FILIPE SIMEÃO FRÖHLICH KLUG

Avaliação clínica de uma formulação para nutrição enteral em equinos

São Paulo

2019

FILIPE SIMEÃO FRÖHLICH KLUG

Avaliação clínica de uma formulação para nutrição enteral em equinos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Departamento:

Clínica Médica

Área de concentração:

Clínica Veterinária

Orientadora:

Profa. Dra. Carla Bargi Belli

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T. 3772
FMVZ

Klug, Filipe Simeão Fröhlich
Avaliação clínica de uma formulação para nutrição enteral em equinos / Filipe Simeão Fröhlich Klug. – 2019.
117 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, São Paulo, 2019.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária.

Área de concentração: Clínica Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Carla Bargi Belli.

1. Hiperglicemia. 2. NEFA. 3. Catabolismo. 4. Hospital. 5. Cólica. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Maria Aparecida Laet, CRB 5673-8, da FMVZ/USP.

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Avaliação clínica de uma formulação para nutrição enteral em equinos", protocolada sob o CEUA nº 2174300916, sob a responsabilidade de **Carla Bargi Belli** *e equipe; Filipe Simeão Fröhlich Klug; Lilian Emy dos Santos Michima; Renata Farinelli de Siqueira* - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica ou ensino - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi **aprovada** pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/FMVZ) na reunião de 15/12/2016.

We certify that the proposal "Clinical evaluation of an equine enteral nutrition formulation", utilizing 14 Equines (males and females), protocol number CEUA 2174300916, under the responsibility of **Carla Bargi Belli** *and team; Filipe Simeão Fröhlich Klug; Lilian Emy dos Santos Michima; Renata Farinelli de Siqueira* - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes or teaching - is in accordance with Law 11.794 of October 8, 2008, Decree 6899 of July 15, 2009, as well as with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was **approved** by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Veterinary Medicine and Animal Science (University of São Paulo) (CEUA/FMVZ) in the meeting of 12/15/2016.

Finalidade da Proposta: Pesquisa

Vigência da Proposta: de 11/2016 a 12/2018 Área: Clínica Médica Veterinária

Origem:	HOVET/FMVZ/USP						
Espécie:	Equídeos	sexo:	Machos e Fêmeas	idade:	3 a 7 anos	N:	4
Linhagem:	sem especificação			Peso:	300 a 500 kg		
Origem:	HOVET/FMVZ/USP						
Espécie:	Equídeos	sexo:	Machos e Fêmeas	idade:	3 a 15 anos	N:	10
Linhagem:	sem especificação			Peso:	300 a 600 kg		

Resumo: O estabelecimento de parâmetros dietéticos para equinos convalescentes é uma fronteira presente na clínica cirúrgica que requer atenção minuciosa para promover prognóstico favorável. A necessidade de estabelecer um protocolo para a utilização de uma formulação enteral em equino visa excluir algum efeito deletério sobre o metabolismo energético, função renal e hepática em cavalos hígidos, além de determinar a terapêutica adequada para administração no pós-operatório e definir o prognóstico. A primeira etapa constará de teste experimental com grupo controle de quatro animais, testando doses diferentes, em Quadrado Latino, com análise de variância e comparação de médias, com nível de significância de 5%. Na segunda etapa serão utilizados 10 equinos da rotina do HOVET da FMVZ-USP, operados para resolução de síndrome cólica de origem no cólon maior. Após a cirurgia, os equinos serão acompanhados durante 72 horas, sendo que 5 receberão o produto a ser testado (GEqui) e 5 (GTrad) o manejo nutricional tradicional. A dose diária do Equisave será fracionada em 4 e fornecida ao GEqui. Para o GTRad será fornecida pequena quantidade de feno ou capim fresco. Essas porções serão calculadas com base na necessidade diária de matéria seca e peso do animal. Serão realizadas análises bioquímicas séricas: ureia e creatinina, AST, GGT, bilirrubinas, proteína total e albumina, colesterol, triglicerídeos, NEFA, HDL e glicose, em todos os animais, tanto da primeira etapa quanto da segunda.

Local do experimento: Primeira fase será desenvolvida no CAEP em Pirassununga com quatro animais em quadrado latino, para estabelecimento das doses indicadas para os cavalos que serão oportunamente beneficiados na rotina clínica/cirúrgica do HOVET/FMVZ/USP. O número de equinos da avaliação será de 5 animais supridos com Equisave e outros 5 mantidos com feno e capim fresco de acordo com o protocolo atual realizado.

São Paulo, 09 de fevereiro de 2017

Profa. Dra. Denise Tabacchi Fantoni
Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

Roseli da Costa Gomes
Secretaria Executiva da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

São Paulo, 03 de julho de 2017
CEUA N 2174300916

Ilmo(a). Sr(a).
Responsável: Carla Bargi Belli
Área: Clínica Médica Veterinária
Carla Bargi Belli (orientador)

Título da proposta: "Avaliação clínica de uma formulação para nutrição enteral em equinos".

Parecer Consubstanciado da Comissão de Ética no Uso de Animais FMVZ/USP

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, no cumprimento das suas atribuições, analisou a **APROVOU** a Emenda (versão de 18/maio/2017) da proposta acima referenciada.

Resumo apresentado pelo pesquisador: "As mudanças solicitadas, assinaladas em amarelo no projeto encaminhado em anexo, são: 1 - Alteração no número de animais da primeira etapa, de quatro para oito. Isso permitirá que se faça o teste (com o mesmo delineamento já relatado) em dois quadrados latinos ao invés de apenas um. Tal mudança é necessária para uma melhor compreensão estatística dos resultados antes de se passar para a fase dois, visto que se trata de produto novo e, antes da aplicação em animais enfermos, é preciso ter plena certeza de sua resposta e segurança em animais saudáveis. 2 - Acréscimo de uma análise ao Material e Métodos. Esse acréscimo diz respeito à avaliação da capacidade tamponante das fezes dos animais do experimento (detalhamento a seguir). Isso permitirá maior compreensão da reação do organismo dos animais à alimentação em teste e permitirá a realização de uma Iniciação Científica, sem necessidade de utilização de outros animais. O acréscimo não traz prejuízos aos animais, visto tratar-se apenas de coleta de fezes".

Comentário da CEUA: "O projeto de pesquisa foi alterado e adequadamente justificado, com aumento do número de animais e inclusão de uma análise da capacidade tamponante das fezes dos animais.".

Profa. Dra. Denise Tabacchi Fantoni
Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

Roseli da Costa Gomes
Secretaria Executiva da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: KLUG, Filipe Simeão Fröhlich

Título: **Avaliação clínica de uma formulação para nutrição enteral em equinos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Data: _____/_____/_____

Banca Examinadora

Prof. Dr._____

Instituição:_____ Julgamento:_____

Prof. Dr._____

Instituição:_____ Julgamento:_____

Prof. Dr._____

Instituição:_____ Julgamento:_____

DEDICATÓRIA

Impossível em um momento tão particular da minha vida em que vivencio a premente experiência de Mestre, ocasião que não posso negar a glória progenitora (In memoriam) Renato Klug filho de Erna Klug e Curt Klug (casal In memoriam) e Rosemari Fröhlich Klug filha de Alfredo Fröhlich e Vera Beck Fröhlich.

A herança intelectual no desejo de manter o legado de colonos radicados no Sul do Brasil, fez um menino filho de catarinenses nascido em um momento de industrialização pujante do país, na maior metrópole da América Latina sonhar em fazer dessa capital paulistana um pedaço de um solo fértil no conhecimento das Ciências Agrárias. O cultivo se dá em uma reinserção da abertura de novas fronteiras no segmento primário do desenvolvimento social, político e agropecuário do país a partir da educação formal.

Para honrar esse legado é com orgulho que faço manifesta a identidade de Renato Klug que incentivou a educação no berço da família, dando suporte na formação em diferentes cursos profissionalizantes como Mecânica de Automóveis (ensino por correspondência Instituo Universal) e Técnico em Agropecuária (Centro Paula Souza).

A força do matrimônio foi berço do reflexo de uma sociedade erudita que cursa com a necessidade da minha profissão que requer indelével ética, na Medicina Veterinária essa premissa continuará sendo espelho que usufrui na graduação com o apoio paterno e materno.

Na pós-graduação, quis Deus a manifestação testemunhal ao seu final, expressa na união familiar de Rosemari Fröhlich Klug, Lilian Vera Fröhlich Klug Runge e Edgar Runge e os filhos Ivan Gabriel Klug Runge e Larissa Helena Klug Runge, Cleyton Rene Fröhlich Klug e Viviane Santos Klug e filho Thiago Rene Santos Klug, Israel Leoname Fröhlich Klug e Maria Lídia Romero Meira, Jairo Natanael Fröhlich Klug. Dedico esse esforço parceiro e amor a todos vocês.

AGRADECIMENTOS

A possibilidade de eternizar uma parte dos sonhos de um garoto inquieto perguntador, premissa inquestionável do pesquisador, foi a somatória de pequenos feitos e grandes fontes de estímulo gestadas na graduação na ULBRA no exercício da orientação das professoras Dra. Mariangela da Costa Allgayer e Dra. Maria Inês Witz. Esse contato abriu novas portas com o orientador Professor Dr. Eduardo Malschitzky, na atividade de paixão já estabelecida, os equinos.

Em 2012 a paixão ganhou ares de internacionalização e “el caballo” foi matéria de ampliação dos horizontes em território da história pregressa da América Latina, na UNEx, o Professor Dr. Joaquín Jimenez Fragozo e Professor Dr. Rafael Barrera Chacón, junto com os doutorandos e veterinários internos formaram um capitulo.

No Jockey Club de São Paulo a hipiatria permitiu contato com novos inquietos, Dr. Guillermo Guadalupe Laguna Legorreta apresenta a Dra. Renata Farinelli de Siqueira que juntamente com a Dra Lilian Emy dos Santos Michima e depois a Professora Dra. Roberta Ariboni Brandi parceiras do projeto. As graduandas Ana, Beatriz e Marina foram excepcionais no esforço desse trabalho.

Professor Rodrigo Romero Corrêa por sua contribuição nos prestou grande auxilio durante o projeto, sua experiencia foi fundamental.

O aperfeiçoamento com a Professora Dra. Raquel Yvonne Arantes Baccarin no HOVET, foi também uma porta desse caminho.

Um contribuinte para essa caminhada que oportunizou o início do mestrado foi o Professor Dr. Wilson Roberto Fernandes.

Ensinamentos preliminares e todo apoio de técnicas laboratoriais da Clara Satsuki Mori fazem a diferença. Contar com presteza da Dinha (Edna Santana) inspira o trabalho. Abelardo Cecílio de Souza (Dinho) paciente, me ensinou as técnicas de processamento de feno no laboratório de bromatologia para obtenção de matéria seca e proteína.

Os enfermeiros Cícero Antonio da Silva, Marcos Alves e os tratadores Felipe dos Santos Belau, Gervasio Garcia da Silva e Rosendo José Pires Neto no HOVET, prestam a assistência ao trabalho com total dedicação.

Em Pirassununga uma outra família se forma nas relações cordiais do trabalho com Ceila Araújo Tangerino Neto, Josane Leão Ferraz, o Professor Dr. José Carlos Guilardi Pacheco, Dr. Ubiraem Mario Schalch, o Sr. Gerson Ronaldo de Souza e Diego.

Rafael Françoso um parceiro que trouxe no seu doutorado ensinamentos.

A grata oportunidade sob a regência das Professoras Doutoras Maria Claudia Araripe Sucupira e Alice Maria Melville Paiva Della Libera na atuação como representante discente cresci mais do que a formação formal oportunizaria.

Aos amigos e colegas da pós-graduação em especial aqueles que compartilham oportunidades e ensinamentos, Jean Ramos, Bruna Stanigher, Mario Aleman, Rebecca Bastos, Fábio Sellera, Natalia Gaeta, Caroline Seino, Caio Nogueira, Cassia Santos, Fábio Teixiera e Ronaldo Gargano. Aos que marcaram por suas ações Deisiane Soares, Aline Silva, Edlen Medeiros, Fernando Mosquera, Carolina dos Anjos, Natalia Minami, Aline Santana, José Augusto, Eric Pauls e Mariani Porsani.

Doutora Rebeca Weigel, idealizadora do Equisave®, objeto de experimentação do projeto e financiamento, juntamente com a Quimtia®.

Professores da FMVZ, o Dr. José Antonio Vinsintin, ao longo do projeto Embaixadores contribuiu com a formação multidisciplinar junto com as Professoras e Dra. Evelise de Oliveira Telles e Dra. Paula de Carvalho Papa Keohane. A Professora Dra. Lilian Gregory trouxe oportunidades de amizade junto ao projeto de celebração do convenio Brasil Alemanha. Professor Dr. Enrico Lippi Ortolani, sempre conversando e enriquecendo o ambiente acadêmico. As aulas de semiologia com Professor Dr. Fernado José Benesi ganham um ar singular de que ensino é divertido.

A boa relação com a Professora Denise Saretta Schwartz que sempre atendeu as demandas constituídas dos discentes na elaboração de atividades acadêmicas. E como a vida também requer atividade social o churrasco com a Professora Dra. Viviani Gomes miscigenou hipiatro e buiatras.

O prazer de conhecer uma pessoa de inigualável simplicidade a Professora Dra. Mitika Kuribayashi Hagiwara uma honra. Outra pessoa de referencial na história da Medicina Veterinária o Professor Dr. Carlos Eduardo Larsson, uma escola de extraordinários.

Archivaldo Reche Junior suas aulas na disciplina de semiologia estimula o conhecimento em uma espécie singular, o Dr. dos felinos.

Dividir o ambiente acadêmico em processo avaliativo com a Professora Dra. Silvia Regina Ricci Lucas, traz a dificuldade na fase da graduação a perspectiva de docência, um prêmio essa oportunidade.

Nutrologia tem um time de Professores inigualáveis, os Doutores Alexandre Augusto de Oliveira Gobesso e Marcio Antonio Brunetto e a Doutora Márcia de Oliveira Sampaio Gomes contribuíram para melhorar o meu conhecimento.

A disciplina de Enfermidades do sistema urinário inferior com a Professora Dra. Marcia Mery Kogika enriqueceu a discussão do ambiente de experimentação animal. Igual coesão da turma de alunos e professores foi presente na disciplina de Interpretação de exames laboratoriais especiais com a Professora Dra. Maria Helena Matiko Akao Larsson, com direito a almoço de encerramento.

Professor Dr. Fábio Celidonio Pogliani, sempre presente nas confraternizações de apresentação das defesas e diálogos cotidianos, a vida acadêmica é melhor assim.

Silvana Rossi com seu especial momento de descontração faz da pós-graduação um ambiente de descontração e apaziguador onde a conversa flui em sentido livre.

As conversas com a Sra. Maria de Fátima Miranda Suzana fazem crescer ímpeto de ir além e buscar novos desafios para a formação profissional.

Não existe melhor condição de usufruir do VCM sem contar com o apoio e conhecimento entre todos departamentos e histórias contadas pela Secretária da Pós-Graduação em Clínica Veterinária (PCVet) a Sra. Adelaide de Jesus Borges.

Professora Dra. Carla Bargi Belli, fundamental no apoio pessoal e profissional sempre com grandes ensinamentos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

“Temos saudade e ansiamos para voltar de onde viemos!
Para a dimensão universal. Lá do alto onde Deus vive.”

Renato Klug

RESUMO

KLUG, F.S.F. **Avaliação clínica de uma formulação para nutrição enteral em equinos**. 2019. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Nutrição Enteral (NE) após enterotomia ou enterectomia de cólon maior é fundamental para a saúde do sistema gastrentérico, que possui relação com dieta, promoção do restabelecimento da função do enterócito, reflexo gastrocólico com função neuroendócrina e motora do intestino, microbiota estável e normal, status imunológico e mucosa intestinal. Para o estabelecimento da dose de NE (dieta completa) e avaliação clínica de dieta comercial (Equisave®), e para avaliar a sua segurança em animais hígidos, foi realizado o experimento não probabilístico intencional de Fase I em Delineamento Quadrado Latino (DQL) 4X4, com 8 machos castrados, peso médio 290 kg, idade média 4 anos, mantidos em baia em jejum sólido. A Indução Experimental (IE) foi feita com dose única por sonda nasogástrica nos Tratamentos (Trat) 0 %, 50 %, 75 % e 100 % com referência em 1 kg Equisave® / 100 kg PV. Mantido entre cada período estabelecido o washout de 3 dias. Acompanhamento com Parâmetros Físicos (PF) e Bioquímica Sanguínea (BS) do perfil renal, hepático, lipídico e glicose, coletas 3, 6, 9 e 12 horas após IE e Curva Glicêmica (CG), com coletas durante 180 minutos da mesma forma depois da IE. Estatística das médias dos Trat das Variáveis individuais da BS no DQL analisadas pelo teste de médias Tukey´s (p=0,05), e premissas estatísticas. Média das Variáveis da BS no DQL com significância: Bilirrubina Direta 0,37 mg/dL ±0,04 (p=0,0431), Bilirrubina Total 1,37 mg/dL ±0,37 (p=0,0001), Glicose 146,87 mg/dL ±34,21 (p<0,0001), NEFA 0,3mmol/dL ±0,22 (p<0,0001). Nas observações da CG o Trat 0 % (101,96 mg/dL ±10,65); diferiu (p<0,05) dos demais Trat: 50 % (182,05 mg/dL ±55,75); 75 % (188,08 mg/dL ±48,13) e 100 % (191,24 mg/dL ±46,05). A média da GLI na CG dos Trat 165,83 mg/dL ±57,23. Os PF em relação as médias no DQL da frequência cardíaca 39,72 batimentos/minuto, frequência respiratória 16,66 movimentos/minuto, temperatura retal 37,72 ºC e tempo de preenchimento capilar 1,83”. Auscultação dos quadrantes intestinais sempre mantiveram normalidade. Há segurança dos PF e manutenção do perfil lipídico no uso das doses. Padrões glicêmicos indicam que o fracionamento e o incremento gradual da dose serão mais

seguros. E sugere a modificação da fórmula para menos carboidratos não estruturais com propósito de evitar hiperglicemia.

Palavras-chave: Hiperglicemia. NEFA. Catabolismo. Hospital. Cólica.

ABSTRACT

KLUG, F.S.F. **Clinical evaluation of an equine enteral nutrition formulation**. 2019. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Enteral Nutrition (EN) after enterotomy or enterectomy major colon is fundamental for the health of the gastrointestinal system, which is related to diet, function and promotion of the restoration of enterocyte, gastrocolic reflex with neuroendocrine and motor function of the intestine, stable microbiota and normal, immunological state and intestinal mucosa. For the establishment of the dose of EN (complete diet) and clinical evaluation of commercial diet (Equisave®), and to evaluate its safety the non-probabilistic experiment of Phase I Latin Square Design (LSD) 4X4 was carried out, with 8 castrated males, averages the Body Weight (BW) and year old respective, 290 kg and 4 age, kept in stabled in solid fasting. The Experimental Induction (EI) was done with a single dose by nasogastric tube in the treatments (Treat) 0 %, 50 %, 75 % and 100 % with reference in 1 kg Equisave® / 100 kg BW. Performed the 3-day washout between each established period. Monitoring with Physical Parameters (PP) and Blood Biochemistry (BB) of renal, hepatic, lipid and glucose profiles, collected 3, 6, 9 and 12 hours after EI and Glycemic Curve (GC), with collections for 180 minutes in the same way after EI. Statistic of the Treat means of the individual BB variables in the LSD analyzed by the Tukey's means test (p=0,05), and statistical premises. Direct Bilirubin 0,37 mg/dL ±0,04 (p=0,0431), Total Bilirubin 1,37 mg/dL ±0,37 (p=0,0001), Glucose (GLU) 146,87 mg/dL ±34,21 (p<0,0001), NEFA 0,3 mmol/dL ±0,22 (p<0,0001). In the observations of the GC the Treat 0 % (101,96 mg/dL ±10,65); (p<0,05) and the others Treat: 50 % (182,05 mg/dL ±55,75); 75 % (188,08 mg/dL ±48,13) and 100 % (191,24 mg/dL ±46,05). The mean of the GLU in the GC of the Treat 165,83 mg/dL ±57,23. The PP in relation to the averages in the LSD of heart frequency 39,72 beats/minute, respiratory 16,66 movements/minute, rectal temperature 37,72ºC and capillary refill time 1,83 seconds. Auscultation of the intestinal quadrants always remained normal. There is safety of the PP and maintenance of the lipid profile in the use of doses. Glycemic patterns indicate that the fractionation and the gradual increase of the dose will be safer for administration. Suggests the modification of the formula for less carbohydrates non-structural to avoiding hyperglycemia.

Keywords: Hyperglycemia. NEFA. Catabolism. Hospital. Colic.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tratamentos (%) (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) com base em 1 kg para cada 100 kg de Peso Vivo 41

Tabela 2 - Estatística Descritiva referente a Média Total das coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018.....47

Tabela 3 - Média das coletas 3, 6, 9 e 12 horas com desvio padrão (±) após indução experimental, dos valores Médio de cada Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018.....48

Tabela 4 - Valores de p(0,05) no Teste de Anova para DQL, no efeito Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Animal(Quadrado Latino) (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1) das Coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 49

Tabela 5 - Outliers para a variável Bilirrubina Direta (p=0,05), Média das Coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 50

Tabela 6 - Outliers para a variável HDL (p=0,05), Média das Coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 50

Tabela 7 - Outliers para a variável Triglicérides (p=0,05). Média das Coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores médios dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 51

Tabela 8 - Comparação da diferença das Médias para a variável Bilirrubina Total entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018.....51

Tabela 9 - Comparação da diferença das Médias para a variável Glicose entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018 ..52

Tabela 10 - Comparação da diferença das Médias para a variável NEFA entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018 ..52

Tabela 11 - Estatística Descritiva referente a Média Total das coletas CG e 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018.....53

Tabela 12 - Estatística Descritiva referente a Média Total das coletas CG isolada, após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 54

Tabela 13 - Média Total das coletas CG e 6, 9 e 12 horas (Obs.=512) e CG isolada (Obs.=416) com desvio padrão (±), após indução experimental, dos valores Médio de cada Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 54

Tabela 14 - Valores de p (0,05) no Teste de Anova para DQL, no efeito Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Hora (GL=12), Animal(Quadrado Latino) (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1) das Coletas CG isolada (Obs.=416). no Teste de Anova com Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Hora (GL=15), Animal(Quadrado Latino) (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1) CG e 6, 9 e 12 horas (Obs.=512). Após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 55

Tabela 15 - Estatística Descritiva referente a Média Total das coletas CG e 6, 9 e 12 horas (Obs.=512), CG isolada (Obs.=416), após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 56

Tabela 16 - Outliers para a variável Glicose (Obs.=512) (p=0,05), Média das Coletas CG e 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 56

Tabela 17 - Outliers para a variável Glicose (Obs.=416) (p=0,05), Média das Coletas CG após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018.....57

Tabela 18 - Comparação da diferença das Médias para a variável Glicose (Obs.=512), entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura

Raça Árabe, Média das coletas CG e 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018.....58

Tabela 19 - Comparação da diferença das Médias para a variável Glicose (Obs.=416), entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das coletas CG após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018 58

Tabela 20 - Estatística Descritiva referente a Média dos PF mensurados na 1ªhora, 3 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018.....59

Tabela 21 - Média dos PF mensurados na 1ªhora, 3 e 12 horas por Tratamento com desvio padrão (±) após indução experimental, dos valores Médio de cada Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 60

Tabela 22 - Valores de p(0,05) para o Teste de Anova para DQL, no efeito Tratamento (GL = 3), Período (GL = 3), Hora (GL = 2), Animal(Quadrado Latino) (GL = 6) e Quadrado Latino (GL = 1) dos PF, após indução experimental, dos valores Médios dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018.....60

Tabela 23 - Comparação da diferença das Médias para a variável FR entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018 61

Tabela 24 - Comparação da diferença das Médias para a variável TR entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018 61

Tabela 25 - Estatística Descritiva referente a Média dos PF mensurados na 1ªhora, 3 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018.....62

Tabela 26 - Média dos PF mensurados na 1ªhora, 3 e 12 horas por Tratamento com desvio padrão (±) após indução experimental, dos valores Médio de cada Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018 63

Tabela 27 - Valores de p (0,05) para o Teste de Anova para DQL, no efeito Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Hora (GL=2), Animal (Quadrado Latino) (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1) dos PF, após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018.....64

Tabela 28 - Comparação da diferença das Médias para a variável Ceco entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018 64

Tabela 29 - Comparação da diferença das Médias para a variável Delgado entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018 65

Tabela 30 - Comparação da diferença das Médias para a variável QVD entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018 65

Tabela 31 - Comparação da diferença das Médias para a variável QVE entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018 66

Tabela 32 - Parâmetros Físicos São Paulo, Brasil - 2018.....92

Tabela 33 - Dados Médias Bioquímicas, São Paulo, Brasil - 2018 94

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018.....96

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018.....108

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 24

2 REVISÃO DE LITERATURA 27

2.1 Albumina 29

2.2 Proteína total 30

2.1 Aspartato aminotransferase 30

2.4 Gama-Glutamil Transferase 31

2.5 Bilirrubina direta 31

2.6 Bilirrubina total 32

2.7 Glicose 33

2.8 Creatinina 33

2.9 Ureia 34

2.10 Colesterol 35

2.11 Lipoproteína de alta densidade 36

2.12 Triglicérides 36

2.13 Ácidos graxos não esterificados 37

2.14 Parâmetros físicos 38

3 OBJETIVOS 39

4 MATERIAIS E MÉTODOS 40

4.1 Animais 40

4.2 Produto 40

4.3 Tratamento 41

4.4 Delineamento experimental 41

4.5 Manejo dos animais 42

4.6 Parâmetros físicos 42

4.7 Coletas, amostras e análise bioquímica 43

4.8 Análise estatística 44

5 RESULTADOS 46

5.1 Bioquímica sanguínea completa 47

5.2 Curva glicêmica 53

5.3 Parâmetros físicos (FC, FR, TR, TPC) 59

5.4 Parâmetros físicos - motilidade intestinal 62

5.5 Peso dos animais 67

6 DISCUSSÃO 68

7 CONCLUSÕES 78

REFERÊNCIAS 79

APÊNDICES 91

1 INTRODUÇÃO

Nutrição enteral, na descrição da história da medicina, tem seu desenvolvimento datado de 1500 a.C. - 1950 a.C. como metodologia, as primeiras ações ao suporte à alimentação tinham como via o uso retal. As descrições de uso do trato alimentar anterior, com acesso da faringe, esôfago e estômago, datam do século XII, e 400 anos depois o uso foi adotado como prática de forma peculiar com uso de tubos (DUDRICK; PALESTY; OSIGWEH, 2009). Capivacceus no século XVI foi responsável pela criação do primeiro modelo de alimentação enteral por meio de uma sonda oro esofágica que consistia em um tubo unido a uma bexiga (VASSILYADI; PANTELIADOU; PANTELIADIS, 2013). O pioneirismo na área da nutrição enteral de Fabricius ab Aquapendente (1537-1619), que nutriu um paciente humano com disfagia conforme relatos (BOYES; KRUSE, 1992; CRESCI; MELLINGER, 2006).

Nutrir um paciente com uso da via enteral por meio de sonda de Nutrição Enteral (NE) atualmente é feito com a extremidade terminal posicionada em um dos pontos específicos do trato gastrintestinal elencados como prioridade de acordo com a possibilidade clínica: estômago, duodeno ou jejuno superior (DUDRICK; PALESTY; OSIGWEH, 2009).

Atendimento do requerimento energético do paciente humano com base no Status do Controle Nutricional (CONUT) leva à íntima relação do prognóstico favorável com a condição nutricional, o que tem mantido o interesse histórico de pesquisa na nutrição clínica (IWAKAMI et al., 2017).

Processo de cicatrização requer aporte nutricional adequado, uma vez que a hemostasia, inflamação, proliferação celular e remodelamento ocorrem de forma coordenada por citocinas e fatores de crescimento, em conformidade com aumento da atividade metabólica. A necessidade de fatores dependentes como oxigênio, energia, síntese de proteína e reações enzimáticas que envolvem vitaminas e minerais precisam estar em conformidade (PATEL, 2005).

Em ratos, o uso de glutamina na NE favoreceu o aumento da força tênsil em procedimentos de anastomose colônica e a presença de colágeno (DA COSTA et al., 2003).

Cólica é a segunda maior causa de mortalidade na população equina (KANEENE; ROSS; MILLER, 1997). Cerca de 7 a 10 % são de resolução cirúrgica

(HILLYER; TAYLOR; FRENCH, 2001; PROUDMAN et al., 2002) e a ocorrência de óbito nos casos de resolução cirúrgica é alta, um trabalho demonstrou incidência de 28,48 % (CHRISTOPHERSEN et al., 2014).

Período de jejum pós-operatório varia de 12 a 48 horas, dependendo da causa e da conduta do cirurgião (WHITE, 2009). No entanto, a retirada de alimento não é fisiológica considerando-se o padrão contínuo de ingestão alimentar do equino. Sob condições naturais, a ingestão alimentar diária de um adulto a pasto dura 14 a 17 horas (FRAPE, 2004b), quando alimentado *ad libitum*, o tempo de jejum voluntário não excede três horas.

Cirurgiões recomendam que a reintrodução à alimentação seja feita gradualmente e utilizando uma dieta a base de forragem. Porém, não costuma se avaliar o conteúdo de nutrientes dos fenos ou capins frescos e, portanto, a quantidade de energia e proteínas ofertadas não é conhecida (WHITE, 2009). O cálculo das necessidades diárias é importante para assegurar quantidades adequadas de nutrientes para os equinos hospitalizados (CARR; HOLCOMBE, 2009). A literatura dispõe de equações para cálculos de suporte calórico baseado em dados de cavalos saudáveis com algumas extrapolações de outras espécies, como por exemplo, 22-23 kcal/kg/dia se estabulados ou 30-32 kcal/kg/dia em condições de exercício ou pós-operatório (GEOR; PRATT-PHILLIPS, 2017).

Em casos de enfermidades, pode-se usar estimativas baseadas no requerimento energético de manutenção, utilizando fatores de correção entre 1,4 a 1,7, conforme as alterações clínicas presentes nos equinos, como trauma, sepse, lesão cirúrgica, diarreia e queimadura (HARDY, 2003). Outros autores trabalham com valores superiores para a nutrição de equinos em condição pós-cirúrgica, incrementando o Requerimento Energético de Repouso (RER) em 1,5 a 1,8 o valor de Mcal/dia (GEOR; PAGAN, 2001).

O suporte nutricional enteral tem menor custo, é menos laborioso que a via parenteral, principalmente no que se refere ao excesso de fluido e eletrólitos, e ainda pode prover fibras que são benéficas para aumentar a circulação intestinal, atividade enzimática, crescimento de células da mucosa e aumento da absorção (HARDY, 2003; CELI et al., 2017). Alguns cirurgiões utilizam formulações de humanos, que não contém fibras e possuem altas concentrações de carboidratos solúveis, o que predispõe o cavalo a desenvolver diarreia e laminite (HARDY, 2003).

Existem muitas lacunas no conhecimento e aplicação da nutrição enteral em equinos e nenhuma formulação específica em nosso país testada em nossas condições.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Sistema gastroentérico influência nas respostas bioquímicas que são importantes na construção de tecidos e funcionamento biológico de membranas e células (CELI et al., 2017). O funcionamento gastrintestinal é essencial na determinação da saúde e bem estar (CELI et al., 2018), que são consideradas relevantes para o funcionamento, dieta, adequada digestão e absorção, microbiota estável, status imunológico, mucosa intestinal e função neuroendócrina e motora do intestino (CELI et al., 2017). Eixo cérebro-intestino tem importante função na modulação bidirecional do sistema humoral com sinalização do sistema neuronal (STENGEL; TACHÉ, 2018). Fluxo contínuo de produtos na NE, com alto teor de liquido, favorece um reflexo gastro-cólico (LOPES et al., 2002; HARDY, 2003).

Inanição força o organismo a recrutar os tecidos adiposo, muscular, hepático e renal, que devem trabalhar em conjunto para fornecer, converter e conservar energia para o organismo. Mesmo considerando fatores individuais, a perda de peso pode ser considerada um fator preditor para mortalidade (JAGO et al., 2016).

Relação entre nutrição, atividade do equino e aspectos clínicos são importantes na descrição do estado de saúde e bem estar e requer atenção conjunta de médicos veterinários, treinadores, atletas e proprietários (ANDRIICHUK; TKACHENKO, 2017).

Nutrição clínica é descrito com o método de prover o organismo com adequado manejo dietético com objetivo de dar suporte ao requerimento energético do animal que pode estar envolvido em condição de injuria tecidual decorrente de doença, ferida e inapropriada capacidade de manutenção da condição corporal (RALSTON, 1990). Estudo retrospectivo comparando métodos de nutrição, sob ponto de vista da resposta inflamatória, a NE apresentou melhor resposta que a Nutrição Parenteral Total (NPT) mas, mesmo assim, quase 400.000 pacientes recebem NPT anual nos Estados Unidos (BARRETT; DEMEHRI; TEITELBAUM, 2015).

Essa expressiva vertente da NE como advento de nutrição clínica com melhor resultado para a saúde e função entérica traz a necessidade de manutenção de constantes estudos em modelos animais e humanos (BARRETT; DEMEHRI; TEITELBAUM, 2015).

Considerar a manutenção dietética em função do Requerimento Energético de Repouso (RER) é uma estratégia com objetivo de atender as perdas energéticas presentes nas fezes e urina, resposta termogênica e termorregulação em zona de ausência de conforto térmico, resposta ao estresse, estado de vigilância e sono (DUNKEL; WILKINS, 2004).

As células secretoras (goblet) são de fundamental importância para a saúde intestinal, e a dieta enteral permite a manutenção da barreira mucoprotetora da superfície da mucosa, a qual pode sofrer atenuação da capacidade em ausência de líquido no intestino e aumento do atrito (CELI et al., 2017; STEWART; PRATT-PHILLIPS; GONZALEZ, 2017). Alimentos disponibilizados a equinos, dependendo de sua capacidade de retenção de água, podem possuir recomendação de hidratação prévia por imersão, por período de até 24 horas, como método de prevenir compactação e efeitos negativos sobre o intestino (HUMER et al., 2018).

A saúde enteral é dependente da manutenção de uma microbiota estável. Uso de probiótico pode colaborar na manutenção de um ambiente que favorece a presença de bactérias descritas como benéficas para o ambiente enteral e nesse sentido o seu uso tem sido descrito por organizações mundiais como importante para manter a saúde do meio gastrentérico (WORLD HELATH ORGANIZATION FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2006). Revisão bibliográfica sistemática a respeito do uso de probióticos em equinos, identificou a resposta do organismo favorável à sua inclusão no manejo dietético (SCHOSTER, 2018).

Nutrição clínica não apenas atende a necessidade de pacientes em estado catabólico em função de doenças, mas é um requerimento para resolução de deficiência dietética de pacientes em idade avançada. Equinos em senescência acumulam alterações no organismo que geram demandas específicas de nutrição em virtude da perda funcional de estruturas como dentição (JARVIS, 2009).

Experimento com Delineamento em Quadrado Latino 6X6, com níveis crescentes de lisina, até três vezes maiores que o definido pelo National Research Council 2007 (NRC) - 113 mg/kg PV/dia, evidenciou a influência da dieta sobre os níveis plasmáticos de lisina, com correlação positiva, embora na biopsia muscular não houve correspondência após sete dias de tratamento (MASTELLAR; COLEMAN; URSCHEL, 2016).

Proporcionar melhor resposta do organismo do equino em momento de requerimento energético diante de demanda causada por procedimentos cirúrgicos, evitando o catabolismo, é um desafio para a nutrição clínica de equinos. Médicos Veterinários por vezes estabelecem esforço hercúleo para nutrir de forma adequada os animais que não apresentam capacidade de ingestão de grandes volumes de dieta que atendam o RER.

Associar os benefícios da NE com as necessidades energéticas dos animais no pós-cirúrgico, mediante uma formulação completa de baixo volume, de fácil ingestão, palatável e de fácil absorção pela mucosa intestinal. Ausência de experimentos com formulações completas enterais para aplicação em equinos mostra a relevância de testes nesse segmento.

Formulações para NE, antes da aplicação na fase clínica requer pesquisa de segurança e tolerância, para adequações da composição.

Informações referentes a resposta da indução experimental com base nas avaliações dos Parâmetros Físicos (PF) dos animais, e a compreensão das modificações da Bioquímica Sanguínea como resposta dos tratamentos indicam se existe segurança no uso para alimentar animais hígidos.

2.1 Albumina

Em relação ao plasma, 80 % da pressão oncótica está relacionada à albumina, e lesão gastrintestinal tem direta relação com hipoalbuminemia e hipoproteinemia (COHEN et al., 1995; CONSTABLE et al., 2007a; MCKENZIE III, 2017). A meia vida da albumina é 19,4 dias e possui variação direta com a desnutrição ou processos de inanição (MATTHEEUWS, D. R. G. KANEKO et al., 1966; KANEKO, 1997; BECVAROVA; PLEASANT; THATCHER, 2009). O valor de referência encontrado na literatura para a espécie equina é de 26,0 - 37,0 g/L (KANEKO, 1997).

Níveis adequados de albumina contribuem para a manutenção da pressão oncótica, evitando o extravasamento de plasma capilar e a formação de edema no interstício. Adequada pressão coloidosmótica também mantem a correta relação do equilíbrio de Gibbs Donnan na atração de cátions de Sódio (MAGDESIAN, 2004). Concentrações plasmáticas de albumina baixa cursam com características de deficiência de vitamina A (LEWIS, 2000).

Na medicina humana os valores séricos de albumina são utilizados na predição de risco de morte em pacientes internados, além de também ser associados à contagem de linfócitos e concentração sérica de colesterol (SHIRAKABE et al., 2018).

2.2 Proteína total

Ingestão insuficiente de proteína pode ser perceptível ao se evidenciar hipoproteinemia (<4,0 g/dL) juntamente com hipoalbuminemia (<3,0 g/dL) (CARR; HOLCOMBE, 2009).

A avaliação da desidratação também inclui a avaliação da proteína total, em conjunto com o turgor cutâneo, tempo de preenchimento capilar (TPC) e hematócrito. Com base nessas informações é possível calcular o volume de reposição por fluidoterapia parenteral (WHITE, 2009).

Em experimento mensurando de forma pareada o dialisado de PT na região de ferida em porção distal de membro pélvico e as concentrações da PT sérica, a proteína plasmática apresentou diferença significativa com diminuição da concentração ao longo de período de 14 dias (BUNDGAARD et al., 2016).

A relação da idade com as concentrações de PT sérica apresenta divergências em diferentes estudos. Em avaliação de éguas da raça Puro Sangue Árabe, verificou-se correlação positiva com a idade (GURGOZE; ICEN, 2010), mas um estudo comparando Puro Sangue Inglês e Pôneis de diferentes raças não demonstrou diferença para idade (MOCHIZUKI et al., 2016).

2.1 Aspartato aminotransferase

Dentre as estruturas do organismo que possuem relação com a Aspartato Aminotransferase (AST), cita-se como principais o fígado, músculo esquelético e cardíaco e nas mitocôndrias. A enzima pode ser expressa de forma elevada na circulação sanguínea em casos de lesão celular. Quando há dano celular o aumento ocorre em pouco tempo, o pico em 12-24 horas, pode ultrapassar o limite em até 40 vezes, e persistir até 14 dias (FRAPE, 2004a).

A inespecífica relação celular torna necessária sua avaliação conjunta, quando é preciso excluir potencial lesão muscular, com a Creatinoquinase (CK).

Outros fatores que podem contribuir com a elevação da AST, além das lesões nos tecidos já citados, são a hemólise, embora com aumentos mais discretos (KRAMER; HOFFMANN, 1997) e a atividade física (OLIVEIRA et al., 2014).

2.4 Gama-Glutamil Transferase

Aumento sérico da enzima Gama-Glutamil Transferase (GGT) apresenta alta relação com alteração hepática (BULLE et al., 1990). Necrose celular hepática causadas com alfa Naftil Isotiocianato, leva a um aumento continuo por dois dias da GGT (DESMET; KRSTULOVIĆ; VAN DAMME, 1968). Com esses modelos foi possível determinar o processo de resposta no fígado com BS após estimulo dos hepatócitos e funcionalidade (KRAMER; HOFFMANN, 1997).

Em trabalho com uso de enzimas para padrão digestivo sobre fibra vegetal, comparado com um grupo controle de equinos da raça Quarto de Milha, após 10 dias de adaptação as mensurações de GGT ao longo de um período de cinco dias não apresentaram diferença significativa (SALEM et al., 2015).

Apesar de haver descrição da GGT encontrada na urina e de sua análise em conjunto com creatinina para determinação de lesão renal, a instabilidade da GGT na urina requer método de validação para adequado armazenamento (KRAMER; HOFFMANN, 1997).

2.5 Bilirrubina direta

No fígado ocorre a conjugação da bilirrubina, que é necessária para a excreção da Bilirrubina Direta (BD) junto com a bile a partir do esfíncter de Oddi. Alterações nos hepatócitos podem determinar a ausência da adequada conjugação e gerar maior quantidade de Bilirrubina Indireta presente no plasma. Funcionamento adequado do fígado também mantem a capacidade de eliminar toxinas entre elas a amônia (CONSTABLE et al., 2007b).

Éguas da Pura Raça Árabe foram avaliadas do primeiro estágio de vida até a idade superior a 20 anos, divididas em 6 grupos com 15 animais cada, de mesma faixa etária e de propriedades diferentes. As concentrações de BD tiveram ordem inversa à senescência, de forma significativa (GURGOZE; ICEN, 2010).

Equinos sob regime de experimentação da raça Akhal Teke, mantidos em restrição alimentar durante 96 horas em piquete sem vegetação, com temperatura ambiente de 1ºC, apresentaram incremento significativo da média da BD, dentro do limite (referência 4 - 16 µmol/L) (TÓTH et al., 2018).

2.6 Bilirrubina total

Pesquisas recentes ainda tentam elucidar a variação das informações referentes à possibilidade de influência da idade sobre os parâmetros bioquímicos. Os estudos muitas vezes possuem limitação populacional, o que torna os resultados por vezes complexos e divergentes. Em estudo comparando Puro Sangue Inglês com pôneis, a Bilirrubina Total (BT) apresentou diminuição significativa da concentração nos animais de corrida (MOCHIZUKI et al., 2016). Em éguas da raça Árabe, os valores de BT tiveram incremento até os 12 anos e uma redução em animais com idade superior a 14 anos, analisados no grupo com até 20 anos e também em animais com idade superior (GURGOZE; ICEN, 2010).

Comparado com as demais espécies o equino apresenta valores altos de BT (4,0 mg/dL), e o fígado possui uma grande capacidade de manutenção das suas funções devido à reserva funcional e capacidade de regeneração. Manifestações de falência do órgão só ocorrem após 70 % de perda (TENNANT, 1997).

Terapias orais ou uso de antibióticos podem modificar ou reduzir a microbiota intestinal o que pode gerar a redução da atividade metabólica de bactérias e suprimir as concentrações de urobilinogênio na urina (TENNANT, 1997).

Equinos em jejum por período de três dias tem incremento de cinco vezes nos valores de BT devido a diminuição da secreção de ácidos biliares (TENNANT, 1997; LESTER; MOLLAT; BRYANT, 2015). Na raça Akhal Teke, animais mantidos 4 dias em jejum não apresentaram diferença significativa (TÓTH et al., 2018).

Pacientes nutridos adequadamente apresentam melhores valores de BT. Na comparação de dois grupos de equinos sob manejo pós-cirúrgico, um com Nutrição Parenteral (NP) e outro com manejo típico mas inadequado ao requerimento energético, os animais com NP mantiveram os valores de BT mais estáveis (DURHAM et al., 2004).

2.7 Glicose

Carboidratos atuam como fonte de energia das células para a rápida proliferação tanto do sistema imunológico como de fibroblastos (ARNOLD; BARBUL, 2006), importantes aspectos no pós-operatório. Os leucócitos, com função mediadora do sistema imunológico, atuam com recursos glicolíticos para atividades anti-inflamatórias e fagocíticas, na fase inicial do processo cicatricial. Por outro lado, a hiperglicemia prejudica a fagocitose, quimiotaxia e adequada função dos leucócitos, (KRAMER et al., 2014).

Dietas compostas com feno, alfafa, aveia e concentrado administrados a cada 4 horas para atender metade do requerimento em Energia Digestível (ED), seis vezes ao dia por 3 dias consecutivos, favorece uma resposta glicêmica pós-prandial com valores mais baixos. Incrementos subsequentes crescentes da dieta em ED 75 % (2 dias) e 100 % (4 dias) contribui para a manutenção da normoglicemia (WITHAM; STULL, 1998).

Ausência de controle da glicemia favorece a morbidade e mortalidade de pacientes internados (DEN BERGHE et al., 2001; MORGAN; KEEN; MCGOWAN, 2015).

A laminite é uma afecção que acomete os cascos de equídeos, e a manutenção dos níveis adequados de glicose plasmática contribui possivelmente para a adequada função energética para as lamelas altamente dependente de energia com rica vascularização, conforme foi demonstrado com uso de explantes lamelares (GEOR, 2008; ASPLIN et al., 2011). Dietas ricas em carboidratos não estruturais, na ausência de manejo adequado para atender os requerimentos da ED, sobretudo quando são maiores, predispõe à hiperglicemia e hiperinsulinemia, deletérias para as lamelas dérmicas do casco (GEOR, 2008).

Excessiva energia predispõe doenças ortopédicas do desenvolvimento, incremento da massa corporal com acumulo de gordura, além disso o hipermetabolismo gera um bloqueio no processo de crescimento e fomenta mobilização de reserva de carboidratos, lipídeos e proteína (LAWRENCE; WEDDINGTON, 2009).

2.8 Creatinina

Foi demonstrado que animais em exercício em esteira tiveram incremento na concentração de creatinina sérica ($p<0,001$) e, nos mesmos animais, quando os dados foram analisados sob a influência de quatro dietas não isocalórica para ED, com diferentes níveis de proteína bruta (7,5 %, 9,0 %, 11,0 % e 13 %), não houve influência sobre os valores de creatinina (OLIVEIRA et al., 2014). Equinos com mensurações da concentração de creatinina sérica prévia à corrida (3 e 2 dias), e avaliados por mais dois dias equidistantes depois da prova, mantiveram estatisticamente os valores dentro dos mesmos limites anteriores à competição (BOS; COMPAGNIE; LINDNER, 2018).

Em estudo multicêntrico com 97 equinos hospitalizados com pleuropneumonia, observou-se predição negativa do aumento dos valores séricos da creatinina para a sobrevida. Essa relação foi atribuída ao processo de desidratação (ARROYO et al., 2017).

Dietas ricas em fibra vegetal (palha de aveia), associadas a enzimas fibrolíticas, apesar de aproveitamento significativo mais eficiente na digestão de Fibra Detergente Neutra (FDN) por quilo ingerido, não influenciaram os valores de creatinina sérica (SALEM et al., 2015).

A ingestão de dietas com diferentes doses de Cloreto de Sódio (0, 50 e 100 Gramas), em delineamento de quadrado latino 3X3, com distribuição balanceada de 6 éguas, com ingestão de dieta isocalórica, não influenciou as concentrações de creatinina sérica (ZEYNER et al., 2017)

2.9 Ureia

Proteínas contribuem como maior fonte de nitrogênio para o organismo, são absorvidas como aminoácidos no intestino, e transportadas pela circulação portal hepática para uso em outros tecidos. No hepatócito cerca de 75 % de aminoácidos ou amônia é transferido pela membrana para o interior da mitocôndria para desaminação. No citoplasma da célula a citrulina, gera arginina e ornitina e libera ureia (KANEKO, 1997).

Adequada manutenção da formação da ureia depende do fígado, a partir da conversão da amônia. Essa relação também sofre influência do catabolismo, que pode levar ao aumento da ureia e nitrogênio séricos (CONSTABLE et al., 2007c).

Em um experimento com seis equinos, delineamento changeover, em dois períodos de 29 dias, avaliando duas dietas (apenas forragem e forragem com aveia) e a influência de repouso e transporte de 100 Km, não houve efeito da dieta ou do transporte sobre as concentrações séricas de ureia (CONNYSSON; MUHONEN; JANSSON, 2017).

Metabolômica permite a descrição em análise de urina ou sérica de uma diversidade de variáveis que possam exercer influência sobre o organismo. Essa nova forma de pesquisa pode contribuir para observação de efeitos de doenças sobre o indivíduo, isolando o processo de incremento da ureia ou ainda processos associados decorrente de dietas (YUAN; BREITKOPF; ASARA, 2017).

2.10 Colesterol

O colesterol está presente em grande parte dos tecidos dos animais, e possui associação direta com a constituição de hormônios, vitaminas e ácido biliar. Ele pode ser obtido da dieta ou sintetizado pelo fígado e transportado por lipoproteínas (BRUSS, 1997) e, é formado por álcool monoídrico não saturado da classe dos esteroides (SANTOS; GUIMARÃES; DIAMENT, 1999).

Condição de escore corporal em equinos geralmente é subestimada por proprietários ao avaliar os seus animais, mas escores superiores a 6,0 na escala de Henneke apresentam correlação com valores de colesterol acima do limite normal (LEWIS et al., 2018). Equinos são considerados obesos com Escore de Condição Corporal (ECC) acima de 8 (1-9) segundo escala adaptada de Henneke (HENNEKE et al., 1983; GEOR, 2008).

Animais suplementados com Ácidos Graxos Poli-insaturados por 30 dias apresentaram, ao longo do período, menor valor para colesterol, mostrando que a suplementação foi eficiente na redução antes das competições. A relação maior de colesterol após as competições pode ser atribuída à grande mobilização de lipídeos nos Puro Sangue Inglês para atender o requerimento funcional das fibras musculares do tipo I e IIA (MONTEVERDE et al., 2017).

Gorduras são importantes pois atuam como fonte de energia na proliferação celular, regulam o processo inflamatório e vascular além do metabolismo celular, (RUBERG, 1984). Ácidos graxos essenciais (Ômega 3 e Ômega 6) interferem na funcionalidade de enzimas na membrana, receptores e sistemas de transporte

celular e síntese de eicosanoides (ARNOLD; BARBUL, 2006). Em um estudo sobre as propriedades mecânicas da cicatrização de feridas cutâneas, os animais que receberam dieta suplementada com Ômega 3 apresentaram um entrecruzamento e orientação espacial das fibras colágenas melhor daqueles que receberam óleo de milho (ALBINA; GLADDEN; WALSH, 1993).

2.11 Lipoproteína de alta densidade

Entre a família das lipoproteínas (HDL - Lipoproteína de Alta Densidade, LDL - Lipoproteína de Baixa Densidade, VLDL - Lipoproteína de Muito Baixa Densidade, IDL – Lipoproteína de Densidade Intermediária), a HDL apresenta relação com as respostas sistêmicas, resultado da lipólise da VLDL que é constituída de proteínas, fosfolipídeos e colesterol, conforme foi demonstrado em estudo in vitro (PATSCH et al., 1978).

Herbívoros apresentam diferença no processo de transporte do colesterol. Enquanto em humanos o transporte ocorre acima de 70 % com ação da LDL, em equinos e outros animais domésticos a maior parte do colesterol é transportado pela HDL (SHEPHERD, 1991).

Animais sob treinamento durante 80 dias para competição de trote apresentaram redução significativa do HDL, enquanto que em humanos o mesmo tipo de treinamento leva à redução da VLDL. Nesse estudo não houve correlação com a informação da dieta, mas houve diferença para as raças testadas: Puro Sangue Inglês (PSI) e American Trotter. Em PSI, os valores de HDL apresentaram comportamento diferente, não evidenciando diferença estatística para o regime de treinamento de 80 dias, e em American Trotter as concentrações de HDL mantiveram valor superior comparado a mensuração entre as raças na última coleta do período de 80 dias (ASSENZA et al., 2012).

2.12 Triglicérides

Ácidos graxos são essenciais no desenvolvimento dos tecidos biológicos de animais, favorecem o metabolismo, mantem a circulação de lipoproteínas e os triglicerídeos são responsáveis por fornecer reserva para células como as

musculares (ASSENZA et al., 2012). A VLDL é descrita com responsável, na espécie equina, pelo transporte de até 57 % dos triglicerídeos (WATSON et al., 1993).

O suplemento com Ácido Graxo Poli-insaturado de animais em momento prévio a competição apresentaram redução dos níveis de triglicérides, e menor índice de variação após prova comparado com o não tratado (MONTEVERDE et al., 2017).

Durante o período de 80 dias trabalhando seis dias por semana com um dia de repouso, com esse ritmo de treinamento variando entre caminhada, trote, galope e cânter, a avaliação do perfil lipídico de cavalos de corrida entre a comparação do início dos treinos evidenciou diferença significativa para triglicérides com aumento da concentração (ASSENZA et al., 2012).

Maior parte do processo digestivo dos lipídeos ocorre no intestino delgado, na porção do duodeno, com ação da enzima pancreática lipase e colipase, com ação emulsificadora dos ácidos biliares (RATHELOT et al., 1981; KIELA; GHISHAN, 2016).

2.13 Ácidos graxos não esterificados

Estudos sobre Ácidos Graxos demonstram que a mobilização em momentos de jejum, por ação sobre o tecido adiposo da Lipase Hormônio Sensível (LHS), produz a liberação na corrente sanguínea dos Ácidos Graxos Não Esterificados - (Non-Esterified Fatt Acids - NEFA), ligados a albumina de forma reversível, com possibilidade de aproveitamento da energia em diferentes tecidos, principalmente o fígado onde podem ser convertidos em corpos cetônicos ou para síntese de VLDL (CUNNINGHAM et al., 2004a).

Alguns trabalhos têm sido conduzidos mensurando a influência do uso de suplementos para a nutrição de equinos e mensuração de NEFA, uma vez que a resposta do organismo sob influência de jejum pode atuar com intensa mobilização de lipídeos. O catabolismo gerado influi de maneira deletéria no manejo de animais em condição de estresse, doença e restabelecimento nutricional (CONNYSSON; MUHONEN; JANSSON, 2017; MONTEVERDE et al., 2017).

Animais sob experimento, em exercício físico na esteira com aclive, apresentaram maior valor para concentração de NEFA 24 horas após o teste experimental quando nutridos somente com forragem, diferente dos animais nutridos

com uma dieta composta com proporções forragem:concentrado de 40:60. Os autores concluíram ser melhor a dieta de alta energia apesar do efeito positivo da baixa reserva de glicogênio da dieta de forragem (JANSSON; LINDBERG, 2012).

2.14 Parâmetros físicos

Auscultação é um dos métodos semiológicos para determinação do estado de saúde do sistema gastroentérico. Cada quadrante possui uma particularidade de emissão de ruídos, com características como intensidade e frequência que podem denotar o adequado funcionamento. O efeito das dietas de composição física que pode ser sólida ou liquida e ainda aquelas com maior possibilidade fermentativa, pode ser diferenciado na ausculta nos momentos das fases prandial e pós-prandial (NAYLOR et al., 2006).

Frequência cardíaca é um dos indicativos do nível de preparação física de equinos submetidos a treinamento, o êxito da atividade física é dependente do estado nutricional com influência na capacidade de recuperação de exercícios, e ainda, a dieta pode exercer modificações no estado de hidratação (OLIVEIRA et al., 2014).

Substratos energéticos diante da necessidade do organismo são utilizados a partir do tecido adiposo, hepático e muscular para adequada manutenção das funções cardiorrespiratórias, suplementos com alto valor energético podem contribuir para melhorar a manutenção eficiente de trocas gasosas (MONTEVERDE et al., 2017).

Temperatura retal em experimentos com dietas de forragem comparadas com forragem e concentrado mensurada apenas uma vez ao dia (7:00 horas da manhã) 1 hora após ingestão de 15 % do requerimento energético, não demonstrou efeito entre grupo controle e tratamento, as temperaturas ambientais mensurada as 11:30 horas não foram superiores 8,4ºC nos dias de exercícios (CONNYSSON; MUHONEN; JANSSON, 2017).

3 OBJETIVOS

Os objetivos desse trabalho foram:

- Verificar se uma formulação específica para nutrição enteral em equinos causa algum efeito sobre metabolismo energético, função renal e hepática em cavalos saudáveis;
- Determinar uma dose inicial de administração do produto em animais de experimentação e analisar se o metabolismo de cavalos apresenta alterações clínicas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este projeto foi aprovado (nº 2174300916) pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP).

A realização da parte experimental com os animais ocorreu no Centro de Apoio ao Ensino e a Pesquisa (CAEP) da FMVZ/USP no Campus de Pirassununga/SP, no período 04 a 19 de Janeiro de 2017, sob condições climáticas estáveis, com temperatura média de 23,1ºC.

4.1 Animais

Foram utilizados oito equinos da raça Árabe, de quatro anos de idade, machos, castrados, com peso médio de 299,375 kg (± 19,602 kg), com variação de 266,0 kg a 323,0 kg, hígidos e com adequado controle antiparasitário.

4.2 Produto

O produto testado, Equisave® (Quimtia S.A.), possui aspecto farináceo, com fibras de alfafa inclusas na formulação, com diluição proposta de 1:1 em água, soro ou óleo. A dose máxima recomenda é de 1 kg para cada 100 kg de Peso Vivo (PV) sujeito à diminuição da dose ajustada de acordo com recomendação do Médico Veterinário.

Níveis de garantia do produto com a formulação: Umidade (máx): 125 g/kg), composto por proteína de leite (“whey protein”), arroz pré-gelatinizado, feno de alfafa, soja micronizada, concentrado proteico de soja, (PB mín.: 200 g/kg), EE (min.: 90 g/kg), FB (max.: 100 g/kg) (sódio (mín.: 1.700 mg/kg) selênio orgânico (mín.: 0,2 mg/kg), Ca (mín.-máx.): 5.000 – 8.000 mg/kg e P (mín.): 3.700 mg/kg) (MM máx.: 60 g/kg), e as concentrações mínimas das vitaminas, A (1.547 UI/kg;), D3 (3.132 UI/kg), E (60 UI/kg), K3 (3,6 mg/kg), B1 (4 mg/kg), B2 (11 mg/kg), B6 (10 mg/kg), B12 (40 mcg/kg) e C (29,4 mg/kg), colina (1.245 mg/kg), niacina (80 mg/kg), pantotenato de cálcio (36 mg/kg), ácido fólico (5 mg/kg), biotina (10 mg/kg), aminoácidos em concentrações mínimas, lisina (10 g/kg), treonina (7.300 mg/kg), triptofano (2.400 mg/kg), glutamina (14 g/kg), e probiótico Bacillus licheniformis (640.000.000 UFC/kg)

e Bacillus subtilis (640.000.000 UFC/kg). Aditivos: BHT 22,7 mg/kg, Frutoligossacarídeo 2.000 mg/kg, EB 4000 kcal/kg.

4.3 Tratamento

Tratamentos descritos em relação a Indução Experimental 0 %, 50 %, 75 % e 100 % com adoção da referência da dose máxima do Equisave® recomendada pelo fabricante no rótulo do produto (1 kg para cada 100 kg de PV).

O volume total foi administrado, uma vez ao dia, com uso de sonda nasogástrica. A diluição utilizada foi a de 1:3, maior que a indicada no rótulo, em função da via de administração escolhida. Para efeito comparativo, o tratamento 0 % recebeu apenas o diluidor (H_2O), no volume de dois litros para cada 100 kg de PV. Respeitando a capacidade volumétrica do estômago, volumes superiores a seis litros foram fracionados com intervalo de 15 minutos, com caminhadas curtas em círculo entre as administrações.

4.4 Delineamento experimental

Delineamento em Quadrado Latino 4X4, repetido nos animais de forma isomérica (Tabela 1) (KLUG, 2018). Foi utilizado um intervalo de três dias entre os tratamentos, para eliminar o efeito residual sobre o metabolismo (“washout”).

Tabela 1 - Tratamentos (%) (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) com base em 1 kg para cada 100 kg de Peso Vivo

	Animais					Animais			
	10	20	30	40		100	200	300	400
Período	Tratamentos (%)				Período	Tratamentos (%)			
1	100	50	0	75	1	100	50	0	75
2	0	100	75	50	2	0	100	75	50
3	75	0	50	100	3	75	0	50	100
4	50	75	100	0	4	50	75	100	0

Fonte: Klug (2018).

4.5 Manejo dos animais

Prévio a cada tratamento, os animais mantidos em jejum alimentar durante 12 horas, com água *ad libitum*, em baias individuais de alvenaria sem uso de cama. Recolhimento das fezes foi feito a noite em dois horários: ao estabular os animais e quatro horas após.

Para garantir que os animais não apresentavam alterações pelo jejum, a monitorização dos parâmetros físicos foi feita ao estabular, quatro horas após, e pela manhã, antes do início do experimento.

Durante a indução experimental (IE), novas avaliações físicas foram realizadas logo após a mesma, três e 10 horas após. Exames físicos foram realizados em outros momentos, sempre que necessários para garantir a higidez dos animais, mas não usados para a avaliação estatística.

Avaliação do regime de hidratação voluntário foi feito a noite e pela manhã antes da IE.

Após manejo experimental de 12 horas a reintrodução alimentar foi realizada em baia individual de alvenaria com água *ad libitum* e com feno disponibilizado referente a um quarto do requerimento diário. Verificada a normalidade nutricional e digestiva três horas depois desta ingesta, ocorreu a reintrodução ao manejo dietético com feno e água *ad libitum* em piquete.

4.6 Parâmetros físicos

Parâmetros físicos Frequência Cardíaca (FC) mensurada em batimento por minuto, Frequência Respiratória (FR) contada por um movimento inspiratório/expiratório durante um minuto e Motilidade Intestinal (MI) com os quadrantes individualizados.

Ceco avaliação em 3 minutos definido numericamente como normal 1 - 2 descargas ceco cólica, respectivamente 2 indica normalidade de motilidade do ceco, 1 hipomotilidade, motilidade aumentada representado por 3, correspondente 3 descargas em 3 minutos e o número 4 representa hipermotilidade.

Delgado como variável faz avaliação do intestino delgado e cólon menor definida a função numericamente 1, 2, 3 e 4, correspondente em ordem hipomotilidade, normotilidade, motilidade aumentada e hipermotilidade, essa

premissa numérica também é adotada para a variável QVD e QVE correspondem a motilidade do cólon maior, ausência de motilidade definido como 0.

Tempo de Preenchimento Capilar (TPC) mensurada como tempo decorrido de repleção dos vasos capilares da mucosa gengival após depleção sanguínea por pressão digital, o efeito da manobra medido em segundos decorridos para hemostasia, avaliação da mucosa oral e ocular também suportavam as informações para mensurar a hidratação do tugor cutâneo. Temperatura Retal (TR) mantido a expressão em graus Celsius.

4.7 Coletas, amostras e análise bioquímica

Durante o experimento, a coleta de amostras de sangue venoso da veia jugular externa, na região do terço médio do sulco jugular, em área com tricotomia e antissepsia, por meio de cateter 16 Gauge fixado com fio nylon 2-0. Animais do experimento mantinham condição de higidez mediante controle de análises da bioquímica sanguínea.

Coletas seriadas iniciaram após administração do produto, para avaliação da Curva Glicêmica (CG), aos 25, 35, 45, 55, 65, 80, 95, 110, 125, 145, 155, 170 e 180 minutos. Além dessas, também foram coletadas amostras nos tempos 6 h, 9 h e 12 h essas coletas corresponderam a 512 Observações (Obs) e a CG isolada apenas com 180 minutos com 416 Obs.

Sangue para avaliar a glicemia foi mantido em tubos de 4mL com Fluoreto de Sódio e armazenadas sob refrigeração a 5ºC para centrifugação (300G) durante 10 minutos e posterior separação de alíquotas do plasma sanguíneo, em duplicata, em tubos tipo Eppendorf® âmbar de 3mL e subsequente armazenamento, primeiro a -20ºC e posterior a -80ºC.

Amostras para a bioquímica sérica mantido em tubo sem anticoagulante de 10 mL. Essas amostras seguiram o protocolo de refrigeração a 5ºC e formação do coágulo, aguardando 40 minutos para centrifugação (300G) durante 10 minutos e posterior separação de alíquotas de soro sanguíneo, em duplicata, em tubos tipo Eppendorf® âmbar de 3mL e subsequente armazenamento, primeiro a -20ºC e posterior a -80ºC. Com essas amostras foi realizada a determinação de ureia e creatinina, AST, GGT, bilirrubinas total e direta, proteína total e albumina, além de perfil lipídico (colesterol, triglicerídeos, NEFA e HDL).

Análises bioquímicas realizadas no Laboratório de Bioquímica do Departamento de Clínica Médica da FMVZ - USP em aparelho Randox® RX Daytona com Kit Randox® e controles da mesma marca.

4.8 Análise estatística

Amostra não probabilística intencional em DQL duplo com a comparação do efeito tratamento isolado com concentrações diferentes do Equisave® com IE de equinos comparados ao 0 %. Uso do pacote estatístico utilizado SAS 9,4 ano 2012.

Os valores de *p* analisado entre os graus de liberdade do efeito do Animal no Quadrado, Período, Tratamento e Quadrado demonstrados com Proc GLM para variáveis bioquímicas e em separado a CG.

Para a estatística descritiva o uso do Proc Means. O teste de média de Tukey´s Studentizado com o Proc Anova para as variáveis bioquímicas e parâmetros físicos, com a CG isolada e a CG associada às coletas 6, 9, e 12 horas.

Avaliação da Normalidade dos Resíduos Studentizado (NRS) (Proc Univariate) com o Teste de Shapiro-Wilk e nível de homogeneidade da Variância (hV) (Proc Means), nos casos de outliers os dados das variáveis bioquímicas observadas analisadas e considerado se justifica a exclusão. As premissas estatísticas analisadas nas variáveis bioquímicas que não foram observadas, a tentativa de transformação dos dados ou exclusão de outliers também será considerada, além da discussão sob a ótica de ocorrência de influência da amostra não probabilística intencional e tratamento.

Os dados referentes a CG analisados com a mesma metodologia estatística das demais variáveis bioquímicas e com os valores ao longo do tempo de cada período do DQL utilizados para análise média de cada tratamento, não será adotada a transformação dos dados e nem retirada de outliers, na ausência de respeito das premissas estatísticas.

Mucosas ocular, oral e a manobra para tugor cutâneo não houve diferença individual não cabendo avaliação estatística, quanto as premissas estatísticas não serão consideradas independente da Normalidade dos Resíduos com o Teste de Shapiro-Wilk, o nível de Homogeneidade da Variância e outliers para todos os parâmetros físicos.

O teste de Dunnett´s (Proc Anova) para excluir o tratamento (0 %) (TRAT/DUNNETT ('1')) para verificar se a variação estatística para os testes de média que sofreu a sua influência em todas as análises estatísticas.

Todos os testes foram considerados para o nível de significância de 5 %.

5 RESULTADOS

Apresentação dos resultados está baseada em tabelas, seguindo uma ordem com início da Estatística Descritiva por Variável no DQL, Valores de Média por Tratamento segundo Teste de Tukey´s Studentizado, Valores de p Studentizado no DQL, Presença de Outliers e Diferença das Médias de Tratamento Significativa por Dunnett's t Teste.

Nas Tabelas 2 a 10 são apresentados os valores bioquímicos médios pareados de ureia e creatinina, AST, GGT, bilirrubinas direta e indireta, proteína total e albumina, colesterol, triglicerídeos, NEFA e HDL com a glicose nas horas 3, 6, 9 e 12 seguida a IE.

Glicemia descrita nas tabelas, ao longo do tempo de duas formas, uma com as coletas para a curva glicêmica (até 180 min da administração do produto) e outra somada a CG e as coletas nas horas 6, 9 e 12 (Tabelas 11 a 19).

Por fim são apresentados os parâmetros físico de Frequência Cardíaca (FC), Frequência Respiratória (FR), Temperatura Retal (TR) e Tempo de Preenchimento Capilar (TPC), nas Tabelas 20 a 24, e a motilidade intestinal, abordada a parte para a demonstração de efeito do tratamento na ausculta dos quadrantes intestinais (Tabelas de 25 a 31).

5.1 Bioquímica sanguínea completa

Na Tabela 2 (KLUG, 2018) são apresentados os valores bioquímicos da Média das amostras nos tempos 3, 6, 9 e 12 horas, referente aos tratamentos após Indução Experimental (IE).

Tabela 2 - Estatística Descritiva referente a Média Total das coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Estatística Descritiva Variáveis Tratamento Equisave (n=32)					
Variável	**Média**	**Variância**	**Desvio Padrão**	**Erro Padrão**	**Coeficiente de Variação %**
Albumina	3,34	0,01	0,11	0,02	3,22
PT	6,83	0,12	0,35	0,06	5,17
AST	169,19	685,22	26,18	4,63	15,47
GGT	7,03	3,53	1,88	0,33	26,71
BD	0,37	0,0016	0,040	0,007	10,96
BT	1,37	0,14	0,37	0,06	27,26
Glicose	146,87	1170,11	34,21	6,05	23,29
Creatinina	1,09	0,005	0,074	0,013	6,77
Ureia	37,61	32,46	5,70	1,01	15,15
Colesterol	88,40	223,39	14,95	2,64	16,91
HDL	59,36	306,68	17,51	3,09	29,50
TGS	26,49	159,36	12,62	2,23	47,66
NEFA	0,30	0,048	0,22	0,039	73,12

Fonte: Klug (2018).
Estatística da Média das Variáveis Bioquímicas da Classe Tratamento com 8 equinos.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Albumina (g/dL), Proteína Total (PT) (g/dL), Aspartato Transaminase (AST) (U/L), Gama Glutamil Transferase (GGT) (U/L), Bilirrubina Direta (BD) (mg/dL), Bilirrubina Total (BT) (mg/dL), Glicose (mg/dL), Creatinina (mg/dL), Ureia (mg/dL), Colesterol (mg/dL), Lipoproteina de Alta Densidade (HDL) (mg/dL), Triglicérides (TGS) (mg/dL), Ácidos Graxos Não Esterificados NEFA (mmoL/dL). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

Os tratamentos apresentados na Tabela 3 (KLUG, 2018) com a média e desvio padrão dos tempos (3, 6, 9 e 12 horas) dos oito animais na análise dos

valores bioquímicos. O p-Valor é referente ao teste de Anova considerando a Média de todos os tratamentos de acordo com o modelo estatístico.

Tabela 3 - Média das coletas 3, 6, 9 e 12 horas com desvio padrão (±) após indução experimental, dos valores Médio de cada Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

	Média Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) EQUISAVE ± desvio padrão				
Variável	**0 % (n=8)**	**50 % (n=8)**	**75 % (n=8)**	**100 % (n=8)**	**p - Valor**
Albumina	3,42 (±0,13)	3,32 (±0,10)	3,30 (±0,07)	3,30 (±0,09)	0,0740
PT	7,04 (±0,44)	6,79 (±0,32)	6,75 (±0,33)	6,74 (±0,27)	0,2887
AST	171,51 (±24,71)	171,30 (±27,38)	168,21 (±35,42)	165,75 (±19,82)	0,9703
GGT	7,08 (±1,86)	7,10 (±3,01)	7,06 (±2,12)	6,88 (±2,1)	0,9952
BD	0,38[a] (±0,03)	0,39[ab] (±0,03)	0,37[ab] (±0,03)	0,33[b] (±0,04)	0,0431
BT	1,81[a] (±0,41)	1,34[b] (±0,18)	1,24[b] (±0,19)	1,11[b] (±0,25)	0,0001
Glicose	101,59[b] (±9,51)	149,39[a] (±24,54)	165,61[a] (±25,33)	170,87[a] (±20,91)	<0,0001
Creatinina	1,10 (±0,10)	1,07 (±0,05)	1,11 (±0,09)	1,08 (±0,04)	0,7391
Ureia	36,60 (±8,21)	38,28 (±5,58)	37,86 (±4,65)	37,69 (±4,67)	0,9498
Colesterol	92,18 (±16,01)	89,64 (±15,22)	85,28 (±12,23)	86,49 (±17,83)	0,8067
HDL	61,18 (±19,20)	61,26 (±19,45)	56,54 (±11,73)	58,47 (±21,34)	0,9447
TGS	35,18 (±19,25)	25,68 (±9,35)	22,32 (±6,92)	22,76 (±8,76)	0,1417
NEFA	0,60[a] (±0,19)	0,27[b] (±0,11)	0,18[b] (±0,10)	0,14[b] (±0,06)	<0,0001

Fonte: Klug (2018).
Letras minúsculas nas linhas indicam diferença estatística entre tratamentos.
Média das Variáveis Bioquímicas de cada Tratamento.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Albumina (g/dL), Proteína Total (PT) (g/dL), Aspartato Transaminase (AST) (U/L), Gama Glutamil Transferase (GGT) (U/L), Bilirrubina Direta (BD) (mg/dL), Bilirrubina Total (BT) (mg/dL), Glicose (mg/dL), Creatinina (mg/dL), Ureia (mg/dL), Colesterol (mg/dL), Lipoproteina de Alta Densidade (HDL) (mg/dL), Triglicérides (TGS) (mg/dL), Ácidos Graxos Não Esterificados NEFA (mmoL/dL). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

A partir da Anova do DQL com o Grau de Liberdade (GL) de cada fonte, os valores de p-Valor para Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Animal(Quadrado Latino) (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1), com expressão do nível de significância de 0,05, referente a cada Variável, demonstrando a influência de cada um (Tabela 4) (KLUG, 2018).

Tabela 4 - Valores de p(0,05) no Teste de Anova para DQL, no efeito Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Animal(Quadrado Latino) (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1) das Coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

	***p* – valor (0,05) (n=32)**			
Variável	**Tratamento (GL=3)**	**Período (GL=3)**	**Animal (QL) (GL=6)**	**Quadrado L. (GL=1)**
Albumina	<0,0001	0,0249	<0,0001	0,0726
PT	0,0003	0,0116	<0,0001	<0,0001
AST	0,1492	<0,0001	<0,0001	0,0396
GGT	0,8438	0,5678	<0,0001	<0,0001
BD	0,0035	0,4353	0,0103	0,0013
BT	<0,0001	0,0068	0,0031	0,0511
Glicose	<0,0001	0,1084	0,7154	0,1188
Creatinina	0,2458	0,0010	0,0094	<0,0001
Ureia	0,7128	<0,0001	0,0005	0,0138
Colesterol	0,0334	0,7195	<0,0001	0,0153
HDL	0,1035	0,0023	<0,0001	<0,0001
TGS	0,0277	0,0364	0,0132	0,0842
NEFA	<0,0001	0,3607	0,2561	0,9224

Fonte: Klug (2018).
Valores de p no Teste de Anova no DQL.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Albumina (g/dL), Proteína Total (PT) (g/dL), Aspartato Transaminase (AST) (U/L), Gama Glutamil Transferase (GGT) (U/L), Bilirrubina Direta (BD) (mg/dL), Bilirrubina Total (BT) (mg/dL), Glicose (mg/dL), Creatinina (mg/dL), Ureia (mg/dL), Colesterol (mg/dL), Lipoproteina de Alta Densidade (HDL) (mg/dL), Triglicérides (TGS) (mg/dL), Ácidos Graxos Não Esterificados NEFA (mmoL/dL). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Grau de Liberdade (GL). Quadrado Latino (QL)

Os valores da Bilirrubina Direta, apesar de respeitar a NRS e a hV, apresentam Outlier (Observação 3). Mesmo a transformação logarítmica, raiz quadrada e inverso dos dados, não foram suficientes na modificação. O animal 30, apesar de não possuir o menor valor na estatística, influenciou negativamente os dados dentro do DQL, com o menor valor no tratamento 0 % do primeiro período no quadrado latino. Dessa forma optou-se por apresentar o resultado sem transformação e assumir a sua presença (Tabela 5) (KLUG, 2018).

Tabela 5 - Outliers para a variável Bilirrubina Direta (p=0,05), Média das Coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Observação Extremos Bilirrubina Direta (n=32)			
Menores		**Maiores**	
Valor	**Observação**	**Valor**	**Observação**
-3,216773	3	1,14356	17
-1,439732	28	1,29165	4
-1,110650	13	1,34101	11
-1,044834	8	1,50555	26
-0,962564	25	2,03208	15

Fonte: Klug (2018).
Valores Outliers e observação referente ao Equino no DQL.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

Os dados do HDL foram transformados pela função logarítmica, raiz quadrada e inverso e não houve NRS. O dado referente ao animal 40 no primeiro período do DQL do tratamento de 75 % foi mantido e o dado paramétrico elucida de maneira mais fidedigna o efeito do tratamento para essa variável (Tabela 6) (KLUG, 2018).

Tabela 6 - Outliers para a variável HDL (p=0,05), Média das Coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Observação Extremos HDL (n=32)			
Menores		**Maiores**	
Valor	**Observação**	**Valor**	**Observação**
-3,361045	4	1,17810	9
-1,387962	14	1,28512	2
-1,127576	27	1,42874	8
-0,964064	11	1,47181	12
-0,893547	26	1,53198	30

Fonte: Klug (2018).
Valores Outliers e observação referente ao Equino no DQL.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: HDL (Lipoproteina de Alta Densidade). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

O animal 30 teve o maior valor para TGS, no tratamento 0 %, comparado aos demais tratamentos e animais. A relação da hV foi inferior a 9,28 e o Outlier foi mantido (Tabela 7) (KLUG, 2018).

Tabela 7 - Outliers para a variável Triglicérides (p=0,05). Média das Coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores médios dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Observação Extremos Triglicérides (n=32)			
Menores		**Maiores**	
Valor	**Observação**	**Valor**	**Observação**
-2,19040	11	0,868356	2
-1,96693	32	0,915073	26
-1,36105	1	0,940118	13
-1,33408	7	1,201636	28
-1,20645	18	3,120400	3

Fonte: Klug (2018).
Valores Outliers e observação referente ao Equino no DQL.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

Nos casos em que houve diferença significante entre tratamentos foi realizada comparação da diferença de Médias com teste de Dunnett´s com p=0,05.

A variável Bilirrubina Total foi maior no tratamento 0 %, com diferença significante para os outros três tratamentos (Tabela 8) (KLUG, 2018).

Tabela 8 - Comparação da diferença das Médias para a variável Bilirrubina Total entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

Bilirrubina Total (mg/dL) Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	-0,4663	-0,8085	-0,1240	***
75 % - 0 %	-0,5734	-0,9157	-0,2311	***
100 % - 0 %	-0,6994	-1,0417	-0,3571	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

Na análise seriada média (3, 6, 9 e 12 horas) da Glicose, o tratamento 0 % não justifica sozinho o efeito significativo estatístico (p=0,05) para o teste de Tukey´s (Tabela 9) (KLUG, 2018).

Tabela 9 - Comparação da diferença das Médias para a variável Glicose entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

Glicose (mg/dL) Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	47,80	21,67	73,93	***
75 % - 0 %	64,01	37,88	90,14	***
100 % - 0 %	69,28	43,15	95,41	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

O valor superior para o tratamento 0 % demonstra que houve alteração do metabolismo lipídico quando analisada a variável Ácido Graxo Não Esterificado (NEFA), na comparação com os demais grupos (Tabela 10) (KLUG, 2018). Houve diferença significativa na análise de médias pelo teste de Tukey´s com p=<0,0001.

Tabela 10 - Comparação da diferença das Médias para a variável NEFA entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das coletas 3, 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

NEFA (mmoL/dL) Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	-0,32909	-0,48434	-0,17385	***
75 % - 0 %	-0,42344	-0,57868	-0,26820	***
100 % - 0 %	-0,45853	-0,61377	-0,30329	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Ácido Graxo Não Esterificado (NEFA). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

5.2 Curva glicêmica

A CG, com a sua avaliação somada às horas 6, 9 e 12, apresentou Outliers. A Tabela 11 (KLUG, 2018), apresenta esses resultados de acordo com o tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %). A hV não foi respeitada e nem a NRS nesse modelo.

Tabela 11 - Estatística Descritiva referente a Média Total das coletas CG e 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Estatística Descritiva por Tratamento Curva Glicêmica Equisave (Obs.=512)						
Trat	**Variável**	**Média**	**Variância**	**Desvio Padrão**	**Erro Padrão**	**Coeficiente Variação %**
0 %	Glicose	101,752	109,86	10,4813669	0,9264307	10,3009395
50 %	Glicose	171,083	3489,23	59,0696756	5,2210710	34,5267915
75 %	Glicose	179,603	2881,56	53,6801580	4,7447005	29,8882093
100 %	Glicose	183,664	2504,89	50,0488387	4,4237342	27,2502078

Fonte: Klug (2018).
Estatística da Média da Variável Glicose Classe Tratamento com 8 equinos.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Glicose (mg/dL). Curva Glicêmica (CG) (25, 35, 45, 55, 65, 80, 95, 110, 125, 145, 155, 170 e 180 minutos). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Observação (Obs.). Tratamento (Trat).

Como houve influência da CG somada aos valores das coletas 6, 9 e 12 horas ao avaliar a hV e a NRS, a análise isolada da CG mostrou que era importante a sua análise (Tabela 12) (KLUG, 2018). Nesse modelo, a hV superou o limite para 3 GL da Classe tratamento com base na tabela de Graus de Liberdade adotando 3 graus no denominador e 3 no numerador com o valor tabelado estabelecido em 9,28 portanto maior que a relação da Variância maior dividida pela Variância menor. Os dados sob análise do teste Shapiro Wilk não indicaram a Normalidade dos Resíduos Studentizado (NRS) para a população do estudo nesse modelo, apesar que o poder do teste indica que é superior a 0,8 um referencial mínimo para experimentação animal.

Importante observar, entre os tratamentos, que o valor da glicemia apresenta aumento dependente de tratamento dietético e, quando analisada a CG, em cada uma das Obs a concentração muda, o que impacta na manutenção da normoglicemia.

Tabela 12 - Estatística Descritiva referente a Média Total das coletas CG isolada, após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Estatística Descritiva por Tratamento Curva Glicêmica Equisave (Obs.=416)						
Trat	**Variável**	**Média**	**Variância**	**Desvio Padrão**	**Erro Padrão**	**Coeficiente Variação %**
0 %	Glicose	101,956	113,40	10,6490970	1,0442299	10,4448204
50 %	Glicose	182,052	3108,39	55,7529084	5,4670225	30,6247292
75 %	Glicose	188,082	2316,90	48,1342313	4,7199497	25,5921886
100 %	Glicose	191,237	2120,90	46,0532220	4,5158900	24,0816901

Fonte: Klug (2018).
Estatística da Média da Variável Glicose, Classe Tratamento com 8 equinos.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Glicose (mg/dL). Curva Glicêmica (CG) (25, 35, 45, 55, 65, 80, 95, 110, 125, 145, 155, 170 e 180 minutos). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Observação (Obs.). Tratamento (Trat).

Na avaliação das médias (Tukey´s p=0,05), a variável Glicose no tratamento 0 %, tanto ao considerar apenas a curva glicêmica (416 observações) quanto em conjunto com 6, 9 e 12 horas (512 observações) apresenta diferença estatística em relação aos demais grupos de tratamento (Tabela 13) (KLUG, 2018). Isso levou à necessidade de avaliação pelo teste de Dunnett´s, para averiguar se existe diferença entre os resultados das médias.

Tabela 13 - Média Total das coletas CG e 6, 9 e 12 horas (Obs.=512) e CG isolada (Obs.=416) com desvio padrão (±), após indução experimental, dos valores Médio de cada Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Média Tratamento - Curva Glicêmica EQUISAVE (0 %, 50 % 75 %, 100 %) 1 kg/100 kg de PV ± desvio padrão					
Variável	**0 % (n=8)**	**50 % (n=8)**	**75 % (n=8)**	**100 % (n=8)**	**p - Valor**
Glic (Obs.=512)	101,75^{b} (±10,48)	171,08^{a} (±59,07)	179,60^{a} (±53,68)	183,66^{a} (±50,05)	<0,0001
Glic (Obs.=416)	101,96^{b} (±10,65)	182,05^{a} (±55,75)	188,08^{a} (±48,13)	191,24^{a} (±46,05)	<0,0001

Fonte: Klug (2018).
Média da Variável Glicose de cada Tratamento.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05). Letras minúsculas nas linhas indicam diferença estatística entre Tratamento.
Legenda: Glicose (Glic (mg/dL)). Curva Glicêmica (CG) (Obs.=416) (25, 35, 45, 55, 65, 80, 95, 110, 125, 145, 155, 170 e 180 minutos). Observação (Obs.). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Desvio Padrão (±).

Anova do DQL avaliado o efeito do Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %), para a variável Glicose, com 3 GL, do Período, Hora com 12 GL, Animal no Quadrado Latino (GL=6), com 416 observações (n=32 no DQL multiplicado por 13 coletas), mostrou que o Quadrado não influenciou nos resultados (Tabela 14) (KLUG, 2018). No DQL com 16 coletas as 512 observações para a variável Glicose para os tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) e mesmos valores de GL para Tratamento, Período, Animal no Quadrado Latino e Quadrado Latino, com 15 GL para Hora, testado para o valor de (p=0,05), não apresentou efeito do Quadrado para 512 Obs.

Tabela 14 - Valores de p (0,05) no Teste de Anova para DQL, no efeito Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Hora (GL=12), Animal(Quadrado Latino) (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1) das Coletas CG isolada (Obs.=416). no Teste de Anova com Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Hora (GL=15), Animal(Quadrado Latino) (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1) CG e 6, 9 e 12 horas (Obs.=512). Após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

***p* – valor (0,05) Curva Glicêmica**					
Variável	**Tratamento**	**Período**	**Hora**	**Animal (Quadrado)**	**Quadrado**
Glic (Obs.=512)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0,0001	0,2468
Glic (Obs.=416)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0,0001	0,7923

Fonte: Klug (2018).
Valores de p no Teste de Anova no DQL.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Glicose (Glic (mg/dL)). Observação (Obs.). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Grau de Liberdade (GL).

A avaliação da média de todos tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %), no DQL em 512 e 416 observações (Tabela 15) (KLUG, 2018), indica que a glicemia manteve valores altos. A diferença de tempo entre os dois conjuntos de avaliação mostra que houve pouca diferença entre os valores, mostrando que a persistência da glicemia elevada se mante em um período de 12 horas.

Na elaboração da mediana das 512 Obs, os valores da glicose apresentam três coletas com intervalos que não correspondem a sequência linear da CG isolada, ainda assim os seus valores podem ser considerados altos. O grupo de animais para o poder do teste (Proc Power) do DQL nessa variável com essa análise deveria ser maior. E o DP em valor quase correspondente a 1/3 das concentrações mostra o efeito hiperglicêmico no DQL (Tabela 15) (KLUG, 2018).

Tabela 15 - Estatística Descritiva referente a Média Total das coletas CG e 6, 9 e 12 horas (Obs.=512), CG isolada (Obs.=416), após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Estatística Descritiva Curva Glicêmica Equisave					
Variável (Obs.)	**Média**	**Mediana**	**Variância**	**Desvio Padrão**	**Coeficiente de Variação**
Glic (Obs.=512)	159,025	150,15	3349,42	57,87	36,3930198
Glic (Obs.=416)	165,832	160,35	3275,30	57,23	34,5110100

Fonte: Klug (2018).
Estatística da Média das Variável Glicose Classe Tratamento com 8 equinos.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Glicose (mg/dL). Curva Glicêmica (CG) (25, 35, 45, 55, 65, 80, 95, 110, 125, 145, 155, 170 e 180 minutos). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Observação (Obs.).

Em 512 Obs. foram verificados quatro Outliers, (Tabela 16) (KLUG, 2018). O animal 200 da Obs. 158, no primeiro Período no Tratamento 50 %, na coleta referente a 9 h (68,2 mg/dL). O animal 400 no primeiro período, dose 75 %, na coleta de 9 h após IE (80,4 mg/dL). Os maiores valores de Outlier foram: animal 30 (Obs. 315) e o 40 com, respectivamente, glicose 299,2 e 117,9 mg/dL, decorridas 6 e 12 horas da IE, nas doses 75 % e 0 % no segundo e quarto período no DQL.

Tabela 16 - Outliers para a variável Glicose (Obs.=512) (p=0,05), Média das Coletas CG e 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Observação Extremos Glicose (Obs.=512)			
Menores		**Maiores**	
Valor	**Observação**	**Valor**	**Observação**
-3,31420	158	2,80697	509
-3,19532	414	2,81346	64
-2,73132	251	2,97153	147
-2,70020	444	3,42906	315
-2,59332	446	3,68003	511

Fonte: Klug (2018).
Valores Outliers e observação referente ao Equino no DQL.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Glicose (mg/dL). Curva Glicêmica (CG) (25, 35, 45, 55, 65, 80, 95, 110, 125, 145, 155, 170 e 180 minutos). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Observação (Obs.).

Nas coletas da CG isolada, observou-se um Outlier para maior valor (Tabela 17) (KLUG, 2018): animal 10 no quarto período, tratamento 50 %, após 6 horas da IE, com Glicose de 207,70 mg/dL.

Tabela 17 - Outliers para a variável Glicose (Obs.=416) (p=0,05), Média das Coletas CG após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Observação Extremos Glicose (Obs.=416)			
Menores		**Maiores**	
Valor	**Observação**	**Valor**	**Observação**
-2,31472	233	2,59911	121
-2,30179	231	2,60724	395
-2,26992	106	2,79684	259
-2,08269	229	2,85859	391
-2,08008	179	3,00896	123

Fonte: Klug (2018).
Valores Outliers e observação referente ao Equino no DQL.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Glicose (mg/dL). Curva Glicêmica (CG) (25, 35, 45, 55, 65, 80, 95, 110, 125, 145, 155, 170 e 180 minutos). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Observação (Obs.).

Com objetivo de excluir a diferença estatística entre o tratamento 0 % e os demais (50 %, 75 % e 100 %), o teste de Dunnett´s (Tabela 18) (KLUG, 2018), mostrou diferença estatística para o nível de significância 0,05 em cada uma das diferenças das médias para a curva glicêmica somada as coletas nos tempos 6, 9 e 12 horas após a indução experimental. Nesse sentido a transformação dos dados, para resolver a ocorrência dos quatro valores Outliers presentes nas 512 observações pode não ser suficiente na resolução da ocorrência. Considerando essa possibilidade a justificativa de manter os dados sem transformação mostra ser uma alternativa relevante, além de compreender no âmbito da resposta glicêmica diante da formulação da dieta enteral uma possibilidade de reconhecer particularidades desse manejo nutricional. O efeito crescente da glicemia em relação a dose administrada no DQL indica que o produto mantém boa qualidade, pois a diferença média dos tratamentos provou isso.

Tabela 18 - Comparação da diferença das Médias para a variável Glicose (Obs.=512), entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das coletas CG e 6, 9 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

Glicose (Obs.=512) Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	69,332	55,374	83,290	***
75 % - 0 %	77,852	63,893	91,810	***
100 % - 0 %	81,913	67,954	95,871	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Glicose (mg/dL). Curva Glicêmica (CG) (25, 35, 45, 55, 65, 80, 95, 110, 125, 145, 155, 170 e 180 minutos). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Observação (Obs.).

Mesmo nas 416 observações da CG isolada, a diferença das médias não eliminou na comparação o nível significante para o teste de Dunnett´s (p=0,05) (Tabela 19) (KLUG, 2018), o que evidencia que a maior dose (100 %) contribuiu para maior glicemia, e que a dose 50 % e também 75 % é suficiente para produzir diferença significativa.

Tabela 19 - Comparação da diferença das Médias para a variável Glicose (Obs.=416), entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das coletas CG após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

Glicose (Obs.=416) Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	80,096	65,789	94,403	***
75 % - 0 %	86,126	71,819	100,433	***
100 % - 0 %	89,282	74,974	103,589	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Glicose (mg/dL). Curva Glicêmica (CG) (25, 35, 45, 55, 65, 80, 95, 110, 125, 145, 155, 170 e 180 minutos). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Observação (Obs.).

5.3 Parâmetros físicos (FC, FR, TR, TPC)

Os quatros parâmetros físicos abordados Frequência Cardíaca (FR) em batimentos/minuto, Frequência Respiratória (FR) (movimentos/minuto), Temperatura Retal (TR) e o Tempo de Preenchimento Capilar (TPC) após pressão digito/gengiva por dois segundos com avalição do tempo decorrido de repleção, são apresentados na Tabela 20 (KLUG, 2018), mostrando a Média entre todos os tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %).

Tabela 20 - Estatística Descritiva referente a Média dos PF mensurados na 1ªhora, 3 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Estatística Descritiva PC					
Variável	**Média**	**Variância**	**Desvio Padrão**	**Erro Padrão**	**Coeficiente Variação %**
FC	39,7282609	19,7385332	4,4428069	0,4631946	11,1829887
FR	16,6666667	12,8314607	3,5821028	0,3775868	21,4926170
TR	37,7253731	0,179801	0,4240295	0,0518034	1,1239901
TPC	1,83870970	0,1367461	0,3697920	0,0383456	20,1114962

Fonte: Klug (2018).
Estatística da Média das Variáveis dos PF da Classe Tratamento com 8 equinos.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Parâmetros Físicos (PF). Frequência Cardíaca (FC). Frequência Respiratória (FR). Temperatura Retal (TR). Tempo de Preenchimento Capilar (TPC).

No teste de Tukey´s a diferença significativa ocorreu entre os tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) considerando o valor de p=0,05, para frequência respiratória e temperatura retal (Tabela 21) (KLUG, 2018), como paradoxo a maior TR não está relacionada a maior FR.

Ausência de equilíbrio das mensurações entre os diferentes tratamentos, apresentado ao lado de cada dado no respectivo tratamento na Tabela 21 (KLUG, 2018), principalmente com maior frequência regular para o tratamento 0 %, prejudicou o equilíbrio do resultado estatístico quando comparado com o tratamento de 75 %, na variável TR, que apresentou apenas 13 observações para compor a média.

Tabela 21 - Média dos PF mensurados na 1ªhora, 3 e 12 horas por Tratamento com desvio padrão (±) após indução experimental, dos valores Médio de cada Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Média PF Tratamento EQUISAVE (%kcal/peso/dia), ± desvio padrão, N					
Variável	**0 %**	**50 %**	**75 %**	**100 %**	**p - Valor**
FC	37,61 (±4,40) 23	40,04 (±4,10) 23	40,64 (±5,03) 24	40,63 (±3,77) 22	0,0617
FR	18,30[a] (±4,65) 23	16,74[ab] (±3,02) 23	16,82[ab] (±2,60) 22	14,73[b] (±2,93) 22	0,0083
TR	37,52[b] (±4,10) 23	37,75[ab] (±4,30) 17	37,70[ab] (±0,41) 13	38,06[a] (±0,22) 14	0,0017
TPC	1,87 (±0,34) 23	1,91 (±0,29) 23	1,69 (±0,47) 23	1,87 (±0,34) 24	0,1904

Fonte: Klug (2018).
Estatística da Média das Variáveis dos PF da Classe Tratamento com 8 equinos.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Letras minúsculas nas linhas indicam diferença estatística entre Tratamento.
Valores do DP seguido do número de observações para compor a média.
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Parâmetros Físicos (PF). Frequência Cardíaca (FC). Frequência Respiratória (FR). Temperatura Retal (TR). Tempo de Preenchimento Capilar (TPC). Número de observações na Variável (n). Desvio Padrão (±).

Os graus de liberdade para Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Hora (GL=2), Animal no Quadrado Latino (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1) dos PF indicam ausência de efeito do DQL como base nos valores de p=0,05 (Tabela 22) (KLUG, 2018).

Tabela 22 - Valores de p(0,05) para o Teste de Anova para DQL, no efeito Tratamento (GL = 3), Período (GL = 3), Hora (GL = 2), Animal(Quadrado Latino) (GL = 6) e Quadrado Latino (GL = 1) dos PF, após indução experimental, dos valores Médios dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

***p* – valor (0,05) Parâmetros Físicos**					
Variável	**Tratamento (GL =3)**	**Período (GL = 3)**	**H (GL = 2)**	**AQL (GL = 6)**	**QL (GL = 1)**
FC	0.0126	0,0110	0,9896	<0,0001	0,6389
FR	0,0044	0,0335	0,1030	0,0159	0,1221
TR	0,0037	0,1126	<0,0001	0,2902	0,8766
TPC	0,0958	0,5583	0,3107	<0,0001	0,2032

Fonte: Klug (2018).
Valores de p no Teste de Anova no DQL.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Parâmetros Físicos (PF). Frequência Cardíaca (FC). Frequência Respiratória (FR). Temperatura Retal (TR). Tempo de Preenchimento Capilar (TPC). Animal Quadrado Latino (AQL). Quadrado Latino (QL). Graus de Liberdade (GL)

Na comparação das Médias dos tratamentos 50 %, 75 % e 100 % em relação ao 0 % para a FR, apenas o tratamento 100 % apresentou diferença significante (Tabela 23) (KLUG, 2018).

Tabela 23 - Comparação da diferença das Médias para a variável FR entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

FR Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	-1,565	-3,967	0,837	
75 % - 0 %	-1,486	-3,916	0,943	
100 % - 0 %	-3,577	-6,006	-1,148	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Frequência Respiratória (FR). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Parâmetros Físicos (PF).

Para o parâmetro físico da TR, apenas o tratamento 100 % teve diferença em relação ao tratamento 0 % (Tabela 24) (KLUG, 2018).

Tabela 24 - Comparação da diferença das Médias para a variável TR entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

TR Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	0,2253	-0,0737	0,5243	
75 % - 0 %	0,1783	-0,1461	0,5026	
100 % - 0 %	0,5354	0,2185	0,8523	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Temperatura Retal (TR). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Parâmetros Físicos (PF).

5.4 Parâmetros físicos - motilidade intestinal

Motilidade Intestinal compreendeu ao todo 96 observações esperadas. Na análise Estatística Descritiva, as variáveis Ceco e Intestino Delgado apresentaram 91 leituras cada, QVD e QVE as variáveis dos quadrantes ventrais direito e esquerdo respectivamente (QVD e QVE) 92 leituras cada.

O modelo adotado para definição da função da variável Ceco indica que o valor médio ficou bem próximo do estimado numericamente como normal 2, fazendo referência uma a duas descargas íleo cecais em 3 minutos. A mesma condição foi observada na variável Intestino Delgado, em relação a normotilidade intestinal 2. O mesmo para as variáveis QVD e QVE, além da inusitada condição de igualdade da média entre as duas variáveis (Tabela 25) (KLUG, 2018).

Tabela 25 - Estatística Descritiva referente a Média dos PF mensurados na 1ªhora, 3 e 12 horas após indução experimental, dos valores Médio Total dos Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

Estatística Descritiva Motilidade Intestinal					
Variável	**Média**	**Variância**	**Desvio Padrão**	**Erro Padrão**	**Coeficiente de Variação**
Ceco	1,9120879	0,5477411	0,7400954	0,0775831	38,7061369
Delgado	2,1758242	0,6798535	0,8245323	0,0864345	37,8951704
QVD	2,2500000	0,6510989	0,8069070	0,0841259	35,8625332
QVE	2,2500000	0,6510989	0,8069070	0,0841259	35,8625332

Fonte: Klug (2018).
Estatística da Média das Variáveis da Motilidade Intestinal da Classe Tratamento com 8 equinos.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Parâmetros Físicos (PF). Motilidade do Ceco (Ceco), Motilidade do Intestino Delgado (Delgado), Motilidade do Cólon Maior Direito (QVD), Motilidade do Cólon Maior Esquerdo (QVE).

De acordo com análise de Tukey´s, houve diferença entre todos os tratamentos em relação a 0 % (Tabela 26) (KLUG, 2018). O p-valor do modelo para a classe tratamento indica qual variável sofreu maior influência do tratamento. A ausculta referente ao quadrante do delgado e cólon menor indica o esperado, considerando a fisiologia do sistema gastrentérico do equino conforme o p-valor para tratamento 0,0001.

Tabela 26 - Média dos PF mensurados na 1ªhora, 3 e 12 horas por Tratamento com desvio padrão (±) após indução experimental, dos valores Médio de cada Tratamento (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

	Média PF MI Tratamento EQUISAVE (%kcal/peso/dia), ± desvio padrão, n				
Variável	**0 %**	**50 %**	**75 %**	**100 %**	**p - Valor**
Ceco	1,48[b] (±0,66) 23	2,00[ab] (±0,74) 23	2,09[a] (±0,54) 21	2,08[a] (±0,83) 24	0,0108
Delgado	1,61[b] (±0,66) 23	2,13[ab] (±0,87) 23	2,67[a] (±0,58) 21	2,33[a] (±0,82) 24	0,0001
QVD	1,69[b] (±0,70) 23	2,30[a] (±0,76) 23	2,59[a] (±0,73) 22	2,42[a] (±0,77) 24	0,0007
QVE	1,65[b] (±0,77) 23	2,35[a] (±0,71) 23	2,64[a] (±0,66) 22	2,37[a] (±0,77) 24	0,0002

Fonte: Klug (2018).
Estatística da Média das Variáveis dos PF da Classe Tratamento com 8 equinos.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Letras minúsculas nas linhas indicam diferença estatística entre Tratamento.
Valores do DP seguido do número de observações que contribuíram para compor a média
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Parâmetros Físicos (PF). Motilidade Intestinal (MI). Motilidade do Ceco (Ceco), Motilidade do Intestino Delgado (Delgado), Motilidade do Cólon Maior Direito (QVD), Motilidade do Cólon Maior Esquerdo (QVE). Número de observações na Variável (n). Desvio Padrão (±).

Consumo dos Graus de Liberdade do DQL o Quadrado Latino (GL=1) não influenciou. Período do quadrado latino consumiu 3 graus de liberdade, as mensurações dos parâmetros físicos correspondentes a Hora no DQL consumiu 2 graus de liberdade e Animal no Quadrado Latino consumiu 6 graus de liberdade. A maior influência no DQL foi Animal (Quadrado), para o nível de significância de 0,05 (Tabela 27) (KLUG, 2018).

A variável com maior influência dentro do DQL foi a QVE e a menor influência foi na variável Ceco. Essas diferenças encontradas em relação ao modelo para análise da classe tratamento pode ter relação com o número observado para as mensurações diferente do esperado (Tabela 27) (KLUG, 2018). Os valores p no DQL das variáveis QVE e QVD para Tratamento e Animal (Quadrado) foram similares, o que também justifica a proximidade dos valores apresentados na Média das mesmas.

A demonstração dos valores de p dentro da Análise de Variância (ANOVA) tem objetivo de melhorar a compreensão do valor de p para tratamento no teste de médias Tukey's Teste em relação à influência do DQL (Tabela 27) (KLUG, 2018).

Tabela 27 - Valores de p (0,05) para o Teste de Anova para DQL, no efeito Tratamento (GL=3), Período (GL=3), Hora (GL=2), Animal (Quadrado Latino) (GL=6) e Quadrado Latino (GL=1) dos PF, após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, São Paulo, Brasil - 2018

***p* – valor (0,05) PF Motilidade Intestinal**					
Variável	**Tratamento**	**Período**	**Hora**	**Animal (Quadrado)**	**Quadrado**
Ceco	0.0087	0.4586	0.1966	0.0052	0.5309
Delgado	<0.0001	0.0861	0.0108	<.0001	0.8774
QVD	0.0001	0.0554	0.0291	<.0001	0.7834
QVE	<0.0001	0.0334	0.0289	<.0001	0.7195

Fonte: Klug (2018).
Valores de p no Teste de Anova no DQL.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL). Parâmetros Físicos (PF). Motilidade do Ceco (Ceco), Motilidade do Intestino Delgado (Delgado), Motilidade do Cólon Maior Direito (QVD), Motilidade do Cólon Maior Esquerdo (QVE).

A comparação significante para a variável Ceco encontrada no teste de Dunnett´s corresponde ao esperado, uma vez que apesar de dieta isocalórica em dose diferente modifica o reflexo gastro-cólico de equinos. Assim houve demonstração de influência da diferença de Média nos tratamentos (Tabela 28) (KLUG, 2018).

Tabela 28 - Comparação da diferença das Médias para a variável Ceco entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

Ceco Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	0,5217	0,0238	1,0197	***
75 % - 0 %	0,6170	0,1073	1,1267	***
100 % - 0 %	0,6051	0,1123	1,0978	***

Fonte: Klug (2018)..
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Ceco (Motilidade do Ceco). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

Segundo o teste de Dunnett´s para a variável Intestino Delgado, as doses 75 % e 100 % possuem diferença em relação a dose 0 % (Tabela 29) (KLUG, 2018).

Tabela 29 - Comparação da diferença das Médias para a variável Delgado entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

Delgado Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	0,5217	-0,0026	1,0460	
75 % - 0 %	1,0580	0,5213	1,5946	***
100 % - 0 %	0,7246	0,2058	1,2434	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Delgado (Motilidade do Intestino Delgado). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

Como os valores de média significativa p=0,05 no teste Tukey´s foram os mesmos nas variáveis QVD e QVE a comparação da diferença de média significante traz um diferencial pois isola os tratamentos 50 %, 75 % e 100 % (p<0,05). Na variável QVD, houve diferença, com o tratamento 75 % apresentando a maior diferença, seguido do tratamento 100 % (Tabela 30) (KLUG, 2018).

Tabela 30 - Comparação da diferença das Médias para a variável QVD entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

QVD Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	0,6087	0,0833	1,1341	***
75 % - 0 %	0,8953	0,3639	1,4266	***
100 % - 0 %	0,7210	0,2011	1,2409	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Motilidade do Quadrante Ventral Direito (QVD). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

Concordando com os valores referentes a diferença de médias do QVD, a variável QVE tem no tratamento de 75 % a maior diferença, seguida do tratamento

100 %, apesar de não conservarem igualdade. Todos os tratamentos apresentaram nível significante (p<0,05) na diferença de médias (Tabela 31) (KLUG, 2018).

Tabela 31 - Comparação da diferença das Médias para a variável QVE entre tratamento (50 %, 75 % e 100 %) e valor 0 % da recomendação da dieta enteral Equisave (DQL) em 8 Equinos da Pura Raça Árabe, Média das mensurações dos PF após indução experimental, dos valores Médio dos Tratamentos (0 %, 50 %, 75 % e 100 %) São Paulo, Brasil - 2018

QVE Comparação Significante para 0,05 indicado por ***				
Comparação Tratamento	**Diferença entre Média**	**Limite Simultâneo Confiança 95 %**		
50 % - 0 %	0,6957	0,1797	1,2116	***
75 % - 0 %	0,9842	0,4624	1,5060	***
100 % - 0 %	0,7228	0,2123	1,2334	***

Fonte: Klug (2018).
Valores da diferença do tratamento 0 % do DQL, teste de Dunnett´s t Teste.
Teste Estatístico de Tukey's Studentizado (significância = 0,05).
Legenda: Motilidade do Quadrante Ventral Esquerdo (QVE). Delineamento em Quadrado Latino Duplo (DQL).

5.5 Peso dos animais

O peso médio dos animais ao final do experimento foi 295,95 kg com desvio padrão de 19,48 kg. Essa condição indica que a nutrição enteral não influenciou o estado nutricional dos animais, considerado o peso médio ao iniciar o tratamento (299,37 kg), não havendo diferença significativa para o teste de Tukey´s (p=0,05).

6 DISCUSSÃO

A sequência de abordagem das variáveis nessa discussão segue a ordem dos resultados, com associação de variáreis interpretadas em conjunto em casos relevantes como na consideração da PT e Albumina.

Informações da PT são utilizadas como indicativo de suspeita da variação do hematócrito frente a possíveis casos de desidratação, doença e desnutrição. Elaboração de referenciais para limites fisiológicos difundidos entre Médico Veterinários em distintos centros de criação, esporte e recreação com cavalos muitas vezes possuem ajustes em relação a interferências ambientais, racial, atividade ou nutrição (BURLIKOWSKA et al., 2015; AROS et al., 2017; CONNYSSON; MUHONEN; JANSSON, 2017).

Considerando a NE como possível fator de incremento na PT em decorrência do maior aporte proteico e com doses crescentes da dieta completa, o tratamento 0 % apresentou média maior (7,04 g/dL) comparativamente à observação nos demais tratamentos de 50 %, 75 % e 100 % (respectivamente 6,79 g/dL, 6,75 g/dL e 6,74 g/dL), mas sempre em conformidade com valores de referência para a espécie, de 5,2 a 7,9 mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997). Essa variação inversa à dose pode ter sido decorrente de processo de mobilização de reservas proteicas do organismo, já que a hidratação apresentava normalidade e acesso à água era *ad libitum*. Em concordância, em um experimento com delineamento em changeover, uma dieta de forragem com concentrado e 21 MJ/100 kg PV comparada com dieta de forragem de 19 MJ/100 kg PV, mesmo com valores maiores de ingestão de proteína bruta, apresentou valores menores de PT (CONNYSSON; MUHONEN; JANSSON, 2017).

Os valores observados da albumina acompanharam os valores da PT, o que representa conformidade com o valor descrito na literatura (2,6 - 3,7 mg/dL) (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997), e próximos dos 50 % da PT (KANEKO, 1997). Equinos hígidos em regime de trabalho ou em repouso mostram diferentes níveis de PT, mas a relação com a albumina permanece na mesma proporção (BURLIKOWSKA et al., 2015).

Embora indique alteração hepática, a AST é importante também em avaliações quando existe suspeita de alterações musculares. A AST demonstra

melhor relação da função hepática na espécie equina enquanto a GGT é de maior valor prognóstico (TENNANT, 1997).

Analisando o referir da literatura para as análises da AST, (KANEKO et al. 1997), estabeleceram os limites de 226 U/L a 336 U/L. A partir dessa, novas publicações atualizaram seus referenciais de acordo com as raças, o georreferenciamento com particularidades ambientais e dietéticos, e especificidade da qualidade das matérias primas (SAMPLE et al., 2015; AROS et al., 2017), contudo nos equinos, a idade pode ou não ser associada como fator modificador de parâmetros bioquímicos (GURGOZE; ICEN, 2010).

Apesar do histórico dos animais criados com objetivos experimentais, com alto rigor de controle ambiental, dieta e instalações em uma população de características próprias, a discussão não pode ser furtada de enriquecimento diverso. Os valores médios da AST (169,19 U/L) e da GGT (7,03 U/L) no DQL, em contrapartida do que foi descrito por Agina e Ihedioha, (2018) não apresenta similaridade para AST.

Um trabalho com 61 cavalos saudáveis, sem seleção racial, apresentou valor para AST de 93,09 U/L ±1,12, diferindo estatisticamente de cavalos com doença hepática aguda (120,29 U/L ±1,11) (AGINA; IHEDIOHA, 2018).

Os valores de AST neste experimento foram aproximadamente 43 % menores que os descritos na literatura (296 U/L ±70) e os de GGT estavam de acordo com a literatura de 7,6 U/L ±1,5 (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997), e ambas as enzimas não apresentam diferença para a classe tratamento.

A avaliação da BD, advinda da conversão da Bilirrubina Indireta no fígado (TENNANT, 1997), junto com a BT, apoia a interpretação da bioquímica sérica para o perfil hepático.

A BD não apresentou alteração na análise de variância e normalidade. O Outlier presente na observação 3 do animal 30 no primeiro período do DQL no tratamento 0 %, em análise isolada, apresentou comportamento atípico, uma vez que ocorreu aumento dos valores médios referente as coletas em 3, 6, 9 e 12 horas por tratamento, enquanto que a média da classe dos tratamentos manteve tendência de diminuição inversa a maior dose. O teste de Dunnett´s não apresentou diferença significativa na comparação na diferença das médias para a classe tratamento. A transformação foi tentada para Logarítmica, Raiz quadrática e Inverso sem êxito.

A manutenção do Outlier da BD foi uma opção ao considerar o balanceamento dos dados no DQL, e avaliado o fato de ser uma população não probabilística intencional. Assim, a chance de haver uma representação populacional biológica que eventualmente não está em conformidade com o resultado matemático foi mantido.

Análise pareada da BD com a BT apresentou diferença para a média dos tratamentos, considerando o efeito da dose nos tratamentos 50 %, 75 % e 100 %, que diferiram do 0 %. O tempo de jejum sólido para os animais no tratamento 0 % foi de 24 horas (12 horas depois de estabular e mais 12 horas durante as coletas) e os valores apresentaram-se crescentes ao longo do dia, confirmando que a secreção dos ácidos biliares possui feedback positivo na circulação êntero-hepática (CUNNINGHAM et al., 2004b) e explicando o fato da BT possuir maior valor médio para o tratamento 0 %. No teste de Dunnett´s, a BT dos tratamentos 50 %, 75 % e 100 % apresentou valores estatisticamente inferiores ao tratamento 0 %.

Coletas de sangue para análise da glicose mostra diferença estatística entre a média do tratamento 0 % com os demais tratamentos (50 %, 75 % e 100 %). Os valores crescentes da Glicose em relação ao 0 % nos demais tratamentos indicam que o produto atende o interesse de doses crescentes de acordo com recomendação de 50 % nos dois primeiros dias e ampliação para 75 % nos dias subsequentes com base no Requerimento Energético de Repouso (RER) para pacientes em recuperação cirúrgica de cólica (GEOR; PRATT-PHILLIPS, 2017).

No teste de Dunnett´s, a comparação de médias dos tratamentos diferentes de 0 % apresentou diferença em relação a ele, com a menor observação na comparação em relação ao tratamento 50 % seguido em ordem crescente pelo tratamento 75 % e 100 %, de forma significativa.

Considerado análise em 4 tempos, (3, 6, 9 e 12 h) a média em 12 horas indicou hiperglicemia (146,87 mg/dL). O comportamento da glicemia na elaboração da Curva Glicêmica (CG) isolada durante 180 minutos trouxe uma discussão sobre a hiperglicemia gerada em cada tratamento e sua média. O valor médio da glicose na CG (165,83 mg/dL) no DQL é superior ao resultado médio em 4 tempos (3, 6, 9 e 12 h). Nesse sentido há evidencia que o volume de produto ingerido apesar de ser baixo para o peso médio (299,37 kg) dos animais (aproximadamente 3 kg, para a dose 100 %), sustentou a glicemia em valores altos por 12 horas conforme a média no DQL do tratamento 100 % (170,88 mg/dL).

Hiperglicemia é um fator de complicação do prognóstico em equinos hospitalizados, e o aumento da glicose na circulação sanguínea consta como efeito crítico para o sistema gastrentérico, falha renal, longo período de hospitalização, morbidade com alto risco para mortalidade (CARR, 2018). A glicemia após 180 minutos apresentou valor de 165,83 mg/dL ±57,23. Invariavelmente o esperado é que a resposta glicêmica atinja o pico com 75 minutos e ocorra restabelecimento dos níveis euglicêmico por volta de 180 minutos em teste de resposta glicêmica (CANTARELLI et al., 2018).

O valor médio para o tratamento 0 %, sem desafio glicêmico, 101,96 mg/dL ±10,65 na CG isolada, mostrou manutenção dos valores normoglicêmicos. Os resultados dos tratamentos 50 %, 75 % e 100 % apresentaram diferença estatística em relação ao tratamento 0 %. Grande parte da diferença é explicada com o teste de comparação da diferença das médias pelo teste de Dunnett´s, onde houve diferença para as 3 doses em relação ao tratamento 0 %.

A alta energia dispendida da dose única evidencia o risco dessa forma de administração, inclusive contraindicação pela empresa do produto testado. A utilização da aplicação em dose única foi escolhida para a verificação de segurança e alteração metabólica em doses extremas. Em cavalos hospitalizados com catabolismo, a reposição energética deve ser de forma mais gradual, iniciando com até 30 % do RER por hora, e dentro de 8 horas elevar a nutrição em 25 % até o total reestabelecimento do RER (CARR; HOLCOMBE, 2009).

No presente experimento o manejo de dose única com prevalência de mensuração da resposta glicêmica ao longo do tempo de 12 horas, mostra que o produto manteve alta a glicemia mesmo em animais com IE de 50 % (glicose 149,40 mg/dL) da recomendação do fabricante. Salientando que as IE foram realizadas sob uso de sonda nasogástrica, o que faz direta relação com baixo índice de matéria seca no produto e alta solubilização de carboidratos. Aspectos ligados as características macroscópicas e sensoriais do produto após diluição apresentavam odor típico de fermentação, com a diluição 1:3 com uso de água.

A relação de matérias primas de dietas possui ação de incremento de Ácidos Graxos Voláteis (AGV), no intestino delgado, ceco e cólon. Entre os AGV que produzem glicogênese de pôneis alimentados com feno está o propionato cecal que gera 7 % da glicose. O propionato tem importância na ingestão de feno por pôneis contribuindo em 50 a 61 % da glicemia (RICHARDSON; MURRAY, 2016).

Dietas com casca de soja promovem aumento da relação acetato:proprionato até 3,3 com 75 % de inclusão na dieta de feno e grama brome (COVERDALE et al., 2004) essa relação desse elemento na formulação do produto pode ter contribuído para manutenção da glicemia dos tratamentos. A digestão de polissacarídeos não estruturais promovem o incremento de energia para equinos (RICHARDSON; MURRAY, 2016). Digestão de aminoácidos contribuem com até 32 % da gliconeogênese, o propionato pode contribuir na dieta com base em feno a partir do colón na obtenção de até 50 % da glicose (SIMMONS; FORD, 1991).

Na Curva Glicêmica isolada um animal apresentou uma coleta Outlier. Em relação ao número de Obs foi considera a manutenção dos dados sem transformação, com objetivo de evidenciar eventos adversos ligados a manejo nutricional com alto valor energético. Animais com alto valor glicêmico são predispostos ao efeito de hiperisulinemia, disfunção hepática, comprometimento sistêmico respiratório com aumento da CO_2 (MECHANICK; BRETT, 2002).

Resultados para a CG somadas às coletas 6, 9 e 12 horas apresentaram aumento do valor da glicose (159,02 mg/dL) ao fim do dia comparados aos 4 tempos (3, 6, 9 e 12 h).

No total de tempos de dosagem de glicose, o número de Outlier aumenta para 4 dados, tendo dois valores superiores a 3 desvios para os menores dados e dois valores superiores a 3 desvios para os maiores valores. Ainda assim não houve interesse em realizar a transformação dos dados, mesmo como ausência da normalidade dos resíduos e homogeneidade da variância, e nem realizar análise não paramétrica, uma vez que o objetivo foi evidenciar o comportamento da classe tratamento.

Animais com Síndrome Metabólica Equina (SME) apresentam longos períodos de valores altos para a glicemia. Foi demonstrado que animais com SME levam até 5 horas para que os valores basais da glicemia se restabeleçam (CANTARELLI et al., 2018). No teste de Dunnett´s, a comparação da diferença das médias dos tratamentos contra a média do tratamento 0 % manteve diferença estatística. Essa diferença ocorreu tanto nos valores apenas da CG quanto na soma dessa com as demais mensurações da glicose (6, 9 e 12 h).

Em animais alimentados com feno e sob teste de tolerância à glicose (0,15ml/kg de glicose de milho), os obesos apresentaram pico glicêmico de 124,0 mg/dL ±7,0 em 90 minutos, e os animais controle um pico glicêmico de 108,5 mg/dL

±3,5 na mensuração de 60 minutos após tratamento (CANTARELLI et al., 2018). Em um experimento em DQL 3X3, com 3 dietas (gramínea, leguminosa e pasto nativo), sob pastejo em três dias intervalados com 24 horas para washout, no verão e repetido no outono, com seis equinos, separados em grupo de 2 em sub-plot, os animais apresentaram pico glicêmico, respectivamente para as dietas, de 95,6 mg/dL, 94,4 mg/dL, e 100,8 mg/dL, no período do verão em Minesota (DEBOER et al., 2018).

Compostos nitrogenados do organismo são, em grande parte, excretados pelos rins, suor e trato gastrintestinal. A homeostase da amônia absorvida no intestino requer um sistema que permita a sua transformação em ureia para excreção, principalmente por via renal, uma vez que a ureia no intestino voltaria ao organismo pelo ciclo êntero-hepático (FINCO, 1997).

Diferente da ureia, a creatinina possui sua síntese a partir do rim, fígado e pâncreas e o seu consumo ocorre em tecido de função nobre como o cérebro e musculatura onde é fosforilada para armazenar energia em fosfocreatina. A sua excreção ocorre em maior quantidade pelo sistema renal, suor e no sistema gastrintestinal, sendo que ocorre absorção direta no intestino e os microrganismos degradam a creatinina sendo pouco presente nas fezes (SCHOTT II, 2000).

Experimentos conduzidos com uso de produto rico em Proteína Bruta (PB) não demonstrou influência sobre a circulação de maior nível de creatinina, ao contrário, houve redução sem influência significativa (GRAHAM-THIERS et al., 2000; GRAHAM-THIERS; KRONFELD, 2005). Já a ureia sérica apresentou aumento no tratamento com alto valor de PB (GRAHAM-THIERS; KRONFELD, 2005). Sobre a relação entre dieta e ureia sérica, um experimento mostrou que a dieta que teve maior efeito positivo sobre a ureia foi a que possuía maior índice de PB (Feno) e valor intermediário de Energia Metabolizável (BRØKNER et al., 2016).

Neste experimento, os valores obtidos na média geral para Creatinina (1,09 mg/dL ±0,074) estavam abaixo das referências de normalidade (1,2 - 1,9 mg/dL). Em relação à ureia, o valor da média para a classe tratamento foi de 37,61 mg/dL ±5,70, dentro da faixa descrita com normal (21,40 - 51,40 mg/dL) (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997). Tratamentos 0 %, 50 %, 75 % e 100 % não apresentaram diferença significativa em ambas as variáveis do perfil renal.

Perfil lipídio, com as variáveis Colesterol (CHO), Lipoproteína de Alta Densidade (HDL), Triglicérides (TGS) e Ácidos Graxos Não Esterificados (NEFA),

apresentou resultados que mostram a consistência de que o produto mantém o atendimento ao requerimento energético, evitando a lipólise nas doses 50 %, 75 % e 100 %. Houve uma exceção, onde o HDL manteve níveis similares e o tratamento 0 % foi menor que o valor médio para o tratamento 50 %. Apenas NEFA apresentaram diferença de médias estatisticamente menor para as 3 doses em relação ao 0 %.

Valores médios de NEFA, 0,3 mmol/dL, não estavam de acordo com a referência utilizada por um laboratório, com viés que os valores (0,02 - 0,43 mEq/L) (“Chemistry Reference Intervals”,) não possuem característica de referência estandardizado para a espécie. Na forma convertida, o valor de NEFA de 3 mmol/L não corresponde a conversão adotada para o laboratório da universidade de Cornell. O TGS apresentou o valor médio de 26,49 mg/dL, em conformidade com o padrão (4 - 44 mg/dL) da literatura (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997). A lipoproteína de Alta Densidade, que corresponde a 61 % da massa lipoproteica, teve média de 59,36 mg/dL. A variável CHO manteve conformidade com valores da literatura (75 - 150 mg/dL) (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997), com valor médio de 88,4 mg/dL.

Em teste de tolerância à glicose em dois grupos (pasto endêmico ou cultivado), os valores encontrados para NEFA em éguas finlandesas antes do pastejo na primavera (basais) foram semelhantes para ambos os grupos (0,41 mmol/L). Já para os valores do nadir NEFA após o pastejo, houve diferença entre os grupos pasto endêmico (0,05 mmol/L) e cultivado (0,03mmol/L), mas não de forma significativa (SELIM et al., 2015).

Equinos sob balanço energético negativo produzem ação lipase sensível nos adipócitos, que leva ao incremento de NEFA (WALTON, 2014). A observação dos valores da Glicose, apresentou alto valor médio nos tratamentos 50 %, 75 % e 100 %. Em contrapartida a análise de NEFA apresentou valores inversamente menores nos tratamentos 50 %, 75 % e 100 % em relação ao tratamento 0 %, esse resultado era o esperado. Confirmado pelo teste de Dunnett´s o menor valor de NEFA em relação a 0 % indicando diferenças estatística na comparação das médias.

Decrescente valor médio do TGS em relação ao aumento das doses dos tratamentos indica que o suporte adequado energético teve ação de conservação nos lipídios (WALTON, 2014).

De outro lado negativamente o acumulo de lipídios frente a dietas hipercalóricas podem contribuir para doenças como SME (GEOR, 2008). A dose única que foi utilizada com incremento hiperglicêmico apesar de não ser de uso

continuado, representa um fator de risco em manejo nutricional quando considerada em prazos maiores.

Em relação a observação da normalidade dos resíduos, a variável TGS não manteve a premissa estatística e ainda apresentou um dado Outlier entre maiores com valor de 3,12 desvios. Houve interesse na transformação para tentativa de resolução do Outlier, mas sem sucesso. Considerando o resultado no balanceamento dos dados no DQL foram mantidas integralmente todas as 32 observações da variável.

Para a variável HDL, os tratamentos apresentaram diferença significativa. Os valores médios dos tratamentos 75 % e 100 % comparados ao 0 % foram menores, e o tratamento 50 % (61,26 mg/dL) apresentou um leve aumento em comparação ao tratamento 0 % (61,18 mg/dL) que pode não ser justificado pelo nível energético, mas que também não permite tal exclusão.

Em dietas com relação 60:40 concentrado:tifton, com incremento de levedura, óleo, ou conjugado óleo e levedura, a dieta apenas com adição de levedura foi a que apresentou maior valor para extrato etéreo, e também a que apresentou maior valor para HDL e maior área sob a curva para a glicemia (PALAGI et al., 2017).

Em experimento Cross Over, animais alimentados com dieta com 11,8 % de gordura, comparados com os alimentados com dieta de 1,5 %, apresentaram maiores níveis de HDL em condição prévia a teste em esteira. Após trabalho na esteira, as avaliações indicaram que aqueles possuíam maior nível de gordura na dieta tinham menor variação no nível de HDL, com diferença significativa antes, durante e depois do teste (OLDRUITENBORGH-OOSTERBAAN et al., 2010).

Animais nutridos com maior nível de gordura na dieta apresentaram menor concentração de glicose sanguínea, antes e durante o teste, o que possui efeito positivo quando considerado os fatores de risco associados a SME com o incremento dos níveis de glicose (OLDRUITENBORGH-OOSTERBAAN et al., 2010; MCCUE; GEOR; SCHULTZ, 2015).

Neste experimento, a variável HDL não respeitou a normalidade dos resíduos considerada a dinâmica de coleta em 3, 6, 9 e 12 horas. A presença de um dado Outlier na variável em relação ao valor menor com 3,36 desvios leva a crer, ainda que ocorra ausência de respeito às premissas estatísticas, que há relevante efeito para discussão na manutenção de todos os dados. O valor médio dos

tratamentos, 59,36 mg/dl ±17,51, correspondeu aos encontrados por outros pesquisadores.

Em relação ao CHO, o experimento encontrou resultados consistentes com o esperado. Quando comparado a tratamentos com nível calórico crescente, o tratamento 0 % apresentou valores maiores. A concentração média do CHO (88,40 mg/dL) se manteve dentro dos valores descritos, de 75,0 - 150 mg/dL (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997) e também em relação a todos os tratamentos.

Privação alimentar leva ao aumento do CHO, TGS, BT e NEFA. Em contrapartida há diminuição dos valores de glicose e insulina em casos de dislipidemia na avaliação bioquímica sanguínea (RADIN, 2017). Essas características foram encontradas nos animais hígidos neste trabalho, salvo a mensuração da insulina, que não foi realizada. No perfil lipídico, a mensuração do CHO é importante pois representa uma das maiores lipoproteínas circulantes no sangue, junto com TGS (MAIR, 2017).

Equinos hígido, atletas, de duas raças sob programa de treinamento ao longo de 80 dias, com avaliações da bioquímica sanguínea a cada 20 dias, apresentaram decréscimo da concentração de colesterol, HDL e LDL ($p<0,05$) nos animais da raça American Trotter. Tais animais tinham 3,4 % de extrato etéreo na dieta contra 2,5 % nos cavalos Puro Sangue Inglês, que mantiveram o perfil estatisticamente mais estável, com aumento significativo do TGS e da VLDL (ASSENZA et al., 2012).

No período experimental, o monitoramento dos animais foi constante. Mas para o exercício estatístico, a relação tempo com ajuste do período no Quadrado Latino precisa manter adequado referencial de unidade para o uso do programa do pacote estatístico. Tão logo houvesse sinalização de comportamento diferente do animal, eram mensurados os parâmetros físicos.

Contextualizando os resultados, é possível afirmar que os animais ao longo do experimento apresentaram bons parâmetros físicos, conforme foi demonstrado nos resultados. Um animal no quarto período e tratamento 75 %, apresentou cólica. Entre as possíveis causas para ocorrência pode ser associado uma particularidade do animal 20, uma vez que já havia passado por três IE para os tratamentos 0 %, 50 % e 100 %. Contraria a argumentação de uma particularidade do animal a possibilidade de que o processo de washout de três dias pode não ter sido suficiente para evitar sobre efeito de tratamento no animal. Em contraponto experimentos

nutricionais em equinos têm feito uso de diferentes tempos de washout variando de um dia até duas semanas (TANNER et al., 2014; ELZINGA et al., 2017; ZEYNER et al., 2017; DEBOER et al., 2018).

Na média, os parâmetros físicos não expressaram diferença significativa, em relação aos tratamentos 50 %, 75 % e 100 %, apenas FC e TPC apresentam ausência de diferença significativa entre todos os tratamentos. A TR indicou diferença estatística entre os tratamentos 0 % e 100 %, mas essa condição pode ter tido influência do número diferente de observações entre o tratamento 0 % (37,52ºC), com 23 observações e o tratamento 100 % (38,6ºC), com 14. O desbalanceamento dos dados mostra diferença estatística, mas sem relevância quando considerados os padrões de normotermia (37,5 - 38,5ºC) em equinos hígidos na fase adulta.

Uma peculiaridade ocorreu nas variáveis dos parâmetros físicos em relação a ausculta dos quadrantes ventrais esquerdo e direito, com igualdade na análise da média, explicada por haver pouca amplitude dos números indicadores em relação a essas variáveis (0 a 4), além da própria natureza anátomo-fisiológica do colón maior, permitindo que possa existir uma igualdade parcial de funcionamento entre o lado esquerdo e o direito. Cabe destacar que em análise dos dados brutos, não ocorre sempre a situação similar de quadrante inferiores com igualdade de motilidade.

A diferença da motilidade em relação ao tratamento 0 % era esperado por ausência de estimulo nutricional calórico, nesse sentido os valores observados em relação ao ceco menores por desafio apenas do volume de diluente na relação de 2 L/100 kg de PV.

Valores médios para motilidade dos quadrantes ventrais (2,25) em relação ao DQL tomando como base o índice 2 como normotilidade, indica que a necessidade durante o experimento de caminhar os animais após IE, mantinha relação com pequeno desconforto gerado pelo processo digestivo. Valores maiores para tratamento 75 % frente a 100 % nas variáveis ceco, delgado e QVD e QVE pode ser associado ao menor número de observações em relação ao tratamento 100 %, que apresenta em cada variável 24 observações. Em outro aspecto isso também contribui para esse tratamento ter desvio padrão maior.

7 CONCLUSÕES

Os parâmetros físicos indicam segurança para uso das doses 50 %, 75 % e 100 % do Equisave®, com a ressalva de que haverá maior bem-estar animal no estímulo da ingestão voluntária do produto e no fracionamento das doses.

As avaliações laboratoriais, principalmente em relação ao perfil lipídico, demonstraram segurança do produto e eficácia na nutrição e em evitar o balanço energético negativo.

A partir dos padrões glicêmicos observados, é recomendado fazer uso de menor dose inicial, com incremento gradual da dose para mais segurança na reintrodução alimentar.

Promover a modificação da fórmula para menor quantidade de carboidratos não estruturais pode ser uma alternativa para evitar hiperglicemia.

REFERÊNCIAS

AGINA, O. A.; IHEDIOHA, J. I. Observations on the Activities of Certain Serum Enzymes and Levels of Some Biochemical Parameters in Spent Horses with Liver Damage. **Notulae Scientia Biologicae**, v. 10, n. 3, p. 305, 27 set. 2018.

ALBINA, J. E.; GLADDEN, P.; WALSH, W. R. Detrimental effects of an ω-3 fatty acid-enriched diet on wound healing. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 17, n. 6, p. 519–521, 1993.

ANDRIICHUK, A.; TKACHENKO, H. Effect of gender and exercise on haematological and biochemical parameters in Holsteiner horses. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 101, n. 5, p. 404–413, out. 2017.

ARNOLD, M.; BARBUL, A. Nutrition and Wound Healing. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 117, n. SUPPLEMENT, p. 42–58, jun. 2006.

AROS, K.; CARRASCO, J.; BRIONES, R.; TADICH, T. A. Haematological and serum biochemical reference values for urban-working equines in Chile. **Austral journal of veterinary sciences**, v. 49, n. 1, p. 27–33, 2017.

ARROYO, M. G.; SLOVIS, N. M.; MOORE, G. E.; TAYLOR, S. D. Factors Associated with Survival in 97 Horses with Septic Pleuropneumonia. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 31, n. 3, p. 894–900, maio 2017.

ASPLIN, K. E.; CURLEWIS, J. D.; MCGOWAN, C. M.; POLLITT, C. C.; SILLENCE, M. N. Glucose transport in the equine hoof. **Equine Veterinary Journal**, v. 43, n. 2, p. 196–201, mar. 2011.

ASSENZA, A.; TOSTO, F.; PICCIONE, G.; FAZIO, F.; NERY, J.; VALLE, E.; BERGERO, D. Lipid Utilization Pathways Induced by Early Training in Standardbred Trotters and Thoroughbreds. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 32, n. 11, p. 704–710, 2012.

BARRETT, M.; DEMEHRI, F. R.; TEITELBAUM, D. H. Intestine, immunity, and parenteral nutrition in an era of preferred enteral feeding. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 18, n. 5, p. 496–500, set. 2015.

BECVAROVA, I.; PLEASANT, R. S.; THATCHER, C. D. Clinical Assessment of

Nutritional Status and Feeding Programs in Horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 25, n. 1, p. 1–21, abr. 2009.

BOS, A.; COMPAGNIE, E.; LINDNER, A. Effect of racing on blood variables in Standardbred horses. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 47, n. 4, p. 625–628, 1 dez. 2018.

BOYES, R. J.; KRUSE, J. A. Nasogastric and Nasoenteric Intubation. **Critical Care Clinics**, v. 8, n. 4, p. 865–878, 1 out. 1992.

BRØKNER, C.; AUSTBØ, D.; NÆSSET, J. A.; BLACHE, D.; BACH KNUDSEN, K. E.; TAUSON, A. H. Metabolic response to dietary fibre composition in horses. **animal**, v. 10, n. 07, p. 1155–1163, 12 jul. 2016.

BRUSS, M. L. Lipids and Ketones. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, JOHN W. BRUSS, M. (Ed.). **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 83–115.

BULLE, F.; MAVIER, P.; ZAFRANI, E. S.; PREAUX, A.-M.; LESCS, M.-C.; SIEGRIST, S.; DHUMEAUX, D.; GUELLAËN, G. Mechanism of γ-glutamyl transpeptidase release in serum during intrahepatic and extrahepatic cholestasis in the rat: A histochemical, biochemical and molecular approach. **Hepatology**, v. 11, n. 4, p. 545–550, 1 abr. 1990.

BUNDGAARD, L.; BENDIXEN, E.; SØRENSEN, M. A.; HARMAN, V. M.; BEYNON, R. J.; PETERSEN, L. J.; JACOBSEN, S. A selected reaction monitoring-based analysis of acute phase proteins in interstitial fluids from experimental equine wounds healing by secondary intention. **Wound Repair and Regeneration**, v. 24, n. 3, p. 525–532, 1 maio 2016.

BURLIKOWSKA, K.; BOGUSLAWSKA-TRYK, M.; SZYMECZKO, R.; PIOTROWSKA, A. Haematological and biochemical blood parameters in horses used for sport and recreation. **Journal of Central European Agriculture**, v. 16, n. 4, p. 370–382, 2015.

CANTARELLI, C.; DAU, S. L.; STEFANELLO, S.; AZEVEDO, M. S.; DE BASTIANI, G. R.; PALMA, H. E.; BRASS, K. E.; DE LA CÔRTE, F. D. Evaluation of oral sugar test response for detection of equine metabolic syndrome in obese Crioulo horses. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 63, p. 31–37, abr. 2018.

CARR, E. A. Enteral/Parenteral Nutrition in Foals and Adult Horses Practical Guidelines for the Practitioner. **Veterinary Clinics of North America: Equine**

Practice, v. 34, n. 1, p. 169–180, 1 abr. 2018.

CARR, E. A.; HOLCOMBE, S. J. Nutrition of Critically Ill Horses. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, v. 25, n. 1, p. 93–108, 2009.

CELI, P.; COWIESON, A. J.; FRU-NJI, F.; STEINERT, R. E.; KLUENTER, A.-M.; VERLHAC, V. Gastrointestinal functionality in animal nutrition and health: New opportunities for sustainable animal production. **Animal Feed Science and Technology**, v. 234, n. May, p. 88–100, dez. 2017.

CELI, P.; VERLHAC, V.; PÉREZ CALVO, E.; SCHMEISSER, J.; KLUENTER, A.-M. Biomarkers of gastrointestinal functionality in animal nutrition and health. **Animal Feed Science and Technology**, n. February, p. In Press, jul. 2018.

Chemistry Reference Intervals. Disponível em: <https://ahdc.vet.cornell.edu/sects/clinpath/reference/chem.cfm>. Acesso em: 10 fev. 2019.

CHRISTOPHERSEN, M. T.; DUPONT, N.; BERG-SØRENSEN, K. S.; KONNERUP, C.; PIHL, T. H.; ANDERSEN, P. H. Short-term survival and mortality rates in a retrospective study of colic in 1588 Danish horses. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 56, n. 1, p. 2–7, 8 dez. 2014.

COHEN, N. D.; CARTER, G. K.; MEALEY, R. H.; TAYLOR, T. S. Medical Management of Right Dorsal Colitis in 5 Horses: A Retrospective Study (1987-1993). **Journal of Veterinaly Internal Medicine**, v. 9, n. 4, p. 272–276, 1995.

CONNYSSON, M.; MUHONEN, S.; JANSSON, A. Road transport and diet affect metabolic response to exercise in horses. **Journal of animal science**, v. 95, n. 11, p. 4869–4879, nov. 2017.

CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K. W.; DONE, S. H.; GRÜNBERG, W. **Veterinary Medicine A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats**. 11. ed. St. Louis: Elsevier, 2007a.

CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K. W.; DONE, S. H.; GRÜNBERG, W. Diseases of the liver. In: CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K. W.; DONE, S. H.; GRÜNBERG, W. (Ed.). **Medicine Veterinary A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats**. 11. ed. St. Louis: Elsevier, 2007b. p. 622–656.

CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K. W.; DONE, S. H.; GRÜNBERG, W. General Systemic States. In: CONSTABLE, P. D.; HINCHCLIFF, K. W.; DONE, S. H.;

GRÜNBERG, W. (Ed.). **Veterinary Medicine A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs, and Goats**. 11. ed. St. Louis: Elsevier, 2007c. p. 43–112.

COVERDALE, J. A.; MOORE, J. A.; TYLER, H. D.; MILLER-AUWERDA, P. A. Soybean hulls as an alternative feed for horses. **Journal of Animal Science**, v. 82, n. 6, p. 1663–1668, 1 jun. 2004.

CRESCI, G.; MELLINGER, J. The history of nonsurgical enteral tube feeding access. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 21, n. 5, p. 522–528, 2006.

CUNNINGHAM, J. G.; DE MENEZES, C. E. L.; RUBIO, C. R.; VEIGA, J. A. da S.; VEIGA, LUCIANA CARICATI DA SILVA PAULINO, M. de L. M. V. Utilização de Nutrientes Após a Absorção. In: GUANABARA KOOGAN (Ed.). **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2004a. p. 579.

CUNNINGHAM, J. G.; DE MENEZES, C. E. L.; RUBIO, C. R.; VEIGA, J. A. da S.; VEIGA, LUCIANA CARICATI DA SILVA PAULINO, M. de L. M. V. Secreções do Trato Gastrointestinal. In: GUANABARA KOOGAN (Ed.). **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2004b. p. 579.

DA COSTA, M.; CAMPOS, A.; COELHO, J.; DE BARROS, A.; MATSUMOTO, H. Oral glutamine and the healing of colonic anastomoses in rats. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, v. 27, n. 3, p. 182–185, 25 maio 2003.

DEBOER, M. L.; HATHAWAY, M. R.; KUHLE, K. J.; WEBER, P. S. D.; REITER, A. S.; SHEAFFER, C. C.; WELLS, M. S.; MARTINSON, K. L. Glucose and Insulin Response of Horses Grazing Alfalfa, Perennial Cool-Season Grass, and Teff Across Seasons. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 68, p. 33–38, set. 2018.

DEN BERGHE, G. VAN; WOUTERS, P.; WEEKERS, F.; VERWAEST, C.; BRUYNINCKX, F.; SCHETZ, M.; VLASSELAERS, D.; FERDINANDE, P.; LAUWERS, P.; BOUILLON, R. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. **New England Journal of Medicine**, v. 345, n. 19, p. 1359–1367, 26 mar. 2001.

DESMET, V. J.; KRSTULOVIĆ, B.; VAN DAMME, B. Histochemical study of rat liver in alpha-naphthyl isothiocyanate (ANIT) induced cholestasis. **The American journal of pathology**, v. 52, n. 2, p. 401–21, fev. 1968.

DUDRICK, S. J.; PALESTY, J. A.; OSIGWEH, J. M. 50 Anos de Terapia Nutricional

do Passado ao Futuro. In: WAITZBERG, D. L. (Ed.). **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica.** 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2009. p. 3–38.

DUNKEL, B. M.; WILKINS, P. A. Nutrition and the critically ill horse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 20, n. 1, p. 107–126, abr. 2004.

DURHAM, A. E.; PHILLIPS, T. J.; WALMSLEY, J. P.; NEWTON, J. R. Nutritional and clinicopathological effects of post operative parenteral nutrition following small intestinal resection and anastomosis in the mature horse. **Equine Veterinary Journal**, v. 36, n. 5, p. 390–396, 5 jan. 2004.

ELZINGA, S. E.; ROHLEDER, B.; SCHANBACHER, B.; MCQUERRY, K.; BARKER, V. D.; ADAMS, A. A. Metabolic and inflammatory responses to the common sweetener stevioside and a glycemic challenge in horses with equine metabolic syndrome. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 60, p. 1–8, jul. 2017.

FINCO, R. D. Kidney Function. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. (Ed.). **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 441–484.

FRAPE, D. Laboratory Methods for Assessing Nutritional Status and Some Dietary Options. In: FRAPE, D. (Ed.). **Equine nutrition and feeding.** 3. ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2004a. p. 487–505.

FRAPE, D. L. Grassland and Pasture Management. In: FRAPE, D. L. (Ed.). **Equine nutrition and feeding.** 3. ed. Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2004b. p. 366–422.

GEOR, R. J. Metabolic Predispositions to Laminitis in Horses and Ponies: Obesity, Insulin Resistance and Metabolic Syndromes. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 28, n. 12, p. 753–759, 1 dez. 2008.

GEOR, R. J.; PAGAN, J. D. NUTRITIONAL SUPPORT OF THE SICK ADULT HORSE. In: NOTTINGHAM (Ed.). **Advances in equine nutrition II**. 2. ed. Nottingham: University Press, 2001. p. 403–418.

GEOR, R. J.; PRATT-PHILLIPS, S. E. Nutritional Management of the Colic Patient. In: BLIKSLAGER, A. T.; WHITE II, N. A.; MOORE, J. N.; MAIR, T. S. (Ed.). **The Equine Acute Abdomen Third**. 3. ed. Hoboken: John Wiley, 2017. p. 491.

GRAHAM-THIERS, P. M.; KRONFELD, D. S. Dietary protein influences acid-base balance in sedentary horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 25, n. 10, p. 434–438, out. 2005.

GRAHAM-THIERS, P. M.; KRONFELD, D. S.; KLINE, K. A.; SKLAN, D. J.; HARRIS, P. A. Protein status of exercising Arabian horses fed diets containing 14 % or 7.5 % crude protein fortified with lysine and threonine. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 20, n. 8, p. 516–521, 1 ago. 2000.

GURGOZE, S. Y.; ICEN, H. The Influence of Age on Clinical Biochemical Parameters in Pure-bred Arabian Mares. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 30, n. 10, p. 569–574, out. 2010.

HARDY, J. Nutritional support and nursing care of the adult horse in intensive care. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 2, n. 2, p. 193–198, 2003.

HENNEKE, D. R.; POTTER, G. D.; KREIDER, J. L.; YEATES, B. F. Relationship between condition score, physical measurements and body fat percentage in mares. **Equine Veterinary Journal**, v. 15, n. 4, p. 371–372, out. 1983.

HILLYER, M. H.; TAYLOR, F. G. R.; FRENCH, N. P. A cross-sectional study of colic in horses on Thoroughbred training premises in the British Isles in 1997. **Equine Veterinary Journal**, v. 33, n. 4, p. 380–385, 5 jan. 2001.

HUMER, E.; KHOL-PARISINI, A.; HIRSCH, R.; ZEBELI, Q. Characterizing the Moisture Expansion of Common Single and Mixed Equine Feeds by Their Water-Holding Capacity and Nutrient Composition. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 67, p. 118–127, ago. 2018.

IWAKAMI, N.; NAGAI, T.; FURUKAWA, T. A.; SUGANO, Y.; HONDA, S.; OKADA, A.; ASAUMI, Y.; AIBA, T.; NOGUCHI, T.; KUSANO, K.; OGAWA, H.; YASUDA, S.; ANZAI, T. Prognostic value of malnutrition assessed by Controlling Nutritional Status score for long-term mortality in patients with acute heart failure. **International Journal of Cardiology**, v. 230, p. 529–536, mar. 2017.

JAGO, R. C.; HANDEL, I.; HAHN, C. N.; PIRIE, R. S.; KEEN, J. A.; WAGGETT, B. E.; MCGORUM, B. C. Bodyweight change aids prediction of survival in chronic equine grass sickness. **Equine Veterinary Journal**, v. 48, p. 792–797, nov. 2016.

JANSSON, A.; LINDBERG, J. E. A forage-only diet alters the metabolic response of horses in training. **Animal**, v. 6, n. 12, p. 1939–1946, 4 dez. 2012.

JARVIS, N. G. Nutrition of the Aged Horse. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, v. 25, n. 1, p. 155–166, 2009.

KANEENE, J. B.; ROSS, W. A.; MILLER, R. The Michigan equine monitoring system. II. Frequencies and impact of selected health problems. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 29, n. 96, p. 277–292, 1997.

KANEKO, J. J. Serum Proteins and Dysproteinemias. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. (Ed.). **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 117–138.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997.

KIELA, P. R.; GHISHAN, F. K. Physiology of Intestinal Absorption and Secretion. **Best Practice & Research Clinical Gastroenterology**, v. 30, n. 2, p. 145–159, abr. 2016.

KRAMER, J. W.; HOFFMANN, W. Clinical Enzymology. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. (Ed.). **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5. ed. [s.l.] Academic Press, 1997. p. 303–325.

KRAMER, P. A.; RAVI, S.; CHACKO, B.; JOHNSON, M. S.; DARLEY-USMAR, V. M. A review of the mitochondrial and glycolytic metabolism in human platelets and leukocytes: Implications for their use as bioenergetic biomarkers. **Redox Biology**, v. 2, p. 206–210, 2014.

LAWRENCE, L.; WEDDINGTON, T. FEEDING THE ATYPICAL HORSE. In: PAGAN, J. (Ed.). **ADVANCES IN EQUINE NUTRITION IV**. 4. ed. Kentucky: Nottingham University Press, 2009. p. 259–268.

LESTER, S. J.; MOLLAT, W. H.; BRYANT, J. E. Overview of Clinical Pathology and the Horse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 31, n. 2, p. 247–268, ago. 2015.

LEWIS, L. D. Vitaminas para os equinos. In: LEWIS, L. D. (Ed.). **Nutrição clínica eqüina alimentação e cuidados**. 1. ed. Kansas: Roca Ltda., 2000. p. 74.

LEWIS, S. L.; HOLL, H. M.; LONG, M. T.; MALLICOTE, M. F.; BROOKS, S. A. Use of principle component analysis to quantitatively score the equine metabolic syndrome phenotype in an Arabian horse population. **PLOS ONE**, v. 13, n. 7, p. 1–14, 12 jul. 2018.

LOPES, M. A. F.; WALKER, B. L.; WHITE II, N. A.; WARD, D. L. Treatments to promote colonic hydration: enteral fluid therapy versus intravenous fluid therapy and magnesium sulphate. **Equine Veterinary Journal**, v. 34, n. 5, p. 505–509, 5 jan. 2002.

MAGDESIAN, K. G. Monitoring the critically ill equine patient. **Veterinary Clinics of North America - Equine Practice**, v. 20, n. 1, p. 11–39, 2004.

MAIR, T. S. Liver Function. In: BLIKSLAGER, A. T.; WHITE, N. A. (NATHANIEL A. .; MOORE, J. N. (JAMES N.; MAIR, T. S. (Ed.). **The equine acute abdomen**. 3. ed. Hoboken: Wiley Blackwell, 2017. p. 55–57.

MASTELLAR, S. L.; COLEMAN, R. J.; URSCHEL, K. L. Controlled trial of whole body protein synthesis and plasma amino acid concentrations in yearling horses fed graded amounts of lysine. **The Veterinary Journal**, v. 216, p. 93–100, out. 2016.

MATTHEEUWS, D. R. G. KANEKO, J. J.; LOY, R. G.; CORNELIUS, C. E.; WHEAT, J. D. Compartmentalization and turnover of 131I-labeled albumin and gamma globulin in horses. **American Journal of Veterinary Research**, v. 27, p. 699–705, 1966.

MCCUE, M. E.; GEOR, R. J.; SCHULTZ, N. Equine Metabolic Syndrome: A Complex Disease Influenced by Genetics and the Environment. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 35, n. 5, p. 367–375, 1 maio 2015.

MCKENZIE III, H. C. Diagnosis of Enteritis and Colitis in the Horse. In: BLIKSLAGER, A. T.; WHITE II, N. A.; MOORE, J. N.; MAIR, T. S. (Ed.). **The Equine Acute Abdomen**. 3. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2017. p. 376.

MECHANICK, J. I.; BRETT, E. M. Nutrition support of the chronically critically ill patient. **Critical Care Clinics**, v. 18, n. 3, p. 597–618, jul. 2002.

MOCHIZUKI, M.; MINOWA, F.; ISHIMOTO, C.; GIN, A.; ISHIOKA, K.; OKUBO, K. The Effect of Aging on Biochemical Markers in Equine Serum. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 42, p. 1–6, jul. 2016.

MONTEVERDE, V.; CONGIU, F.; VAZZANA, I.; DARA, S.; DI PIETRO, S.; PICCIONE, G. Serum lipid profile modification related to polyunsaturated fatty acid supplementation in thoroughbred horses. **Journal of Applied Animal Research**, v. 45, n. 1, p. 615–618, 31 jan. 2017.

MORGAN, R.; KEEN, J.; MCGOWAN, C. Equine metabolic syndrome. **Veterinary Record**, v. 177, n. 7, p. 173–179, 15 ago. 2015.

NAYLOR, J. M.; POIRIER, K. L.; HAMILTON, D. L.; DOWLING, P. M. The effects of feeding and fasting on gastrointestinal sounds in adult horses. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 20, n. 6, p. 1408–13, 2006.

OLDRUITENBORGH-OOSTERBAAN, M. M. S.; ANNEE, M. P.; VERDEGAAL, E. J. M. M.; LEMMENS, A. G.; BEYNEN, A. C. Exercise- and metabolism-associated blood variables in Standardbreds fed either a low- or a high-fat diet. **Equine Veterinary Journal**, v. 34, n. S34, p. 29–32, 10 jun. 2010.

OLIVEIRA, C. A. A.; AZEVEDO, J. F.; MIRANDA, A. C. T.; SOUZA, B. G.; RAMOS, M. T.; COSTA, A. P. D.; BALDANI, C. D.; SILVA, V. P.; ALMEIDA, F. Q. Hematological and Blood Gas Parameters' Response to Treadmill Exercise Test in Eventing Horses Fed Different Protein Levels. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, n. 11–12, p. 1279–1285, nov. 2014.

PALAGI, M. A. F.; FELTRE, K.; GONZAGA, I. V. F.; DE LIMA COSTA, R.; DE MORAES FILHO, L. A. J.; DE CARVALHO BALIEIRO, J. C.; DE OLIVEIRA GOBESSO, A. A. Supplementation with live yeasts and essential oils does not alter blood, fecal and digestible parameters in horses. **Livestock Science**, v. 206, p. 161–165, 1 dez. 2017.

PATEL, G. K. The Role of Nutrition in the Management of Lower Extremity Wounds. **The International Journal of Lower Extremity Wounds**, v. 4, n. 1, p. 12–22, 29 mar. 2005.

PATSCH, J. R.; GOTTO, A. M.; OLIVERCRONA, T.; EISENBERG, S. Formation of high density lipoprotein2-like particles during lipolysis of very low density lipoproteins in vitro. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 75, n. 9, p. 4519–4523, set. 1978.

PROUDMAN, C. J.; SMITH, J. E.; EDWARDS, G. B.; FRENCH, N. P. Long-term survival of equine surgical colic cases. Part 1: Patterns of mortality and morbidity. **Equine veterinary journal**, v. 34, n. 5, p. 432–437, 2002.

RADIN, M. J. Lipids. In: PUSTERLA, N.; HIGGINS, J. (Ed.). **Interpretation of Equine Laboratory Diagnostics**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2017. p. 49–56.

RALSTON, S. L. Clinical Nutrition of Adult Horses. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 6, n. 2, p. 339–354, ago. 1990.

RATHELOT, J.; JULIEN, R.; BOSC-BIERNE, I.; GARGOURI, Y.; CANIONI, P.; SARDA, L. Horse pancreatic lipase. Interaction with colipase from various species. **Biochimie**, v. 63, n. 3, p. 227–234, 1981.

RICHARDSON, K.; MURRAY, J.-A. M. D. Fiber for Performance Horses: A Review. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 46, p. 31–39, nov. 2016.

RUBERG, R. L. Role of Nutrition in Wound Healing. **Surgical Clinics of North America**, v. 64, n. 4, p. 705–714, ago. 1984.

SALEM, A. Z. M.; ELGHANDOUR, M. M. Y.; KHOLIF, A. E.; ODONGO, N. E.; JIMÉNEZ, F. J. P.; MONTES-DE-OCA, R.; DOMÍNGUEZ, I. A.; DIBARRAT, J. A. The Effect of Feeding Horses a High Fiber Diet With or Without Exogenous Fibrolytic Enzymes Supplementation on Nutrient Digestion, Blood Chemistry, Fecal Coliform Count, and In Vitro Fecal Fermentation. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 35, n. 9, p. 735–743, set. 2015.

SAMPLE, S. H.; FOX, K. M.; WUNN, D.; ROTH, E.; FRIEDRICHS, K. R. Hematologic and biochemical reference intervals for adult Friesian horses from North America. **Veterinary Clinical Pathology**, v. 44, n. 2, p. 194–199, 1 jun. 2015.

SANTOS, J. E. dos; GUIMARÃES, A. C.; DIAMENT, J. Consenso Brasileiro Sobre Dislipidemias Detecção, Avaliação e Tratamento. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 43, n. 4, p. 287–305, ago. 1999.

SCHOSTER, A. Probiotic Use in Equine Gastrointestinal Disease. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 34, n. 1, p. 13–24, 1 abr. 2018.

SCHOTT II, H. C. O Sistema Urinário. In: REED, S. M.; BAYLY, W. M. (Ed.). **Medicina interna eqüina**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. p. 692–780.

SELIM, S.; ELO, K.; JAAKKOLA, S.; KARIKOSKI, N.; BOSTON, R.; REILAS, T.; SÄRKIJÄRVI, S.; SAASTAMOINEN, M.; KOKKONEN, T. Relationships among Body Condition, Insulin Resistance and Subcutaneous Adipose Tissue Gene Expression during the Grazing Season in Mares. **PLOS ONE**, v. 10, n. 5, p. e0125968, 4 maio 2015.

SHEPHERD, J. Equine plasma lipoproteins: comparative lessons. **Equine Veterinary Journal**, v. 23, n. 5, p. 329–330, 1991.

SHIRAKABE, A.; HATA, N.; KOBAYASHI, N.; OKAZAKI, H.; MATSUSHITA, M.; SHIBATA, Y.; NISHIGOORI, S.; UCHIYAMA, S.; ASAI, K.; SHIMIZU, W. The prognostic impact of malnutrition in patients with severely decompensated acute heart failure, as assessed using the Prognostic Nutritional Index (PNI) and Controlling Nutritional Status (CONUT) score. **Heart and Vessels**, v. 33, n. 2, p. 134–144, 2018.

SIMMONS, H. A.; FORD, E. J. H. Gluconeogenesis from propionate produced in the colon of the horse. **British Veterinary Journal**, v. 147, n. 4, p. 340–345, jul. 1991.

STENGEL, A.; TACHÉ, Y. Gut-Brain Neuroendocrine Signaling Under Conditions of Stress—Focus on Food Intake-Regulatory Mediators. **Frontiers in Endocrinology**, v. 9, n. 498, p. 1–11, 28 ago. 2018.

STEWART, A. S.; PRATT-PHILLIPS, S.; GONZALEZ, L. M. Alterations in Intestinal Permeability: The Role of the “Leaky Gut” in Health and Disease. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 52, p. 10–22, maio 2017.

TANNER, S. L.; WAGNER, A. L.; DIGIANANTONIO, R. N.; HARRIS, P. A.; SYLVESTER, J. T.; URSCHEL, K. L. Dietary crude protein intake influences rates of whole-body protein synthesis in weanling horses. **The Veterinary Journal**, v. 202, n. 2, p. 236–243, 1 nov. 2014.

TENNANT, B. C. Hepatic Function. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, JOHN W. BRUSS, M. (Ed.). **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. p. 327–352.

TÓTH, B.; AUTH, A.; ROMPOS, L.; BAKOS, Z. Effect of feed deprivation on selected parameters of lipid mobilisation and hepatic function in healthy Akhal Teke horses. **Equine Veterinary Journal**, v. 50, n. 1, p. 98–103, 1 jan. 2018.

VASSILYADI, F.; PANTELIADOU, A. K.; PANTELIADIS, C. Hallmarks in the history of enteral and parenteral nutrition: From antiquity to the 20th century. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 28, n. 2, p. 209–217, 2013.

WALTON, R. M. Assessment of Lipid and Glucose Metabolism. In: RINGGOLD INC (Ed.). **Equine Clinical Pathology**. New York: Wiley Blackwell, 2014. p. 131–151.

WATSON, T. D. G.; BURNS, L.; PACKARD, D. J.; SHEPHERD, J. High density lipoprotein metabolism in the horse (Equus caballus). **Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry**, v. 104, n. 1, p. 45–53, jan. 1993.

WHITE, N. A. COLIC TREATMENT AND POST-COLIC NUTRITION. In: PAGAN, J. (Ed.). **ADVANCES IN EQUINE NUTRITION IV**. 4. ed. Kentucky: Nottingham University Press, 2009. p. 326.

WITHAM, C. L.; STULL, C. L. Metabolic responses of chronically starved horses to refeeding with three isoenergetic diets. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 212, p. 691–696, 1998.

WORLD HELATH ORGANIZATION FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Probiotics in food Health and nutritional properties and guidelines for evaluation**: FAO Food And Nutrition Paper. [s.l: s.n.].

YUAN, M.; BREITKOPF, S. B.; ASARA, J. M. Serial-omics characterization of equine urine. **PLoS ONE**, v. 12, n. 10, p. 1–17, 13 out. 2017.

ZEYNER, A.; ROMANOWSKI, K.; VERNUNFT, A.; HARRIS, P.; MÜLLER, A.-M.; WOLF, C.; KIENZLE, E. Effects of Different Oral Doses of Sodium Chloride on the Basal Acid-Base and Mineral Status of Exercising Horses Fed Low Amounts of Hay. **PLOS ONE**, v. 12, n. 1, p. 1–15, 3 jan. 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Tabela 32 - Parâmetros Físicos São Paulo, Brasil - 2018

P	ANI	T	H	FC	FR	TR	TPC	CECO	DEL	VDIR	VESQ	QUA
1	10	4	1	36	10	-	2	1	2	2	2	1
1	10	4	2	42	12	38,0	1	4	4	4	4	1
1	10	4	3	32	12	38,0	1	1	2	2	2	1
1	20	2	1	40	15	-	2	2	2	2	2	1
1	20	2	2	40	10	38,4	2	1	1	2	2	1
1	20	2	3	45	16	37,9	2	1	1	2	2	1
1	30	1	1	43	23	37,5	2	1	2	1	1	1
1	30	1	2	44	20	37,8	2	1	1	1	1	1
1	30	1	3	44	20	38,0	2	1	1	1	1	1
1	40	3	1	52	20	-	2	2	3	3	3	1
1	40	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1	40	3	3	48	20	,	2	2	2	1	2	1
2	10	1	1	32	16	36,8	1	3	2	3	3	1
2	10	1	2	32	14	37,5	1	2	3	3	3	1
2	10	1	3	36	16	37,3	2	2	2	3	3	1
2	20	4	1	42	16	-	2	1	1	2	2	1
2	20	4	2	40	12	38,2	2	2	2	2	2	1
2	20	4	3	40	12	38,0	2	2	2	2	2	1
2	30	3	1	44	16	37,1	2	2	2	2	2	1
2	30	3	2	44	20	38,0	2	2	2	2	2	1
2	30	3	3	48	12	38,3	2	1	2	2	2	1
2	40	2	1	40	16	38,0	2	3	3	3	3	1
2	40	2	2	36	16	37,9	2	3	3	3	3	1
2	40	2	3	40	18	37,5	2	3	3	3	3	1
3	10	3	1	34	16	37,2	1	4	4	4	4	1
3	10	3	2	34	14	-	2	2	3	3	3	1
3	10	3	3	34	16	37,6	1	2	2	2	2	1
3	20	1	1	32	12	36,9	2	2	2	2	2	1
3	20	1	2	40	26	37,8	2	1	1	1	1	1
3	20	1	3	40	20	38,0	2	1	1	1	1	1
3	30	2	1	40	20	36,7	2	2	2	2	2	1
3	30	2	2	40	20	37,2	2	1	2	2	2	1
3	30	2	3	40	16	38,0	2	1	1	2	2	1
3	40	4	1	40	18	-	2	2	3	3	3	1
3	40	4	2	38	18	-	1	2	3	2	3	1
3	40	4	3	42	,	38,2	2	2	2	2	2	1
4	10	2	1	32	12	,	1	4	4	4	4	1
4	10	2	2	34	14	37,9	1	2	4	4	4	1
4	10	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1
4	20	3	1	40	16	36,9	2	2	2	2	2	1
4	20	3	2	44	20	-	2	-	-	1	1	1
4	20	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1
4	30	4	1	36	12	,	2	2	3	3	3	1
4	30	4	2	48	,	38,0	2	2	2	3	2	1
4	30	4	3	36	12	38,0	2	3	2	3	2	1
4	40	1	1	44	16	37,8	2	2	2	2	2	1
4	40	1	2	32	16	37,7	2	1	1	1	1	1
4	40	1	3	40	20	37,8	2	3	2	2	2	1
1	100	4	1	43	12	-	2	3	2	2	2	2
1	100	4	2	38	18	-	2	1	1	1	1	2
1	100	4	3	44	12	38,2	2	2	2	2	2	2
1	200	2	1	40	18	-	2	2	2	2	2	2
1	200	2	2	36	16	-	2	2	2	2	2	2
1	200	2	3	38	16	-	2	2	2	1	2	2
1	300	1	1	40	12	36,8	2	1	1	2	1	2
1	300	1	2	40	12	37,9	2	2	2	2	2	2
1	300	1	3	40	12	37,9	2	1	1	2	1	2
1	400	3	1	44	18	,	2	2	2	3	3	2

Tabela 32 - Parâmetros Físicos São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

P	ANI	T	H	FC	FR	TR	TPC	CECO	DEL	VDIR	VESQ	QUA
1	400	3	2	42	20	38,0	1	3	3	3	3	2
1	400	3	3	40	18	38,0	2	2	2	2	2	2
2	100	1	1	40	20	37,5	1	2	2	2	2	2
2	100	1	2	36	20	37,8	2	1	1	1	1	2
2	100	1	3	32	24	37,8	2	1	1	1	1	2
2	200	4	1	44	12	-	2	2	3	3	3	2
2	200	4	2	40	20	38,0	2	2	3	2	2	2
2	200	4	3	40	18	38,1	2	2	2	3	3	2
2	300	3	1	40	16	-	2	2	3	3	3	2
2	300	3	2	44	18	38,0	1	2	3	3	3	2
2	300	3	3	38	12	37,9	1	2	3	3	3	2
2	400	2	1	52	20	38,0	2	2	3	3	3	2
2	400	2	2	44	16	38,0	2	2	2	3	3	2
2	400	2	3	44	20	37,7	2	2	2	2	2	2
3	100	3	1	40	18	-	1	2	3	3	3	2
3	100	3	2	38	18	-	1	2	3	3	3	2
3	100	3	3	40	18	37,6	2	2	3	3	3	2
3	200	1	1	32	16	36,9	2	1	2	2	2	2
3	200	1	2	40	30	37,5	2	1	1	1	1	2
3	200	1	3	32	20	37,9	2	1	1	1	1	2
3	300	2	1	40	16	-	2	2	2	2	2	2
3	300	2	2	40	24	38,0	2	2	2	2	2	2
3	300	2	3	44	14	38,2	2	2	2	2	2	2
3	400	4	1	38	18	-	2	2	3	3	3	2
3	400	4	2	40	16	-	2	2	3	3	3	2
3	400	4	3	48	16	38,1	2	4	4	4	4	2
4	100	2	1	36	16	37,5	2	2	2	2	2	2
4	100	2	2	40	20	37,7	2	2	1	2	2	2
4	100	2	3	40	16	37,1	2	1	1	1	1	2
4	200	3	1	36	16	37,8	2	2	3	3	3	2
4	200	3	2	36	16	37,7	2	2	3	3	3	2
4	200	3	3	34	12	-	2	2	3	3	3	2
4	300	4	1	40	16	37,4	2	3	2	2	2	2
4	300	4	2	44	16	38,2	2	2	2	2	2	2
4	300	4	3	44	16	38,4	2	1	1	1	1	2
4	400	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
4	400	1	2	38	18	37,0	2	1	3	2	3	2
4	400	1	3	36	18	37,1	2	2	2	2	2	2

Fonte: Klug (2018).

APÊNDICE B

Tabela 33 - Dados Médias Bioquímicas, São Paulo, Brasil - 2018

Peri	Ani	Trat	GLIC mg/dL	ureia mg/dL	CREA mg/dL	CHO mg/dL	TGS mg/dL	AST U/L	GGT U/L
1	10	4	198,050	42,500	1,1350	68,475	12,325	175,050	5,325
1	20	2	203,550	49,100	1,0750	90,775	47,450	208,900	7,200
1	30	1	96,225	47,750	1,2150	88,925	77,525	218,575	6,525
1	40	3	178,925	44,550	1,2450	105,950	26,325	203,300	5,525
2	10	1	101,275	36,800	1,2025	77,375	22,325	160,300	5,375
2	20	4	187,150	44,800	1,1125	85,250	24,200	172,250	7,325
2	30	3	203,725	34,875	1,1100	81,725	21,850	177,775	6,425
2	40	2	140,775	37,025	1,1525	122,600	19,300	179,025	6,275
3	10	3	172,825	33,750	1,1475	73,850	13,775	138,925	6,300
3	20	1	87,975	42,800	1,0675	87,025	40,500	157,425	7,425
3	30	2	153,775	30,650	1,0575	79,450	26,550	168,175	6,475
3	40	4	162,950	33,850	1,0900	124,325	21,025	160,625	5,675
4	10	2	155,550	36,875	1,0650	77,875	21,575	134,025	5,950
4	20	3	127,450	42,875	1,1600	76,950	28,800	153,500	6,450
4	30	4	157,950	33,350	1,0900	80,875	38,875	171,750	7,600
4	40	1	113,875	33,275	1,1300	128,175	26,125	161,875	5,650
1	100	4	141,875	35,550	1,0900	71,525	15,875	187,975	9,025
1	200	2	148,350	41,000	1,0900	95,500	25,825	172,075	4,875
1	300	1	110,200	46,200	1,2000	84,475	33,250	171,35	8,425
1	400	3	185,400	40,700	1,0525	88,900	32,375	236,45	11,100
2	100	1	112,425	29,450	1,0300	81,100	18,450	178,2	8,925
2	200	4	191,650	34,000	1,0550	95,050	15,750	147,975	3,275
2	300	3	156,025	37,900	1,1350	77,750	16,325	140,725	7,225
2	400	2	140,775	36,050	1,0500	93,375	21,500	206,675	10,525
3	100	3	136,150	30,975	0,9550	76,000	14,450	155,15	9,100
3	200	1	95,275	25,500	0,9900	99,825	42,075	135,475	4,550
3	300	2	125,450	41,400	1,1100	76,750	25,500	138,9	7,075
3	400	4	178,750	35,225	0,9900	90,950	30,950	182,825	10,050
4	100	2	126,950	34,150	0,9625	80,850	17,775	162,6	8,500
4	200	3	164,350	37,275	1,0425	101,150	24,650	139,875	4,375
4	300	4	148,650	42,275	1,0475	75,500	23,100	127,55	6,750
4	400	1	95,500	31,000	0,9625	90,550	21,225	188,875	9,800

Tabela 33 - Dados Médias Bioquímicas, São Paulo, Brasil – 2018
Continuação

BD mg/dL	BT mg/dL	albumina g/dL	PT g/dL	NEFA mmol/L	HDL mg/dL	Quad
0,3500	1,3975	3,200	6,71600	0,05500	36,9800	1
0,4200	1,6700	3,375	6,67625	0,48100	55,6150	1
0,3600	2,5175	3,400	7,10375	0,82325	51,1700	1
0,4025	1,3325	3,275	6,19525	0,08900	81,0275	1
0,4000	1,5300	3,250	6,84475	0,33800	46,4000	1
0,3350	0,9975	3,350	6,71125	0,06700	56,9475	1
0,3975	1,2850	3,300	6,70450	0,05700	54,2200	1
0,3575	1,2275	3,325	6,26125	0,17250	108,2625	1
0,3875	1,1375	3,150	6,55125	0,19150	48,4125	1
0,3975	1,7700	3,475	6,97375	0,72500	59,0450	1
0,4425	1,3400	3,325	6,85075	0,22275	54,5000	1
0,3150	0,9975	3,325	6,28200	0,17175	106,0725	1
0,3875	1,3675	3,200	6,58775	0,16600	50,3425	1
0,3925	1,4900	3,400	6,81400	0,37800	50,7975	1
0,4200	1,5125	3,375	6,94650	0,21175	54,6250	1
0,4000	1,4725	3,450	6,65325	0,60950	105,9775	1
0,3275	1,0050	3,375	6,74025	0,09150	38,5725	2
0,4075	1,5100	3,250	6,73425	0,19150	59,0625	2
0,3800	2,1450	3,575	7,05450	0,51375	50,1125	2
0,3375	1,0550	3,275	7,37525	0,15875	54,9925	2
0,3350	1,8750	3,550	7,18425	0,55875	50,1800	2
0,3450	1,1000	3,175	6,55050	0,15450	60,6375	2
0,3575	1,1225	3,350	6,63250	0,21525	49,0225	2
0,3475	1,0700	3,225	7,37750	0,39775	61,5625	2
0,3150	0,9800	3,375	6,81225	0,15500	46,9375	2
0,4275	1,9525	3,225	6,53375	0,85700	63,5475	2
0,3650	1,2300	3,450	6,81525	0,30800	51,0625	2
0,2525	0,7025	3,200	7,19750	0,22075	61,3500	2
0,3600	1,3400	3,450	7,02750	0,24625	49,6975	2
0,3925	1,4950	3,325	6,86675	0,18650	66,9100	2
0,3350	1,1775	3,400	6,86250	0,17800	52,6225	2
0,3375	1,2225	3,450	7,98325	0,39325	62,9950	2

Fonte: Klug (2018).

APÊNDICE C

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
1	1	10	4	25	183,0	1
2	1	100	4	25	148,0	2
3	1	10	4	35	191,0	1
4	1	100	4	35	156,3	2
5	1	10	4	45	196,7	1
6	1	100	4	45	157,9	2
7	1	10	4	55	198,1	1
8	1	100	4	55	167,3	2
9	1	10	4	65	213,9	1
10	1	100	4	65	174,1	2
11	1	10	4	80	217,9	1
12	1	100	4	80	178,6	2
13	1	10	4	95	230,7	1
14	1	100	4	95	182,3	2
15	1	10	4	110	234,9	1
16	1	100	4	110	192,5	2
17	1	10	4	125	244,9	1
18	1	100	4	125	192,3	2
19	1	10	4	145	245,8	1
20	1	100	4	145	193,0	2
21	1	10	4	155	257,7	1
22	1	100	4	155	197,4	2
23	1	10	4	170	268,4	1
24	1	100	4	170	193,1	2
25	1	10	4	180	272,2	1
26	1	100	4	180	193,5	2
27	1	10	4	360	233,8	1
28	1	100	4	360	149,3	2
29	1	10	4	540	193,7	1
30	1	100	4	540	120,8	2
31	1	10	4	720	92,5	1
32	1	100	4	720	103,9	2
33	2	10	1	25	92,0	1
34	2	100	1	25	107,2	2
35	2	10	1	35	90,3	1
36	2	100	1	35	108,2	2
37	2	10	1	45	94,2	1
38	2	100	1	45	105,3	2
39	2	10	1	55	93,9	1
40	2	100	1	55	107,0	2
41	2	10	1	65	94,4	1

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
42	2	100	1	65	110,3	2
43	2	10	1	80	95,3	1
44	2	100	1	80	108,6	2
45	2	10	1	95	91,1	1
46	2	100	1	95	111,4	2
47	2	10	1	110	94,7	1
48	2	100	1	110	110,6	2
49	2	10	1	125	92,8	1
50	2	100	1	125	112,1	2
51	2	10	1	145	90,9	1
52	2	100	1	145	112,5	2
53	2	10	1	155	94,5	1
54	2	100	1	155	110,5	2
55	2	10	1	170	98,5	1
56	2	100	1	170	110,0	2
57	2	10	1	180	103,5	1
58	2	100	1	180	112,6	2
59	2	10	1	360	99,9	1
60	2	100	1	360	113,9	2
61	2	10	1	540	100,6	1
62	2	100	1	540	112,4	2
63	2	10	1	720	101,1	1
64	2	100	1	720	110,8	2
65	3	10	3	25	120,4	1
66	3	100	3	25	110,6	2
67	3	10	3	35	129,5	1
68	3	100	3	35	109,7	2
69	3	10	3	45	146,3	1
70	3	100	3	45	113,1	2
71	3	10	3	55	148,6	1
72	3	100	3	55	118,2	2
73	3	10	3	65	161,5	1
74	3	100	3	65	127,2	2
75	3	10	3	80	175,3	1
76	3	100	3	80	130,6	2
77	3	10	3	95	190,1	1
78	3	100	3	95	144,3	2
79	3	10	3	110	198,8	1
80	3	100	3	110	148,9	2
81	3	10	3	125	211,9	1
82	3	100	3	125	152,2	2
83	3	10	3	145	227,0	1
84	3	100	3	145	162,0	2

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
85	3	10	3	155	228,8	1
86	3	100	3	155	165,6	2
87	3	10	3	170	237,2	1
88	3	100	3	170	180,1	2
89	3	10	3	180	240,1	1
90	3	100	3	180	174,3	2
91	3	10	3	360	200,9	1
92	3	100	3	360	157,9	2
93	3	10	3	540	161,1	1
94	3	100	3	540	120,7	2
95	3	10	3	720	89,2	1
96	3	100	3	720	91,7	2
97	4	10	2	25	111,3	1
98	4	100	2	25	81,7	2
99	4	10	2	35	108,6	1
100	4	100	2	35	108,0	2
101	4	10	2	45	119,2	1
102	4	100	2	45	105,9	2
103	4	10	2	55	130,3	1
104	4	100	2	55	114,7	2
105	4	10	2	65	128,3	1
106	4	100	2	65	124,1	2
107	4	10	2	80	140,7	1
108	4	100	2	80	130,2	2
109	4	10	2	95	160,9	1
110	4	100	2	95	131,2	2
111	4	10	2	110	159,5	1
112	4	100	2	110	135,8	2
113	4	10	2	125	173,4	1
114	4	100	2	125	142,1	2
115	4	10	2	145	187,0	1
116	4	100	2	145	155,1	2
117	4	10	2	155	197,6	1
118	4	100	2	155	160,2	2
119	4	10	2	170	198,5	1
120	4	100	2	170	171,4	2
121	4	10	2	180	205,5	1
122	4	100	2	180	172,6	2
123	4	10	2	360	207,7	1
124	4	100	2	360	148,4	2
125	4	10	2	540	143,6	1
126	4	100	2	540	88,2	2
127	4	10	2	720	65,4	1

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
128	4	100	2	720	98,6	2
129	1	20	2	25	193,7	1
130	1	200	2	25	130,2	2
131	1	20	2	35	208,1	1
132	1	200	2	35	143,6	2
133	1	20	2	45	223,9	1
134	1	200	2	45	163,2	2
135	1	20	2	55	235,5	1
136	1	200	2	55	178,2	2
137	1	20	2	65	245,9	1
138	1	200	2	65	189,7	2
139	1	20	2	80	263,0	1
140	1	200	2	80	208,7	2
141	1	20	2	95	279,0	1
142	1	200	2	95	223,9	2
143	1	20	2	110	295,6	1
144	1	200	2	110	240,9	2
145	1	20	2	125	313,2	1
146	1	200	2	125	251,1	2
147	1	20	2	145	330,2	1
148	1	200	2	145	253,5	2
149	1	20	2	155	323,6	1
150	1	200	2	155	259,3	2
151	1	20	2	170	324,7	1
152	1	200	2	170	258,5	2
153	1	20	2	180	322,7	1
154	1	200	2	180	262,4	2
155	1	20	2	360	259,3	1
156	1	200	2	360	170,7	2
157	1	20	2	540	147,2	1
158	1	200	2	540	68,2	2
159	1	20	2	720	85,0	1
160	1	200	2	720	92,1	2
161	2	20	4	25	181,0	1
162	2	200	4	25	148,2	2
163	2	20	4	35	183,2	1
164	2	200	4	35	171,3	2
165	2	20	4	45	193,0	1
166	2	200	4	45	181,0	2
167	2	20	4	55	203,5	1
168	2	200	4	55	199,7	2
169	2	20	4	65	213,7	1
170	2	200	4	65	211,8	2

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
171	2	20	4	80	223,0	1
172	2	200	4	80	224,8	2
173	2	20	4	95	234,0	1
174	2	200	4	95	237,5	2
175	2	20	4	110	249,7	1
176	2	200	4	110	250,1	2
177	2	20	4	125	258,0	1
178	2	200	4	125	257,4	2
179	2	20	4	145	263,3	1
180	2	200	4	145	267,6	2
181	2	20	4	155	267,5	1
182	2	200	4	155	272,5	2
183	2	20	4	170	277,5	1
184	2	200	4	170	280,0	2
185	2	20	4	180	274,8	1
186	2	200	4	180	283,1	2
187	2	20	4	360	250,3	1
188	2	200	4	360	239,7	2
189	2	20	4	540	122,0	1
190	2	200	4	540	155,3	2
191	2	20	4	720	101,5	1
192	2	200	4	720	88,5	2
193	3	20	1	25	123,0	1
194	3	200	1	25	87,7	2
195	3	20	1	35	117,2	1
196	3	200	1	35	88,1	2
197	3	20	1	45	116,9	1
198	3	200	1	45	89,5	2
199	3	20	1	55	113,8	1
200	3	200	1	55	88,2	2
201	3	20	1	65	110,8	1
202	3	200	1	65	91,6	2
203	3	20	1	80	107	1
204	3	200	1	80	93,2	2
205	3	20	1	95	105,2	1
206	3	200	1	95	94,6	2
207	3	20	1	110	102,3	1
208	3	200	1	110	94,9	2
209	3	20	1	125	100,3	1
210	3	200	1	125	95,6	2
211	3	20	1	145	98,2	1
212	3	200	1	145	94,5	2
213	3	20	1	155	95,5	1

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
214	3	200	1	155	96,1	2
215	3	20	1	170	91,9	1
216	3	200	1	170	90,2	2
217	3	20	1	180	97,3	1
218	3	200	1	180	96,5	2
219	3	20	1	360	82,1	1
220	3	200	1	360	95,6	2
221	3	20	1	540	85,6	1
222	3	200	1	540	91,8	2
223	3	20	1	720	86,9	1
224	3	200	1	720	97,2	2
225	4	20	3	25	128,1	1
226	4	200	3	25	126,2	2
227	4	20	3	35	131,3	1
228	4	200	3	35	144,5	2
229	4	20	3	45	131,1	1
230	4	200	3	45	148,3	2
231	4	20	3	55	131,8	1
232	4	200	3	55	158,9	2
233	4	20	3	65	136,6	1
234	4	200	3	65	167,7	2
235	4	20	3	80	141,6	1
236	4	200	3	80	189,1	2
237	4	20	3	95	150,4	1
238	4	200	3	95	202,0	2
239	4	20	3	110	154,1	1
240	4	200	3	110	216,5	2
241	4	20	3	125	154,4	1
242	4	200	3	125	232,7	2
243	4	20	3	145	160,1	1
244	4	200	3	145	239,7	2
245	4	20	3	155	167,2	1
246	4	200	3	155	243,0	2
247	4	20	3	170	171,6	1
248	4	200	3	170	260,1	2
249	4	20	3	180	172,2	1
250	4	200	3	180	257,0	2
251	4	20	3	360	113,1	1
252	4	200	3	360	196,4	2
253	4	20	3	540	93,7	1
254	4	200	3	540	113,2	2
255	4	20	3	720	130,8	1
256	4	200	3	720	90,8	2

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
257	1	30	1	25	91,8	1
258	1	300	1	25	119,5	2
259	1	30	1	35	93,0	1
260	1	300	1	35	122,5	2
261	1	30	1	45	95,5	1
262	1	300	1	45	119,1	2
263	1	30	1	55	93,5	1
264	1	300	1	55	119,9	2
265	1	30	1	65	93,2	1
266	1	300	1	65	123,2	2
267	1	30	1	80	93,3	1
268	1	300	1	80	124,4	2
269	1	30	1	95	94,9	1
270	1	300	1	95	123,1	2
271	1	30	1	110	94,9	1
272	1	300	1	110	123,7	2
273	1	30	1	125	92,8	1
274	1	300	1	125	122,9	2
275	1	30	1	145	94,8	1
276	1	300	1	145	122,3	2
277	1	30	1	155	92,2	1
278	1	300	1	155	121,9	2
279	1	30	1	170	91,0	1
280	1	300	1	170	120,2	2
281	1	30	1	180	92,7	1
282	1	300	1	180	118,4	2
283	1	30	1	360	93,9	1
284	1	300	1	360	101,8	2
285	1	30	1	540	97,0	1
286	1	300	1	540	108,8	2
287	1	30	1	720	101,3	1
288	1	300	1	720	111,8	2
289	2	30	3	25	143,3	1
290	2	300	3	25	165,2	2
291	2	30	3	35	155,4	1
292	2	300	3	35	170,9	2
293	2	30	3	45	159,6	1
294	2	300	3	45	173,6	2
295	2	30	3	55	163,5	1
296	2	300	3	55	180,4	2
297	2	30	3	65	173,9	1
298	2	300	3	65	185,5	2
299	2	30	3	80	186,5	1

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
300	2	300	3	80	190,2	2
301	2	30	3	95	205,6	1
302	2	300	3	95	192,7	2
303	2	30	3	110	228,4	1
304	2	300	3	110	196,2	2
305	2	30	3	125	247,5	1
306	2	300	3	125	196,6	2
307	2	30	3	145	271,0	1
308	2	300	3	145	200,3	2
309	2	30	3	155	272,3	1
310	2	300	3	155	203,8	2
311	2	30	3	170	283,3	1
312	2	300	3	170	211,4	2
313	2	30	3	180	293,0	1
314	2	300	3	180	211,4	2
315	2	30	3	360	299,2	1
316	2	300	3	360	167,7	2
317	2	30	3	540	145,4	1
318	2	300	3	540	145,8	2
319	2	30	3	720	77,3	1
320	2	300	3	720	99,2	2
321	3	30	2	25	105,0	1
322	3	300	2	25	131,6	2
323	3	30	2	35	111,0	1
324	3	300	2	35	147,8	2
325	3	30	2	45	124,6	1
326	3	300	2	45	138,6	2
327	3	30	2	55	126,8	1
328	3	300	2	55	145,9	2
329	3	30	2	65	133,9	1
330	3	300	2	65	153,2	2
331	3	30	2	80	145,0	1
332	3	300	2	80	150,6	2
333	3	30	2	95	168,5	1
334	3	300	2	95	146,3	2
335	3	30	2	110	178,6	1
336	3	300	2	110	153,6	2
337	3	30	2	125	193,8	1
338	3	300	2	125	160,5	2
339	3	30	2	145	217,2	1
340	3	300	2	145	168,0	2
341	3	30	2	155	220,4	1
342	3	300	2	155	173,2	2

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
343	3	30	2	170	229,8	1
344	3	300	2	170	179,0	2
345	3	30	2	180	235,1	1
346	3	300	2	180	175,6	2
347	3	30	2	360	203,7	1
348	3	300	2	360	143,5	2
349	3	30	2	540	92,9	1
350	3	300	2	540	86,7	2
351	3	30	2	720	83,4	1
352	3	300	2	720	96,0	2
353	4	30	4	25	93,3	1
354	4	300	4	25	134,9	2
355	4	30	4	35	104,6	1
356	4	300	4	35	123,2	2
357	4	30	4	45	113,7	1
358	4	300	4	45	125,7	2
359	4	30	4	55	117,6	1
360	4	300	4	55	116,5	2
361	4	30	4	65	128,7	1
362	4	300	4	65	127,2	2
363	4	30	4	80	137,8	1
364	4	300	4	80	134,7	2
365	4	30	4	95	151,1	1
366	4	300	4	95	146,6	2
367	4	30	4	110	162,8	1
368	4	300	4	110	164,2	2
369	4	30	4	125	167,8	1
370	4	300	4	125	165,6	2
371	4	30	4	145	176,3	1
372	4	300	4	145	170,7	2
373	4	30	4	155	177,5	1
374	4	300	4	155	173,4	2
375	4	30	4	170	181,7	1
376	4	300	4	170	172,9	2
377	4	30	4	180	180,2	1
378	4	300	4	180	171,9	2
379	4	30	4	360	210,3	1
380	4	300	4	360	170,2	2
381	4	30	4	540	153,8	1
382	4	300	4	540	137,9	2
383	4	30	4	720	87,5	1
384	4	300	4	720	114,6	2
385	1	40	3	25	146,3	1

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
386	1	400	3	25	151,3	2
387	1	40	3	35	149,9	1
388	1	400	3	35	157,5	2
389	1	40	3	45	156,5	1
390	1	400	3	45	179,0	2
391	1	40	3	55	164,1	1
392	1	400	3	55	196,4	2
393	1	40	3	65	169,1	1
394	1	400	3	65	213,8	2
395	1	40	3	80	173,8	1
396	1	400	3	80	234,8	2
397	1	40	3	95	184,7	1
398	1	400	3	95	253,2	2
399	1	40	3	110	195,5	1
400	1	400	3	110	272,5	2
401	1	40	3	125	199,7	1
402	1	400	3	125	283,6	2
403	1	40	3	145	204,8	1
404	1	400	3	145	295,2	2
405	1	40	3	155	214,4	1
406	1	400	3	155	297,0	2
407	1	40	3	170	213,1	1
408	1	400	3	170	301,6	2
409	1	40	3	180	215,9	1
410	1	400	3	180	306,8	2
411	1	40	3	360	253,6	1
412	1	400	3	360	264,9	2
413	1	40	3	540	151,9	1
414	1	400	3	540	80,4	2
415	1	40	3	720	94,3	1
416	1	400	3	720	89,5	2
417	2	40	2	25	130,1	1
418	2	400	2	25	126,2	2
419	2	40	2	35	132,2	1
420	2	400	2	35	141,1	2
421	2	40	2	45	135,0	1
422	2	400	2	45	156,2	2
423	2	40	2	55	140,5	1
424	2	400	2	55	167,7	2
425	2	40	2	65	143,6	1
426	2	400	2	65	173,9	2
427	2	40	2	80	148,2	1
428	2	400	2	80	192,5	2

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
429	2	40	2	95	158,4	1
430	2	400	2	95	203,1	2
431	2	40	2	110	163,6	1
432	2	400	2	110	219,0	2
433	2	40	2	125	167,1	1
434	2	400	2	125	233,8	2
435	2	40	2	145	173,5	1
436	2	400	2	145	230,2	2
437	2	40	2	155	182,3	1
438	2	400	2	155	242,8	2
439	2	40	2	170	186,9	1
440	2	400	2	170	254,3	2
441	2	40	2	180	188,1	1
442	2	400	2	180	253,4	2
443	2	40	2	360	161,2	1
444	2	400	2	360	131,4	2
445	2	40	2	540	103,9	1
446	2	400	2	540	78,5	2
447	2	40	2	720	109,9	1
448	2	400	2	720	99,8	2
449	3	40	4	25	115,3	1
450	3	400	4	25	157,8	2
451	3	40	4	35	123,3	1
452	3	400	4	35	164,3	2
453	3	40	4	45	133,4	1
454	3	400	4	45	166,7	2
455	3	40	4	55	139,7	1
456	3	400	4	55	168,5	2
457	3	40	4	65	148,2	1
458	3	400	4	65	167,2	2
459	3	40	4	80	155,8	1
460	3	400	4	80	177,4	2
461	3	40	4	95	167,8	1
462	3	400	4	95	198,2	2
463	3	40	4	110	177,4	1
464	3	400	4	110	202,9	2
465	3	40	4	125	190,7	1
466	3	400	4	125	217,9	2
467	3	40	4	145	199,7	1
468	3	400	4	145	234,8	2
469	3	40	4	155	206,3	1
470	3	400	4	155	240,2	2
471	3	40	4	170	212,1	1

Tabela 34 - Curva Glicêmica 512 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	quad
472	3	400	4	170	241,7	2
473	3	40	4	180	218,2	1
474	3	400	4	180	253,9	2
475	3	40	4	360	187,9	1
476	3	400	4	360	247,9	2
477	3	40	4	540	124,1	1
478	3	400	4	540	138,0	2
479	3	40	4	720	121,6	1
480	3	400	4	720	75,2	2
481	4	40	1	25	97,2	1
482	4	400	1	25	88,9	2
483	4	40	1	35	97,1	1
484	4	400	1	35	91,9	2
485	4	40	1	45	103,1	1
486	4	400	1	45	93,3	2
487	4	40	1	55	98,7	1
488	4	400	1	55	91,5	2
489	4	40	1	65	99,1	1
490	4	400	1	65	92,0	2
491	4	40	1	80	98,6	1
492	4	400	1	80	92,7	2
493	4	40	1	95	104,1	1
494	4	400	1	95	94,6	2
495	4	40	1	110	106,0	1
496	4	400	1	110	94,5	2
497	4	40	1	125	105,6	1
498	4	400	1	125	96,2	2
499	4	40	1	145	107,4	1
500	4	400	1	145	97,3	2
501	4	40	1	155	109,8	1
502	4	400	1	155	98,7	2
503	4	40	1	170	110	1
504	4	400	1	170	98,7	2
505	4	40	1	180	111,7	1
506	4	400	1	180	97,5	2
507	4	40	1	360	112,6	1
508	4	400	1	360	96,0	2
509	4	40	1	540	113,3	1
510	4	400	1	540	95,1	2
511	4	40	1	720	117,9	1
512	4	400	1	720	93,4	2

Fonte: Klug (2018).

APÊNDICE D

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
1	1	10	4	25	183,0	1
2	1	100	4	25	148,0	2
3	1	10	4	35	191,0	1
4	1	100	4	35	156,3	2
5	1	10	4	45	196,7	1
6	1	100	4	45	157,9	2
7	1	10	4	55	198,1	1
8	1	100	4	55	167,3	2
9	1	10	4	65	213,9	1
10	1	100	4	65	174,1	2
11	1	10	4	80	217,9	1
12	1	100	4	80	178,6	2
13	1	10	4	95	230,7	1
14	1	100	4	95	182,3	2
15	1	10	4	110	234,9	1
16	1	100	4	110	192,5	2
17	1	10	4	125	244,9	1
18	1	100	4	125	192,3	2
19	1	10	4	145	245,8	1
20	1	100	4	145	193	2
21	1	10	4	155	257,7	1
22	1	100	4	155	197,4	2
23	1	10	4	170	268,4	1
24	1	100	4	170	193,1	2
25	1	10	4	180	272,2	1
26	1	100	4	180	193,5	2
27	2	10	1	25	92,0	1
28	2	100	1	25	107,2	2
29	2	10	1	35	90,3	1
30	2	100	1	35	108,2	2
31	2	10	1	45	94,2	1
32	2	100	1	45	105,3	2
33	2	10	1	55	93,9	1
34	2	100	1	55	107,0	2
35	2	10	1	65	94,4	1
36	2	100	1	65	110,3	2
37	2	10	1	80	95,3	1
38	2	100	1	80	108,6	2
39	2	10	1	95	91,1	1
40	2	100	1	95	111,4	2

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
41	2	10	1	110	94,7	1
42	2	100	1	110	110,6	2
43	2	10	1	125	92,8	1
44	2	100	1	125	112,1	2
45	2	10	1	145	90,9	1
46	2	100	1	145	112,5	2
47	2	10	1	155	94,5	1
48	2	100	1	155	110,5	2
49	2	10	1	170	98,5	1
50	2	100	1	170	110,0	2
51	2	10	1	180	103,5	1
52	2	100	1	180	112,6	2
53	3	10	3	25	120,4	1
54	3	100	3	25	110,6	2
55	3	10	3	35	129,5	1
56	3	100	3	35	109,7	2
57	3	10	3	45	146,3	1
58	3	100	3	45	113,1	2
59	3	10	3	55	148,6	1
60	3	100	3	55	118,2	2
61	3	10	3	65	161,5	1
62	3	100	3	65	127,2	2
63	3	10	3	80	175,3	1
64	3	100	3	80	130,6	2
65	3	10	3	95	190,1	1
66	3	100	3	95	144,3	2
67	3	10	3	110	198,8	1
68	3	100	3	110	148,9	2
69	3	10	3	125	211,9	1
70	3	100	3	125	152,2	2
71	3	10	3	145	227,0	1
72	3	100	3	145	162,0	2
73	3	10	3	155	228,8	1
74	3	100	3	155	165,6	2
75	3	10	3	170	237,2	1
76	3	100	3	170	180,1	2
77	3	10	3	180	240,1	1
78	3	100	3	180	174,3	2
79	4	10	2	25	111,3	1
80	4	100	2	25	81,7	2
81	4	10	2	35	108,6	1
82	4	100	2	35	108,0	2
83	4	10	2	45	119,2	1

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
84	4	100	2	45	105,9	2
85	4	10	2	55	130,3	1
86	4	100	2	55	114,7	2
87	4	10	2	65	128,3	1
88	4	100	2	65	124,1	2
89	4	10	2	80	140,7	1
90	4	100	2	80	130,2	2
91	4	10	2	95	160,9	1
92	4	100	2	95	131,2	2
93	4	10	2	110	159,5	1
94	4	100	2	110	135,8	2
95	4	10	2	125	173,4	1
96	4	100	2	125	142,1	2
97	4	10	2	145	187,0	1
98	4	100	2	145	155,1	2
99	4	10	2	155	197,6	1
100	4	100	2	155	160,2	2
101	4	10	2	170	198,5	1
102	4	100	2	170	171,4	2
103	4	10	2	180	205,5	1
104	4	100	2	180	172,6	2
105	1	20	2	25	193,7	1
106	1	200	2	25	130,2	2
107	1	20	2	35	208,1	1
108	1	200	2	35	143,6	2
109	1	20	2	45	223,9	1
110	1	200	2	45	163,2	2
111	1	20	2	55	235,5	1
112	1	200	2	55	178,2	2
113	1	20	2	65	245,9	1
114	1	200	2	65	189,7	2
115	1	20	2	80	263,0	1
116	1	200	2	80	208,7	2
117	1	20	2	95	279,0	1
118	1	200	2	95	223,9	2
119	1	20	2	110	295,6	1
120	1	200	2	110	240,9	2
121	1	20	2	125	313,2	1
122	1	200	2	125	251,1	2
123	1	20	2	145	330,2	1
124	1	200	2	145	253,5	2
125	1	20	2	155	323,6	1
126	1	200	2	155	259,3	2

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
127	1	20	2	170	324,7	1
128	1	200	2	170	258,5	2
129	1	20	2	180	322,7	1
130	1	200	2	180	262,4	2
131	2	20	4	25	181,0	1
132	2	200	4	25	148,2	2
133	2	20	4	35	183,2	1
134	2	200	4	35	171,3	2
135	2	20	4	45	193,0	1
136	2	200	4	45	181,0	2
137	2	20	4	55	203,5	1
138	2	200	4	55	199,7	2
139	2	20	4	65	213,7	1
140	2	200	4	65	211,8	2
141	2	20	4	80	223,0	1
142	2	200	4	80	224,8	2
143	2	20	4	95	234,0	1
144	2	200	4	95	237,5	2
145	2	20	4	110	249,7	1
146	2	200	4	110	250,1	2
147	2	20	4	125	258,0	1
148	2	200	4	125	257,4	2
149	2	20	4	145	263,3	1
150	2	200	4	145	267,6	2
151	2	20	4	155	267,5	1
152	2	200	4	155	272,5	2
153	2	20	4	170	277,5	1
154	2	200	4	170	280,0	2
155	2	20	4	180	274,8	1
156	2	200	4	180	283,1	2
157	3	20	1	25	123,0	1
158	3	200	1	25	87,7	2
159	3	20	1	35	117,2	1
160	3	200	1	35	88,1	2
161	3	20	1	45	116,9	1
162	3	200	1	45	89,5	2
163	3	20	1	55	113,8	1
164	3	200	1	55	88,2	2
165	3	20	1	65	110,8	1
166	3	200	1	65	91,6	2
167	3	20	1	80	107,0	1
168	3	200	1	80	93,2	2
169	3	20	1	95	105,2	1

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
170	3	200	1	95	94,6	2
171	3	20	1	110	102,3	1
172	3	200	1	110	94,9	2
173	3	20	1	125	100,3	1
174	3	200	1	125	95,6	2
175	3	20	1	145	98,2	1
176	3	200	1	145	94,5	2
177	3	20	1	155	95,5	1
178	3	200	1	155	96,1	2
179	3	20	1	170	91,9	1
180	3	200	1	170	90,2	2
181	3	20	1	180	97,3	1
182	3	200	1	180	96,5	2
183	4	20	3	25	128,1	1
184	4	200	3	25	126,2	2
185	4	20	3	35	131,3	1
186	4	200	3	35	144,5	2
187	4	20	3	45	131,1	1
188	4	200	3	45	148,3	2
189	4	20	3	55	131,8	1
190	4	200	3	55	158,9	2
191	4	20	3	65	136,6	1
192	4	200	3	65	167,7	2
193	4	20	3	80	141,6	1
194	4	200	3	80	189,1	2
195	4	20	3	95	150,4	1
196	4	200	3	95	202,0	2
197	4	20	3	110	154,1	1
198	4	200	3	110	216,5	2
199	4	20	3	125	154,4	1
200	4	200	3	125	232,7	2
201	4	20	3	145	160,1	1
202	4	200	3	145	239,7	2
203	4	20	3	155	167,2	1
204	4	200	3	155	243,0	2
205	4	20	3	170	171,6	1
206	4	200	3	170	260,1	2
207	4	20	3	180	172,2	1
208	4	200	3	180	257,0	2
209	1	30	1	25	91,8	1
210	1	300	1	25	119,5	2
211	1	30	1	35	93,0	1
212	1	300	1	35	122,5	2

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
213	1	30	1	45	95,5	1
214	1	300	1	45	119,1	2
215	1	30	1	55	93,5	1
216	1	300	1	55	119,9	2
217	1	30	1	65	93,2	1
218	1	300	1	65	123,2	2
219	1	30	1	80	93,3	1
220	1	300	1	80	124,4	2
221	1	30	1	95	94,9	1
222	1	300	1	95	123,1	2
223	1	30	1	110	94,9	1
224	1	300	1	110	123,7	2
225	1	30	1	125	92,8	1
226	1	300	1	125	122,9	2
227	1	30	1	145	94,8	1
228	1	300	1	145	122,3	2
229	1	30	1	155	92,2	1
230	1	300	1	155	121,9	2
231	1	30	1	170	91,0	1
232	1	300	1	170	120,2	2
233	1	30	1	180	92,7	1
234	1	300	1	180	118,4	2
235	2	30	3	25	143,3	1
236	2	300	3	25	165,2	2
237	2	30	3	35	155,4	1
238	2	300	3	35	170,9	2
239	2	30	3	45	159,6	1
240	2	300	3	45	173,6	2
241	2	30	3	55	163,5	1
242	2	300	3	55	180,4	2
243	2	30	3	65	173,9	1
244	2	300	3	65	185,5	2
245	2	30	3	80	186,5	1
246	2	300	3	80	190,2	2
247	2	30	3	95	205,6	1
248	2	300	3	95	192,7	2
249	2	30	3	110	228,4	1
250	2	300	3	110	196,2	2
251	2	30	3	125	247,5	1
252	2	300	3	125	196,6	2
253	2	30	3	145	271,0	1
254	2	300	3	145	200,3	2
255	2	30	3	155	272,3	1

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
256	2	300	3	155	203,8	2
257	2	30	3	170	283,3	1
258	2	300	3	170	211,4	2
259	2	30	3	180	293,0	1
260	2	300	3	180	211,4	2
261	3	30	2	25	105,0	1
262	3	300	2	25	131,6	2
263	3	30	2	35	111,0	1
264	3	300	2	35	147,8	2
265	3	30	2	45	124,6	1
266	3	300	2	45	138,6	2
267	3	30	2	55	126,8	1
268	3	300	2	55	145,9	2
269	3	30	2	65	133,9	1
270	3	300	2	65	153,2	2
271	3	30	2	80	145,0	1
272	3	300	2	80	150,6	2
273	3	30	2	95	168,5	1
274	3	300	2	95	146,3	2
275	3	30	2	110	178,6	1
276	3	300	2	110	153,6	2
277	3	30	2	125	193,8	1
278	3	300	2	125	160,5	2
279	3	30	2	145	217,2	1
280	3	300	2	145	168,0	2
281	3	30	2	155	220,4	1
282	3	300	2	155	173,2	2
283	3	30	2	170	229,8	1
284	3	300	2	170	179,0	2
285	3	30	2	180	235,1	1
286	3	300	2	180	175,6	2
287	4	30	4	25	93,3	1
288	4	300	4	25	134,9	2
289	4	30	4	35	104,6	1
290	4	300	4	35	123,2	2
291	4	30	4	45	113,7	1
292	4	300	4	45	125,7	2
293	4	30	4	55	117,6	1
294	4	300	4	55	116,5	2
295	4	30	4	65	128,7	1
296	4	300	4	65	127,2	2
297	4	30	4	80	137,8	1
298	4	300	4	80	134,7	2

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
299	4	30	4	95	151,1	1
300	4	300	4	95	146,6	2
301	4	30	4	110	162,8	1
302	4	300	4	110	164,2	2
303	4	30	4	125	167,8	1
304	4	300	4	125	165,6	2
305	4	30	4	145	176,3	1
306	4	300	4	145	170,7	2
307	4	30	4	155	177,5	1
308	4	300	4	155	173,4	2
309	4	30	4	170	181,7	1
310	4	300	4	170	172,9	2
311	4	30	4	180	180,2	1
312	4	300	4	180	171,9	2
313	1	40	3	25	146,3	1
314	1	400	3	25	151,3	2
315	1	40	3	35	149,9	1
316	1	400	3	35	157,5	2
317	1	40	3	45	156,5	1
318	1	400	3	45	179,0	2
319	1	40	3	55	164,1	1
320	1	400	3	55	196,4	2
321	1	40	3	65	169,1	1
322	1	400	3	65	213,8	2
323	1	40	3	80	173,8	1
324	1	400	3	80	234,8	2
325	1	40	3	95	184,7	1
326	1	400	3	95	253,2	2
327	1	40	3	110	195,5	1
328	1	400	3	110	272,5	2
329	1	40	3	125	199,7	1
330	1	400	3	125	283,6	2
331	1	40	3	145	204,8	1
332	1	400	3	145	295,2	2
333	1	40	3	155	214,4	1
334	1	400	3	155	297,0	2
335	1	40	3	170	213,1	1
336	1	400	3	170	301,6	2
337	1	40	3	180	215,9	1
338	1	400	3	180	306,8	2
339	2	40	2	25	130,1	1
340	2	400	2	25	126,2	2
341	2	40	2	35	132,2	1

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil - 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
342	2	400	2	35	141,1	2
343	2	40	2	45	135,0	1
344	2	400	2	45	156,2	2
345	2	40	2	55	140,5	1
346	2	400	2	55	167,7	2
347	2	40	2	65	143,6	1
348	2	400	2	65	173,9	2
349	2	40	2	80	148,2	1
350	2	400	2	80	192,5	2
351	2	40	2	95	158,4	1
352	2	400	2	95	203,1	2
353	2	40	2	110	163,6	1
354	2	400	2	110	219,0	2
355	2	40	2	125	167,1	1
356	2	400	2	125	233,8	2
357	2	40	2	145	173,5	1
358	2	400	2	145	230,2	2
359	2	40	2	155	182,3	1
360	2	400	2	155	242,8	2
361	2	40	2	170	186,9	1
362	2	400	2	170	254,3	2
363	2	40	2	180	188,1	1
364	2	400	2	180	253,4	2
365	3	40	4	25	115,3	1
366	3	400	4	25	157,8	2
367	3	40	4	35	123,3	1
368	3	400	4	35	164,3	2
369	3	40	4	45	133,4	1
370	3	400	4	45	166,7	2
371	3	40	4	55	139,7	1
372	3	400	4	55	168,5	2
373	3	40	4	65	148,2	1
374	3	400	4	65	167,2	2
375	3	40	4	80	155,8	1
376	3	400	4	80	177,4	2
377	3	40	4	95	167,8	1
378	3	400	4	95	198,2	2
379	3	40	4	110	177,4	1
380	3	400	4	110	202,9	2
381	3	40	4	125	190,7	1
382	3	400	4	125	217,9	2
383	3	40	4	145	199,7	1
384	3	400	4	145	234,8	2

Tabela 35 - Curva Glicêmica 416 Observações (Obs) São Paulo, Brasil – 2018
Continuação

Obs	Período	Animal	Tratamento	Minuto	Glicose	Quad
385	3	40	4	155	206,3	1
386	3	400	4	155	240,2	2
387	3	40	4	170	212,1	1
388	3	400	4	170	241,7	2
389	3	40	4	180	218,2	1
390	3	400	4	180	253,9	2
391	4	40	1	25	97,2	1
392	4	400	1	25	88,9	2
393	4	40	1	35	97,1	1
394	4	400	1	35	91,9	2
395	4	40	1	45	103,1	1
396	4	400	1	45	93,3	2
397	4	40	1	55	98,7	1
398	4	400	1	55	91,5	2
399	4	40	1	65	99,1	1
400	4	400	1	65	92,0	2
401	4	40	1	80	98,6	1
402	4	400	1	80	92,7	2
403	4	40	1	95	104,1	1
404	4	400	1	95	94,6	2
405	4	40	1	110	106,0	1
406	4	400	1	110	94,5	2
407	4	40	1	125	105,6	1
408	4	400	1	125	96,2	2
409	4	40	1	145	107,4	1
410	4	400	1	145	97,3	2
411	4	40	1	155	109,8	1
412	4	400	1	155	98,7	2
413	4	40	1	170	110,0	1
414	4	400	1	170	98,7	2
415	4	40	1	180	111,7	1
416	4	400	1	180	97,5	2

Fonte: Klug (2018).