, raças e possuem necessidade diferentes, devido as condições fisiológicas de cada indivíduo.

Além da sede da equinocultura, existem dois piquetes mais distantes, onde ficam os equinos de todas as categorias, que não estão sem utilizados em experimentos.



Figura 4 Garanhões do setor de equinocultura do Campus Fernando Costa/USP. A) Mangalarga Marchador, B) Brasileiro de Hipismo (BH), C) Brasileiro de Hipismo (BH), D) Puro Sangue Árabe (PSA), E) Puro Sangue Inglês (PSI), F) Jumento, G) Puro Sangue Árabe (PSA).

Fonte: Buroxid, (2019).



Figura 5 Baias do setor de equinocultura. A) Baia 4x4, B) Bebedouro Automático, C) Cama de maravalha, D) Cocho.

Fonte: Buroxid, (2019).

## 2.3 Raças

### 2.3.1 Puro Sangue Árabe

O lote dos cavalos Puro Sangue Árabe é composto por 12 animais, machos castrados, com idade de aproximadamente de 12 anos e peso médio de 471,5 quilos (Figura 6). São alocados em piquetes rotacionados, com permanência de 15 dias cada. O pasto desses piquetes é formado por *Brachiaria brizantha*, cultivar marandu, no entanto, são ofertados duas vezes ao dia (07:00 e as 15:00 horas), cinco fardos de feno de Tifton (*Cynodon spp.*), por trato, em manjedoura, com média de 12 quilos. No piquete, é disponibilizado sal mineralizado

e água *ad libitum*. Além do volumoso, esses animais recebiam 0,2% do peso vivo (PV) de concentrado para manutenção, e aproximadamente a 0,5 quilo.

A principal função desses animais é experimentais, geralmente destinados a experimentos como de testes de aceitabilidade de alimentos, devido a maior seletividade, quanto a escolha da sua dieta, apresentada pela espécie. Além de experimento de digestibilidade, por meio da coleta total de fezes.



Figura 6: Puro Sangue Árabes pertencentes ao LabEqui.  
Fonte: Arquivo pessoal

### 2.3.2 Brasileiro de Hipismo (BH)

É a raça mais numerosa, entre os animais trabalhados pelo laboratório, devido a apreciação da raça na região e pela intenção de venda, dos potros produzidos, ao exército. Em todas as categorias encontramos animais BH, em geral é uma raça que apresenta comportamento calmo e de fácil manejo (Figura 7). Quanto ao manejo nutricional, devido a serem animais maiores e por isso, maiores exigências, apresentam o consumo de 1% de PV vivo de concentrado, para as categorias de potros e éguas, para a categoria de éguas com potro ao pé, o consumo é de 1,25% do PV.



Figura 7: Exemplos da raça Brasileiro de Hipismo (BH). A) Égua com potro ao pé, recém parida, B) Potros de até um ano, C) Manejo de pesagem com potro, D) Égua em terço final de gestação.

Fonte: Arquivo pessoal

### 2.3.3 Mangalarga Marchador

O propósito desta raça no campus é a produção de animais para lida, já que este, devido ao seu andamento, promove uma melhor comodidade para montaria. A partir do 3º ano de vida estes animais são destinados a doma e assim que a doma é finalizada, são encaminhados para o trabalho, em outros setores do Campus. Atualmente o interesse por animais puros ou mestiço de Mangalarga Machador, diminuiu devido à cota de animais para serviço estar bem estabelecida.

### 2.3.4 Asininos e Muares

Existe apenas um reprodutor da espécie Asinina, este está sem menos utilizado para atividades reprodutivas, decorrente da baixa procura por muares, nos últimos leilões realizados pelo campus.



Figura 7- Burro resultante da cruzada do Jumento com uma égua Mangalarga Machador.



Figura 9- Reprodutor Asinino do Campus.

Fonte: Bonora (2019).

### 2.3.5 Puro Sangue Inglês

Encontra-se apenas um reprodutor Puro Sangue Inglês (PSI), com a finalidade de estudo de qualidade espermáticas. A utilização deste garanhão é evitada devido à falta de interesse de progêneses mestiças de PSI.





Figura 10- Garanhão Puro Sangue Inglês.  
Fonte: Buroxid (2019).

### 2.3.6 Mini Horse

Com um total de oito Mini Horses, todos machos, castrados, com idade aproximadamente de 9 anos, peso médio de 160 quilos. Estes animais são utilizados para fins experimentais. Geralmente, para pesquisas de digestibilidade e comportamento.



Figura 11- Mini Horses, Zangado, Dengoso, Mestre, Branco, Dunga, Atchin, Soneca e Feliz.

Fonte: Arquivo pessoal

## 2.4 Categorias

### 2.4.1 Neonatos

São considerado os animais recém-nascidos até o primeiro mês de vida, logo após o parto, são avaliados morfológicamente, é observado o tempo para ficar em pé, se houve a ingestão do colostro e aceitabilidade por parte da mãe, caso ocorra a necessidade é realizada intervenção (Figura 13). Esses potros são manejados duas vezes ao dia, desde o primeiro dia, juntamente com as mães. Logo nos primeiros dias de vidas, já começam a brincar com a ração concentrada e por vezes começam a consumir.



Figura 12 Neonatos, geração “O”.

Fonte: Arquivo pessoal

#### 2.4.2 Potros de até 1,5 ano

Este lote é composto por animais de 5 a 17 meses (Figura 14). Logo após a desmama, que ocorre entre 5 e 6 meses, os machos e as fêmeas, são alocados em um piquete separado juntamente com um padrinho (Figura 15).

Os potros passam a consumir 1% do seu PV no caso dos Mangalarga Machador e 1,25% do PV para Brasileiros de Hipismo, de ração concentrada com 16% de PB, além de volumoso de feno de Tifton (*Cynodon spp*, sal mineralizado *ad libitum*.) (NRC, 2007).



Figura 9- Potros de até 1,5 ano, geração “N”.

Fonte: Arquivo pessoal



Figura 84- Padrinho, macho castrado, responsável por ensinar os potros, a nova

Fonte: Arquivo pessoal

#### 2.4.3 Potros de até 3 anos

Com a chegada da puberdade, os machos e as fêmeas são separados. As fêmeas são mantidas em um piquete com a mesma rotina até atingirem a maturidade reprodutiva. Os machos a partir de 12 meses são castrados, são mantidos neste lote até o 3º ano de vida, quando serão leiloados (Figura 15).



Figura 15 Machos castrado, geração “M”.

Fonte: Bonora, 2019.

#### 2.4.5 Éguas Gestantes

Assim que confirmada a prenhez, as éguas nulíparas, primíparas e múltíparas são conduzidas ao piquete denominado 121, onde ficaram até o início do terço final de gestação. Neste pique, possui a disponibilidade de volumoso fresco de algumas espécies de gramíneas (*Cynodon sp.*), sal mineralizado e água *ad libitum*.

#### 2.4.6 Éguas Terço Final de Gestação

No início do terço final de gestação, ou seja, entorno de 7,5 meses, são conduzidas novamente para um piquete do setor de equinocultura, onde será iniciada uma nova adaptação para o consumo de concentrado, a fim de prepará-las para o parto, mantendo-as no score de 6, na escala de 1-9, com a intenção de evitar quaisquer problema metabólico.



Figura 106 Éguas BH no terço final de gestação

Fonte: Arquivo pessoal

#### 2.4.7 Éguas Paridas

Quinze dias antes da data do parto prevista do parto, as éguas gestantes são encaminhadas para o piquete maternidade, este piquete é escolhido, devido as melhores condições de pasto, por possuir uma topografia mais plana, assim evitando possíveis acidentes durante o parto e com os potros.



Figura 17: Éguas com potro ao pé.  
Fonte: Arquivo pessoal

### 2.5 Participação em experimentos

2.5.1 Avaliação dos parâmetros digestivos de ração peletizada com diferentes granulometrias e adição de leveduras na dieta de equinos.

Este projeto pretende estudar, a alimentação de equinos com concentrados peletizados fabricados com diferentes granulometria, com inclusão de levedura visando obter parâmetros digestivos, sanguíneos comportamentais e tem resultado econômico diferente. Serão avaliados parâmetros comportamentais, dietéticos, digestibilidade e microbioma. Serão utilizados oito cavalos Árabes, hígdos, castrados, com idade aproximada de 10 anos e peso aproximado de 430 kg, alojados em baias individuais. A dieta será formulada conforme a exigência de animais em manutenção, com consumo de 1,75% do peso corpóreo (PC) em matéria seca, sendo 1,00% de volumoso e 0,75% de concentrado, água e sal mineral serão *ad libitum*. O delineamento estatístico será em quadrado latino duplo 4x4(quatro tratamentos, quatro fases, com duas repetições), Os tratamentos utilizados; 1) pellets 3  $\mu\text{m}$ , 2) pellets 5  $\mu\text{m}$ , 3) pellets 8  $\mu\text{m}$  e 4) concentrado farelado com tamanho de 3  $\mu\text{m}$ . Cada tratamento será testado com e sem

a adição de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*). Os dados serão submetidos à análise de variância, utilizando o modelo misto do pacote PROC MIXED do programa SAS considerando uma variância para cada quadrado e os efeitos fixos de período e tempo, interação tempo\*tratamento, além dos efeitos aleatórios animal dentro de quadrado e resíduo, com nível de significância de 5%.

#### 2.5.2 Avaliação da ocorrência e prevenção de gastrite em potros no período de desmame.

Este trabalho tem como intenção verificar dois diferentes métodos de desmame para potros, em baias individuais e piquetes coletivos, verificando-se a apresentação de gastrite, se a inclusão de antiácido, em suas dietas, pode reduzir a incidência de gastrite em potros no período de desmame. Devido ao estresse provocado no período do desmame, muitos potros apresentam inflamações na mucosa gástrica. Serão utilizados 16 potros SRPD, idade média de cinco meses e peso com média de 245 quilos. O delineamento experimental a ser utilizado será o de blocos casualizados com fatorial 2x2 (dois métodos de desmame e utilização ou não do antiácido). Os tratamentos serão compostos por: 1) Desmame em piquete e antiácido; 2) Desmame em piquete e sem antiácido; 3) Desmame em baia e antiácido; 4) Desmame em baia e sem antiácido. A distribuição dos animais por tratamento será aleatória. Os resultados serão submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, utilizando o PROC GLM do Statistical Analysis System. Os resultados desse experimento podem contribuir para melhor manejo do desmame de potros, visando diminuir a ocorrência de gastrites, promovendo melhor saúde digestiva, nesta fase que é tão importante.

#### 2.5.3 Avaliação do uso de fitoterápico como aditivo alimentar sobre parâmetros digestivos e inflamatórios de equinos alimentados com dieta de altos níveis de carboidratos solúveis.

O projeto tem como objetivo avaliar o efeito da inclusão de níveis crescentes de Sangrovit® sobre a saúde digestiva de equinos submetidos à dieta com alta relação concentrado/volumoso e altos níveis de carboidratos solúveis. É muito comum a utilização de concentrado na dieta de equídeos, no entanto, cada dia mais esses animais são suplementados com dietas ricas em grãos, a adição desses ingredientes, que não estão no hábito comum de consumo desses animais, podem causar distúrbios gastrointestinais, que podem levar o animal a óbito. Tendo em vista a importância da utilização de ingredientes concentrados, buscando prevenir possíveis doenças gastrointestinais, este trabalho utilizou um fitoterápico a partir dos

componentes da planta *Macleaya cordata*, possuindo o efeito biológico múltiplo, melhorando a absorção alimentar e estimulando a digestão de forma natural. O principal princípio ativo é a Sanguinarina (SG), além de dihidroderivado de SG (DHS), chelitrina (CH), protopina (PR), alocriptopina (AL) e ácidos fenólicos. SG é um alcalóide de benzofenantridina com grandes efeitos antibiótico e anti-inflamatório. O objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos do uso de diferentes concentrações de um fitoterápico comercial chamado Sangrovit®, o qual contém uma mistura de galhos, folhas, cápsulas e sementes de *Macleaya cordata*, sobre parâmetros de digestibilidade, inflamação e saúde de pôneis submetidos a uma dieta com altos níveis de carboidratos solúveis. O experimento foi conduzido no Laboratório de Saúde Digestiva e Desempenho de Equinos (LabEqui) pertencente ao Departamento de Nutrição e Produção Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. Foram utilizados oito pôneis, machos, hígidos, castrados, da raça Mini Horse, com idade aproximada de 10 anos e peso corporal entre 130 e 180 kg. Os animais serão divididos em quatro grupos: 1) Controle: concentrado sem aditivo, 2) S1: concentrado com adição de 1 mg de Sangrovit por kg de peso corpóreo, 3) S1,5: concentrado com adição de 1,5 mg de Sangrovit por kg de peso corpóreo, 4) S2: concentrado com adição de 2 mg de Sangrovit por kg de peso corpóreo. A dieta foi formulada conforme a exigência nutricional diária para animais em manutenção de 1,75% do peso corpóreo (PC) em matéria seca, sendo 1,05% de concentrado e 0,7% proveniente de volumoso, caracterizando uma proporção concentrado:volumoso de 60:40. Água e sal mineral foi *ad libitum*. O delineamento experimental utilizado será o quadrado latino duplo 4 x 4 contemporâneo, sendo a unidade experimental o animal dentro de cada período experimental (n = 32 unidades experimentais). A distribuição dos animais por tratamento foi aleatória. O experimento está em fase de análise de dados. Mas de antemão, pode-se afirmar que a utilização do fitoterápico a base de sanguinarina apresentou diferença significativa na espessura de mucosa.

## **2.6 Pré-Projetos de Mestrado**

### **2.6.1 Substituição do Milho pelo farelo da vagem de Algaroba**

O projeto tem como hipótese que a possibilidade de substituição parcial ou total do Milho (*Zea mays*) pelo farelo da vagem da Algaroba (*Prosopis juliflora*) na dieta de equinos, melhorando assim o padrão fermentativo e reduzindo a ocorrência de distúrbios metabólicos. Por meio de análises comportamento alimentar, digestibilidade aparente total de dieta, microbioma fecal, parâmetros fermentativos, resposta glicêmica e insulinêmica, perfil

plasmático de gordura. Serão utilizados oito cavalos, da raça Puro Sangue Árabe, machos, castrados, hípidos, com idade aproximada de 10 anos e peso aproximado de 430 kg, alojados em baias individuais. A dieta será formulada conforme a exigência de animais em manutenção, com consumo de 1,75% do peso corpóreo (PC) em matéria seca, sendo 1,00% de volumoso e 0,75% de concentrado, água e sal mineral serão *ad libitum*. O delineamento estatístico será em quadrado latino duplo 4x4 (quatro tratamentos, quatro fases, com duas repetições). Sendo os tratamentos, 1) sem substituição (tratamento controle), 2) com 33% de substituição do milho por FVA, 3) com 66% de substituição do milho por FVA, 4) Com 100% de substituição do milho por FVA. Visando estabelecer uma dieta com redução ou exclusão, de um ingrediente incomum ao hábito natural de consumo equino, este trabalho, propõe a substituição parcial e total do farelo de milho pelo farelo de vagem de Algaroba (FVA), substituindo o amido do milho, como fonte energética, por uma fonte de energia como fonte de fibra.

#### Algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC)

É uma espécie arbórea, leguminosa, com origem africana, do gênero *Prosopis*, possuindo como principais características, a excelente adaptação ao solo e clima semiárido brasileiro e o rápido crescimento (Burkart, 1976). Essa espécie exótica foi introduzida na região nordeste do Brasil, na cidade de Serra Talhada, na década de 40, advinda de sementes oriundas do Peru, onde ainda se encontram preservadas na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco (IPA). A adaptação desta espécie obteve grande sucesso, devido à baixa exigência de água. No período seco, mantém-se verde e produtiva. Sua finalidade inicialmente foi para a utilização do seu fruto para alimentação animal e do seu tronco, para produção de estacas, carvão, etc. (Azevêdo, 1982). Morfologicamente, é uma espécie de grande porte, com folhas bipinadas, inflorescência em espigas de coloração amarela, seu fruto se dão por meio de vagens, achatadas com depressões entre as sementes com média de 25 centímetros de comprimento.

Quanto à produção segundo Cunha & Silva (2012), em média, árvore 35 quilos de vagem ao ano, no entanto, existem relatos que esta produção pode-se chegar até 200 quilos. Quanto à composição bromatológica, Cunha & Silva (2012) encontraram os seguintes valores: 12,93% de proteína bruta (PB), 4,06% de extrato etéreo (EE), 19,08% de fibra bruta (FB), 43,16% de extratos não nitrogenados (ENN), 3,75% de matéria mineral (MM) e 17,02% de umidade.

Segundo, Almeida, et. al (2017) a utilização do farelo da vagem de Algaroba mostrasse eficiente em substituição ao farelo de milho, quando avaliado o desenvolvimento e ganho de peso de bovinos, devido a similaridade das suas composições bromatológicas sendo possível a sua utilização. Em outro trabalho de Stein (2005), mostra que é possível a substituição do rolão de milho pelo farelo da vagem de Algaroba em até 100%, no entanto, podendo causar menor digestibilidade em fibras (FDN e FDA).

#### Hipótese

Existe a possibilidade da substituição parcial ou total do Milho (*Zea may*) pelo farelo da vagem da Algaroba (*Prosopis juliflora*) na dieta de equinos, melhorando assim o padrão fermentativo e reduzindo a ocorrência de distúrbios metabólicos.

#### Objetivo

Avaliar a substituição do milho por Algaroba em dietas de equinos e o impacto na saúde digestiva

#### Objetivos específicos

- Comportamento alimentar
- Digestibilidade aparente total de dieta
- Microbioma fecal
- Parâmetros fermentativos
- Resposta glicêmica e insulinêmica
- Perfil plasmático de gordura

#### Comportamento alimentar

Comportamento, de acordo com Cintra (2018) pode ser definido como o modo pelo qual o animal se adapta ao meio O primeiro parâmetro a ser analisado, é a reação dos animais ao novo ingrediente, por meio de um etograma.

#### Digestibilidade aparente total

A metodologia utilizada será a coleta total de fezes a partir das amostras compostas, fserão determinados os valores de proteína bruta (PB), energia bruta (EB), matéria mineral (MN), segundo AOAC, (1990) metodologia traduzida por Senger et al. (2007); fibra em detergente neutro (FDN), fibras em detergente ácido (FDA), de acordo com Van Soest et al. (1991). As perdas dos nutrientes foram expressas com base no coeficiente de digestibilidade definidos por:

$$CD (\%) = ((I-F) / I) \times 100$$



Onde I = Quantidade de alimento inserida em cada saco (mg); F= Resíduo do alimento (mg), após a recuperação nas fezes (Moore-Colyer et al., 2002).

Para determinação da lignina (LIG) foi feita a solubilização da celulose com ácido sulfúrico a 72%, conforme metodologia proposta por van Soest et al. (1991). Também foram determinadas as frações de celulose (CEL) e hemicelulose (HEM) pelas equações:

$$CEL = FDA - LIG \text{ e } HEM = FDN - FDA$$

Os carboidratos totais (CHOT) foram estimados pela equação, descrita por Sniffen et al. (1992):

$$CHOT = 100 - (PB + EE + MM)$$

Os carboidratos não fibrosos (CNF), que correspondem às frações “A + B1”, foram estimados pela seguinte equação:

$$CNF = CHOT - FDN_{cp}$$

Onde, FDN<sub>cp</sub> corresponde ao FDN corrigido para cinzas e proteína. A fração fibra indigerível (C) foi estimada pela equação determinada por (SNIFFEN et al., 1992).

$$\text{Fração C} = FDN \times 0,01 \times LIG \times 2,4$$

A fração fibra digerível (B2) foi obtida pela diferença entre a FDN<sub>cp</sub> e a fração C. Os coeficientes de digestibilidade submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey (5%), utilizando o software estatístico SISVAR (Versão 5.6).

#### Microbioma fecal

Para análise da população microbiana nas fezes, serão coletados no terceiro dia de coletas, 50 g de fezes frescas oriundas das síbalas centrais da primeira defecação espontânea do dia, sendo armazenados em tubos tipo falcon e imediatamente congelados a -80°C (VALINOTE, 2007). A extração de DNA será realizada utilizando o Kit de Isolamento de DNA MoBio Powerlyzer® Powersoil® (MoBio Laboratories, Carlsbad, EUA).

A região V4 do 16S rRNA será amplificado utilizando primers específicos 515F (5'-GTGCCAGCMGCCGCGCCTAA-3') e 806R (5'-GGACTACHVGGGTWTCTAAT-3') (VENABLE et al., 2017). Os produtos da PCR serão avaliados por eletroforese em gel de agarose 2% e purificados conforme descrito acima. Depois da purificação as amostras serão quantificadas por espectrofotometria (NanoDrop, Roche, Wilmington, DE) (VENABLE et al., 2017).

#### Parâmetros fermentativos

Por meio de análise de pH fecal, perfil de ácidos graxos de cadeia curta e ácido láctico. O pH das fezes será aferido no terceiro dia de coleta total de fezes em um período de 12 horas como forma de observar possíveis alterações gastrintestinais geradas pela chegada excessiva de carboidratos solúveis no intestino grosso. As amostras de fezes para mensuração do pH serão coletadas nos momentos de defecação espontânea, diluídas na proporção de 1:1, ou seja, 50 g de fezes para 50 ml de água destilada, homogeneizadas e, em seguida, imergindo o eletrodo do pHmetro para leitura do pH.

Para análise de ácidos graxos de cadeia curta (acético, propiônico e butírico), serão coletados 10g de fezes imediatamente após a defecação e acondicionados em recipiente de plástico com tampa. As amostras serão diluídas em 20ml de água destilada e, após homogeneização, o material será coado em tecido poroso. Do conteúdo coado, 4ml de amostra serão transferidos para tubo Vacutainer BD sem anticoagulante, contendo previamente 1ml de ácido fórmico PA grau HPLC 98-100%. Os tubos serão centrifugados por 12 minutos a 4000 rpm e 2ml do sobrenadante será transferido para microtubo e congelado a -20°C para análise posterior.

Para análise de ácidos graxos de cadeia curta (acético, propiônico e butírico), serão coletados 10g de fezes imediatamente após a defecação e acondicionados em recipiente de plástico com tampa. As amostras serão diluídas em 20ml de água destilada e, após homogeneização, o material será coado em tecido poroso. Do conteúdo coado, 4ml de amostra serão transferidos para tubo Vacutainer BD sem anticoagulante, contendo previamente 1ml de ácido fórmico PA grau HPLC 98-100%. Os tubos serão centrifugados por 12 minutos a 4000 rpm e 2ml do sobrenadante será transferido para microtubo e congelado a -20°C para análise posterior.

#### Resposta glicêmica e insulinêmica

As coletas serão realizadas sempre no quarto dia de coleta total de fezes de cada período. Serão realizadas cinco coletas, sendo a primeira antes do trato da manhã. Os horários de coleta serão 6h30, 7h30, 8h30, 9h30 e 10h30 (STULL & RODIEK, 1988). O sangue para análise de glicose plasmática será colhido em tubos Vacutainer BD® com Fluoreto de sódio (tampa cinza) com papel de inibidor glicolítico e o anticoagulante EDTA que atua na preservação da morfologia celular.

Para a análise de insulina sérica, o sangue será coletado em tubos Vacutainer BD® sem anticoagulantes (tampa vermelha) e homogeneizados por inversão de 5 a 8 vezes para evitar hemólise.

Os tubos de glicose e insulina serão mantidos em repouso em temperatura ambiente por aproximadamente 20 minutos e, na sequência, centrifugados por 10 minutos (centrífuga modelo 80-2B-15ML, Centribio) a 4.000 rpm (1.800 x g) para a separação de plasma e soro, respectivamente (RAMALHO et al., 2012). Após esse procedimento plasma e soro serão transferidos para microtubos de plástico de 1,5 mL devidamente identificados e mantidos em freezer a -20°C até serem processados (STULL & RODIEK, 1988). A área total abaixo da curva (AAC) de glicose e insulina, definida como sendo a área abaixo da curva até o eixo das abscissas, será calculada pela área do trapézio proposto por Matthews et al. (1990).

#### Perfil plásmico de gordura

As coletas de sangue para avaliações laboratoriais serão realizadas sempre no quarto dia de coleta, através de punção da veia jugular. Para análise de colesterol total (CT), frações de colesterol ligadas à Lipoproteínas (de alta densidade – HDL; baixa densidade – LDL; e muito baixa densidade – VLDL) e de triglicerídeos (TG) serão coletadas amostras de sangue 30 minutos antes da primeira refeição, em tubos Vacutainer BD® sem anticoagulante como sugerido por Marchello et al. (2000).

#### Material e Métodos

##### Local

O experimento será realizado no Laboratório de Pesquisa em Saúde Digestiva e Desempenho Equino (LabEqui) do Departamento de Nutrição e Produção Animal (VNP) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP), em Pirassununga.

##### Animais

No experimento, serão utilizados 8 equinos machos, castrados, hípidos, da raça Puro Sangue Árabe (PSA), com idade aproximada de 10 anos e peso corporal médio de  $473 \pm 34,75$  kg.

##### Instalações

Os animais serão alojados em baias individuais de alvenaria, 4x4 com piso de concreto forrado com cama de maravalha.

#### Dietas

Será adotado consumo diário individual de 1,75% do peso corporal (PC), sendo 1% do PC em matéria seca (MS), vindo do volumoso e 0,75% do PC em MS vindo do concentrado, divididos em duas refeições diárias, com água e sal mineral *ad libitum*.

Os cavalos serão distribuídos aleatoriamente para receber as dietas, sendo essas isoenergéticas e formuladas para atender as exigências recomendadas pelo NRC, (2007) para cavalos em manutenção. Serão utilizadas 4 tipos de rações, com níveis de substituição do milho pelo farelo da vagem de Algaroba (FVA), sendo; 1) Ração controle, sem substituição, 2) 33% de substituição com FVA, 3) 66% de substituição com FVA e 4) 100% de substituição com FVA.

#### Análise de alimentos

Serão coletadas amostras dos alimentos fornecidos, determinados os teores de matéria seca, matéria orgânica, cinzas e extrato etéreo, de acordo com as metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002). O teor de proteína bruta será obtido pela multiplicação do teor de nitrogênio total por 6,25. Os teores de fibra detergente neutro e fibra detergente ácido serão obtidos conforme método descrito por Van Soest et al. (1991), utilizando-se  $\alpha$ -amilase e sem adição de sulfito de sódio na determinação do FDN. Os teores de carboidratos não-fibrosos serão calculados como proposto por Hall (2000).

#### Delineamento Experimental

No presente estudo os cavalos serão distribuídos aleatoriamente em dois quadrados latinos 4x4, contemporâneos e balanceados. O experimento será constituído por quatro períodos, com duração de 15 dias para adaptação a dieta e 5 dias de coleta total de fezes (CTF). No último dia de CTF, será feita a coleta de conteúdo gástrico via sonda nasogástrica. Entre os períodos do quadrado latino, faremos 21 dias para “wash out”, nesses dias os animais ficarão soltos em piquetes se alimentando apenas de feno de gramínea com manjedouras e bebedouro.

### **3 ATIVIDADES DE MANEJO**

#### 3.1 Diário

Diariamente são realizados dois tratos, sendo o primeiro iniciado as 7h e o segundo as 13h. Todos os dias são tratados seis lotes; lote dos PSA, Potros “M/N” (machos), Éguas terço final de gestação, Potras “N”, Éguas com potro ao pé. A ordem é determinada de acordo com a disposição dos piquetes para facilitar o manejo.

A cada trato os piquetes são verificados, cocho de sal mineral, condições da água, disponibilidade de feno e se a existência de algo anormal, como cercas quebradas, lixo, etc (Figura 18). Os lotes são encaminhados para as lanchonetes individuais, onde recebem ração concentrada, correspondente a exigência de cada um (Figura 19). Ao chegarem às lanchonetes, os animais são avaliados, e caso exista alguma anormalidade de comportamento ou ferimento, imediatamente é solicitada ajuda do profissional competente.

Figura 11 Pique éguas com potro ao pé, cocho para suplementação mineral, bebedouro e feno.



Figura 18: Lote “M”, durante o manejo nutricional em lanchonetes individuais.

Fonte: Arquivo pessoal Fonte: Buroxid (2019)



Figura 19 Pique éguas com potro ao pé, cocho para suplementação mineral, bebedouro e feno.

### 3.2 Manejo Nutricional

Todos os lotes recebem volumoso, sal mineral e água *ad libitum*, nos piquetes. Essa dieta é complementada com duas refeições, de ração concentrada, que a depender da exigência nutricional do lote, de acordo com a Tabela 2, consomem ração para Manutenção ou ração de Potros e éguas lactantes (Tabela 3). A formulação dessas rações foi realizada pelo Prof. Dr. Alexandre Gobesso. O concentrado é preparado na fábrica de ração do próprio campus, por ser um concentrado farelado (Figura 20), sua produção é simples e rápida.

Tabela 2 Resumo do manejo nutricional, com recomendação de utilização do tipo de ração de acordo com a raça e categoria, conforme a porcentagem de PV para consumo.

Animais	Ração concentrada	% de PV	Total/ dia (Kg)
PSA	Manutenção	0,20%	1
Mini Horse	Manutenção	1,00%	1
Éguas lactantes BH	Potros e Éguas Lactantes	0,50%	5
Éguas MM lactantes	Potros e Éguas Lactantes	0,50%	2
Potros BH até seis meses	Potros e Éguas Lactantes	0,50%	1,0 - 1,5
Potros MM até seis meses	Potros e Éguas Lactantes	0,50%	1
Potros BH sobre ano	Potros e Éguas Lactantes	1,25%	3,0 - 5,0
Potros MM sobre ano	Potros e Éguas Lactantes	1,00%	2,0 - 3,0

Fonte: LabEqui, 2019.

Tabela 3 Porcentagem de ingredientes utilizados para formulação da ração manutenção e de Potros e éguas lactantes.

Ingredientes	Manutenção	Potros e Éguas Lactantes
Fubá de milho	43%	25,50%
Farelo de trigo	43%	50%
Farelo de soja	4%	13%
Sal comum	1%	1%
Calcário	2,50%	3%
Óleo de soja	3,50%	3,50%
Núcleo Equinos	3%	4%
Total	100%	100%

Fonte: LabEqui, 2019.



Figura 12 Manejo nutricional realizado em lanchonetes individuais, A) Ração concentra e baldes com medidas, B) Potra BH realizando refeição.

Fonte: Buroxid e Arquivo pessoal

### 3.3 Sanitário

Existe uma constante limpeza de cochos de ração, saleiros e bebedouros, duas vezes por semana ou mais se necessário.

Quanto aos animais, periodicamente são rasqueados, tosquiados e realizada a limpeza dos cascos.

Todos os lotes são vacinados anualmente contra Influenza, Herpes equina, Encefalomielite, Tétano e Raiva. Em éguas no período gestação são realizadas três doses (5º, 7º e 9º mês de gestação).

Quando ocorrem mudanças dos piquetes mais distantes, para os piquetes de manejo de rotina, esses passam por pulverização de Tamitraz e aplicação de Tanitop, para o combate de ectoparasitas.

O controle de endoparasitas ocorre pela primeira vez, quando o potro é desmamado e três meses após a primeira dose, a partir daí se é recomendado a vermifugação a cada três meses, no entanto, esse manejo não é realizado fielmente. A cada vermifugação o princípio ativo é mudado, o último utilizado foi o Obendazol, já na próxima será utilizado a Ivermectina.

### 3.4 Reprodutivo

Quanto ao manejo reprodutivo o LabEqui é responsável apenas pelo manejo nutricional, acompanhamento de score durante a gestação, verificação de sinais de parto e acompanhamento de partos.

### 3.5 Neonatos

Todos os partos ocorrem no piquete maternidade, onde são mantidas as éguas e os potros, até a segunda semana de vida. Após o parto, é realizado um check-list, para verificação de sanidade, comportamento e ingestão de colostro. A égua é avaliada, quanto à habilidade materna, produção de colostro, retenção placentária, sinais de dor, etc. Quanto ao potro, inicialmente é observado, o tempo para levantar, ingestão do colostro e morfologia. É realizado a aplicação de 1 ml de vermífugo Dectomax, de forma preventiva.

Após 24h, do nascimento, é realizado o teste de IgG, teste que possibilita verificar se houve de fato a transferência de imunidade passiva para o potro( Figura 21). Caso essa transferência não tenha sido eficiente, o veterinário responsável é acionado, para tomar as



medidas cabíveis.

Fonte: <https://www.idexx.com.br/pt-br/equine/products-services/in-house-diagnostics/snap-foal-igg-test/>

### Referências Bibliográficas

ALMEIDA, MARINA DE PAULA et al. Cuts of dairy-origin cattle fed mesquite pod meal in replacement of corn. **Act scientiarum. Animal sciences**, v.39, n.4, p.401-407, 2017.

ARAÚJO, K.V.; LIMA, J.A.F.; FIALHO, E.T.; TEIXEIRA, J.C. Comparação da técnica do saco de náilon móvel com o método de coleta total para determinar a digestibilidade dos

1. 3, Figura 21 Teste de IgG realizado em neonatos equinos, para verificação de transferência de imunidade passiva. A) Imunidade passiva não realizada, B) Imunidade passiva bre insuficiente, C) Imunidade passiva normal e D) Imunidade passiva muito boa.

BORGHI, ROSELI TERESINHA et al. Casca de soja na dieta de equinos submetidos a exercício moderado. 2015.

BRAGA, A.C. **Níveis de Fibras na dieta total de Equinos**. 2006. 46 p. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2006.

BRANDI, ROBERTA ARIBONI; FURTADO, Carlos Eduardo. Importância nutricional e metabólica da fibra na dieta de equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 246-258, 2009.

CASTAGNARA, DEISE DALAZEN et al. Use of conditioners in the production of Tifton 85 grass hay. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 10, p. 2083-2090, 2011.

CINTRA, ANDRÉ G. Alimentação equina: nutrição, saúde e bem- estar/ André G. Cintra – 1 ed.- Rio de Janeiro: Roca, 2016. Duarte, Igor Nelson Herculano. VALOR NUTRICIONAL DE SILAGEM PRÉ- SECADA DE TIFTON-85. 2018.

CUNNINGHAM, JAMES G. Tratado de Fisiologia Veterinária – 3 ed. - Guanabara Koogam, 2004 CUNHA L. H.; SILVA, R. A. G. A trajetória da algaroba no semiárido nordestino: dilemas políticos e científicos, Raízes, v.32, n.1, 2012.

DA SILVA STEIN, ROSEANE BARROS et al. Uso do farelo de vagem da Algaroba *Prosopis juliflora* (SW) DC) em dietas para equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v 34, n. 4, p.1240-1247, 2005.

DITTRICH, JOÃO RICARDO et al. Comportamento ingestivo de equinos e a relação com o aproveitamento das forragens e bem-estar dos animais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 130-137, 2010.

FRAPE, D. **Nutrição & Alimentação de Equinos**. 3.ed. São Paulo: Rocca, 2008. 602 p.

FRAPE, DAVID L. Nutrição e alimentação de equinos. Editora Roca, 2008. GOBESSO, Alexandre Augusto de Oliveira et al. Indicadores para estimativa da digestibilidade aparente total em equinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, 2011.

FRANZAN, BRUNA CAROLINE et al. Ensaio de fermentação in vitro com aplicação de inóculo fecal equino. 2016.



MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2016. **Revisão do Estudo do Complexo do Agronegócio Cavalos**. Disponível em: <  
<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camar-as-setoriais->

HALL, M.B.; HEREJK, C. Differences in yields of microbial crude protein from in vitro fermentation of carbohydrates. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.2486- 2493, 2001.

HOESCHL, ANDRÉ RICARDO et al. Produção de forragem e perfilhamento em pastos de capim tanzânia-1 adubados com doses de nitrogênio. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 1, 2007.

JÚNIOR, JOSVALDO RODRIGUES ATAÍDE et al. Valor nutritivo do feno de capim- tifton 85 (*Cynodon spp.*) em diferentes idades de rebrota, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, p. 2193-2199, 2000.

LIMA, ROBERTO ARRUDA DE SOUZA; SHIROTA, RICARDO; BARROS, GERALDO SANT'ANA DE CAMARGO. Estudo do complexo do agronegócio cavalo. Piracicaba: ESALQ/USP, v. 250, 2006.

MACHEBOEUF, D.; PONCET, C.; JESTIN, M. et al. Mobile nylon bag technique (MNBT) in caecum fistulated horses as an alternative method for estimating precaecal and total tract nitrogen digestibilities of feedstuffs. In: EQUINE NUTRITION AND PHYSIOLOGY SOCIETY SYMPOSIUM, 18., 2003, Michigan. Proceedings... Michigan: Equine Nutrition Physiology Society Symposium, 2003. p.347-351

MOORE-COLYER, MERIEL JS et al. The mobile bag technique as a method for determining the degradation of four botanically diverse fibrous feedstuffs in the small intestine and total digestive tract of ponies. **British Journal of Nutrition**, v. 88, n. 6, p. 729-740, 2002.

MOURÃO, E. B. Composição botânica e valor nutritivo da dieta selecionada por ovinos na caatinga em diferentes níveis de suplementação concentrada. Embrapa Caprinos e Ovinos- Tese/dissertação (ALICE), 2018.

MURRAY, J.M.D.; SCOTT, B.D.; HASTIE, P.M. Fermentative capacity of equine faecal inocula obtained from clinically normal horses and those predisposed to laminitis. **Animal Feed Science and Technology**, v. 151, p. 306–311, 2009.

NRC - Nutrient requirements of horses / Committee on Nutrient Requirements of Horses, Board on Agriculture and Natural Resources, Division on Earth and Life Studies, National Research Council of the National Academies. — 6th rev. ed.

NOY-MEIR, IMANUEL. Desert ecosystems: environment and producers. Annual review of ecology and systematics, v. 4, n. 1, p. 25-51, 1973.

RYMER, C.; HUNTINGTON, J.A.; WILLIAMS, B.A. ; GIVENS, D.I. In vitro cumulative gas production techniques: History, methodological considerations and challenges. **Animal Feed Science and Technology**, v. 123, p. 9–30, 2005.

SAS, 2002, Statistical Analysis System. Version 9.0. SAS Institute Inc. Cary, NC.

SCHMOELLER, MARILDA et al. Variações na temperatura, valor nutricional e qualidade sanitária do feno de capim Vaquero (*Cynodon Dactylon*) e Tifton 85 (*Cynodon spp*) sob diferentes tempos e sistemas de armazenamento. 2016.

SENGER, C.C.D. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, p. 169-174, 2008.

STRÖHER, SANDRA MARA et al. Características fisiológicas e nutricionais do capim Tifton 85 (*Cynodon spp*) e Capim vaquero (*Cynodon dactylon*) em função da idade de rebrota. 2015.

SILVA, DANILO DANTAS da. Características morfogênicas e estruturais, produção e composição bromatológica de Capim-Panasco. 2017.

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

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 16p.

SILVA, VINÍCIUS PIMENTEL et al. Digestibilidade dos nutrientes de alimentos volumosos determinada pela técnica dos sacos móveis em equinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 1, p. 82-89, 2009.

VAN SOEST, PJ VAN; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.