

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 03/04/2017.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**SUPLEMENTAÇÃO DE BETAGLUCANO E VARIÁVEIS
METABÓLICAS DE CÃES OBESOS COM RESISTÊNCIA
INSULÍNICA**

Chayanne Silva Ferreira

Médica Veterinária

2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**SUPLEMENTAÇÃO DE BETAGLUCANO E VARIÁVEIS
METABÓLICAS DE CÃES OBESOS COM RESISTÊNCIA
INSULÍNICA**

Chayanne Silva Ferreira

Orientador: Prof. Dr. Andriago Barboza de Nardi

Co-orientador: Prof. Dr. Márcio Antonio Brunetto

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária, área: Clínica Médica Veterinária

2016

F383s Ferreira, Chayanne Silva
Suplementação de betaglucano e variáveis metabólicas em cães obesos com resistência insulínica / Chayanne Silva Ferreira. – – Jaboticabal, 2016
xx, 93 p. : il. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016

Orientador: Andriago Barboza de Nardi

Co-orientador: Márcio Antônio Brunetto

Banca examinadora: Thaila Putarov, Elisabet Criosculo Urbinatti, Juliana Tolo Jeremias, Maria Cláudia Araripe Sucupira

Bibliografia

1. Obesidade. 2. Resistência insulínica. 3. Fibra solúvel. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 619:636.084.5:636.7

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação
– Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: SUPLEMENTAÇÃO DE BETAGLUCANO E VARIÁVEIS METABÓLICAS DE CÃES OBESOS
COM RESISTÊNCIA INSULÍNICA**

AUTORA: CHAYANNE SILVA FERREIRA

ORIENTADOR: ANDRIGO BARBOZA DE NARDI

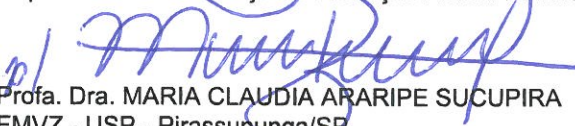
COORIENTADOR: MÁRCIO ANTÔNIO BRUNETTO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em MEDICINA VETERINÁRIA, área: CLÍNICA MÉDICA VETERINÁRIA pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. MÁRCIO ANTÔNIO BRUNETTO

Departamento de Nutrição e Produção Animal / FMVZ / USP - Pirassununga/SP



Profa. Dra. MARIA CLAUDIA ARARIPE SUCUPIRA

FMVZ - USP - Pirassununga/SP

Participação por Videoconferência



Pós-doutoranda THAILA CRISTINA PUTAROV

Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Profa. Dra. ELISABETH CRISCUOLO URBINATI

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Profa. Dra. JULIANA TOLOI JEREMIAS

Departamento de Inovação Tecnológica / Premier Pet / Dourado-SP

Jaboticabal, 03 de outubro de 2016.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

CHAYANNE SILVA FERREIRA – nascida em 16 de outubro de 1986, na cidade de Conceição das Alagoas – MG, filha de Beatriz Márcia Borges Silva Ferreira e de Jurandir Ferreira. Concluiu o ensino médio no Colégio Cenecista Dr. José Ferreira em Outubro de 2004 na cidade de Uberaba – MG. Ingressou no curso de graduação em Medicina Veterinária em março de 2005 na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Câmpus de Jaboticabal (UNESP), concluindo-o em janeiro de 2010. Foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) de agosto de 2008 a julho de 2009. Em agosto de 2010 iniciou o curso de mestrado pelo programa de pós-graduação em Medicina Veterinária (Clínica Médica Veterinária) pela mesma instituição, sendo bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Foi aprovada em primeiro lugar para o ingresso no curso de doutorado pelo mesmo programa, com início em agosto de 2012. Trabalhou com Pesquisa e Desenvolvimento da linha de alimentos para cães na empresa Confiance Pet Food por 3 anos. Foi aprovada em Concurso Público para o cargo de Professora Adjunto 1 da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Rio Verde, em Rio Verde-GO, onde atualmente ministra a disciplina de Nutrição de Cães e Gatos.

**“Quando a educação não é libertadora,
o sonho do oprimido é ser o opressor.”**

Paulo Freire

DEDICO

Ao meu marido Flavio Lopes da Silva, pela ajuda física, intelectual e emocional que me garantiram terminar este trabalho, mesmo diante de todas as dificuldades. Essa vitória é nossa!

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me guiar sempre pelos melhores caminhos.

Ao meu Professor, orientador, amigo, Márcio Antônio Brunetto, que me estendeu a mão quando todas as portas estavam fechadas. Obrigada pela oportunidade e pela compreensão. Não sei se existirá alguma maneira que agradeça o suficiente o que fez por mim. Devo a você tudo deste doutorado! Muito obrigada! Levarei pra sempre seu exemplo de profissionalismo e dedicação ao que faz.

Aos meus pais Jurandir e Beatriz por todo esforço, desde a graduação, para me manterem na pós-graduação com tanto sacrifício. Nem sempre foi possível, mas sei que fizeram o impossível para a minha permanência. Não existem palavras que agradeçam a vocês por tudo!

Aos meus irmãos Carolinne e Castellane e suas respectivas Anita e Lísia que sempre caminharam comigo nos passos da pós-graduação, e por isso entenderam a minha persistência.

Ao meu marido Flavio pela imensa paciência, mesmo com todos os problemas me auxiliou com todo amor e dedicação, ainda quando eu nem merecia. Tenho certeza que você foi o que me aconteceu de melhor nessa pós-graduação.

Aos meus queridos sogros Carlos e Virgínia pelo apoio, mesmo à distância.

À minha vizinha Dona Ilda (*in memoriam*). Sei que torce por mim! Sinto muita falta...

A todos meus tios e tias, primos e primas, que afastei do convívio devido a distância. Obrigada principalmente à Tia Dete, pela torcida e oração!

Aos meus amigos e irmãos do coração Nattácia e Alex, que viraram Rio Verdenses conosco e espero manter essa amizade por muitos anos. Obrigada também às suas famílias nas pessoas da Zolande e Cida que também nos abraçaram de maneira carinhosa. Nunca vamos esquecer. Amo vocês meus amigos.

Às minhas amigas de coração Verônica, Glenda e Carol. Às amigas Pauline, Ana Lúcia (Xulaps) e Nátalie, que sempre estão presentes na minha vida. Aos meus amigos Reinaldo (Super 15) e Mariana, pela amizade e pelos socorros de sempre! Obrigada meus queridos!

A turma do Labnutri das antigas: mesmo sem frequentar mais por aí, ainda me sinto parte de vocês! Beijos a Elaine e Cláudia.

À Raquel Silveira Pedreira que além de uma amizade sincera me ofereceu ajuda na correção do meu artigo. Sempre me socorreu quando precisei, desde a época do mestrado, e iniciação científica. Obrigada amiga por tudo! À Raquel Labres e a Mariana (Preta) que mesmo com a distância não deixaram nosso contato e carinho se distanciarem.

Ao meu orientador Prof. Andriago Barboza de Nardi, pela oportunidade, pela paciência e por ter me dado um voto de confiança em continuar o doutorado.

À Dra Thaila Putarov, Dra Katiani Venturini, Profa. Dra Annelise Camplesi e Prof. Dr Áureo Santana pelas valiosas contribuições na qualificação.

À Profa Dra Elisabeth Urbinati, Profa.Dra Maria Cláudia Sucupira, Dra Juliana Jeremias e Dra Thaila Putarov pelas excelentes correções na defesa de doutorado, facilitando a leitura e contribuindo para enriquecer o trabalho. Muito obrigada.

Ao Thiago Vendramini, Andressa Amaral, Mel, Bia e Cláudio que me ajudaram imensamente nesse projeto. Sem vocês eu não teria conseguido. Muito obrigada de coração! Vocês que foram meus olhos e minha presença física em Pirassununga.

Aos estagiários que sempre se disponibilizaram nas fases de curva. À funcionária do laboratório Simi que me ajudou com as análises. Obrigada!

À Dra Marinei e todo pessoal da Clínica Pet`Stop por ter cedido o espaço, os animais, e estavam sempre dispostos a ajudar. À Paula pelas análises, paciência e ajuda com os proprietários. Vocês foram incríveis! Muito obrigada !!!

À Biorigin pelo financiamento deste projeto e utilização do Macrogard®; A empresa Confiance Pet Food pela doação das dietas, à MCassab pela doação do Premix Pettymeal®

À Confiance Pet Food, nas pessoas do Sr Luiz Antônio e Wilson que me permitiram trabalhar e continuar o doutorado, me liberando para as disciplinas em Jaboticabal. A todo o pessoal da produção pelos tempos de trabalho e pelo carinho em fazer minhas dietas, tão importantes para esta pesquisa. Maciel, Weldon, Rodrigo, Karynne, Matheus, João, Lucimar, Reginaldo e tantos outros pela ajuda e pela companhia.

Aos cães fofos desse experimento: Dimas, Paloma, Lilica, Mel, Ágatha, Jady e Cacau e seus respectivos proprietários Vera, Maria Aparecida, Ângela, Dagmar, Patrícia, Rodrigo e Greice. Pelo cuidado com as dietas, por aguardarem para a perda de peso e pela confiança na nossa equipe. Muito obrigada! Aos cães magrinhos: Balu, Canelinha, Spike, Black, Nina, Tuco e Duda e seus proprietários João, Bianca e Fernanda pela disponibilidade. Serei grata sempre!

Aos colegas Professores da Universidade de Rio Verde, que me acolheram e me ajudaram neste último ano complicado. Agradeço especialmente ao Prof. Dr. José Ribamar Salgado Filho pela acolhida e auxílio na minha chegada. Ao Prof. Dr. Jurandir Fagliari, da UNESP que me apresentou ao pessoal da Universidade em Rio Verde através do DINTER. Obrigada a todos! Aos meus alunos que compreenderam a minha ausência na Semana Acadêmica da Medicina Veterinária e toparam repor as aulas perdidas pelo doutorado. Agora estaremos em força total!

A todos da Seção da Pós-graduação que ao longo desses anos me ajudaram de alguma maneira, sendo compreensivos pela minha distância ou sendo solícitos para a solução dos meus problemas, que não foram poucos.

Á minha gata, presente de Deus dos últimos 3 meses, minha nova companheira, permanecendo do meu lado enquanto eu escrevo, minha Lorena. Aos meus cães, Laylla, Puppy, que mesmo tendo perdido o posto de proprietária, é assim que ainda me sinto quando volto à casa de meus pais; aos meus inesquecíveis Petty, Tuca e Toto: vocês fazem muita falta! À Menininha, que

suportou toda a minha ausência neste doutorado, presente das ruas de Jaboticabal tendo me acompanhado até Rio Verde e que me deixou na semana anterior dessa defesa. Amarei eternamente! Vocês foram o início de tudo isso!

Sumário

SUMÁRIO	XII
1. INTRODUÇÃO	21
2. REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1 OBESIDADE EM CÃES.....	22
2.2 OBESIDADE E RESISTÊNCIA INSULÍNICA	25
2.3 CONTROLE DA INGESTÃO ALIMENTAR.....	29
2.4 BETA GLUCANOS E A RESISTÊNCIA INSULÍNICA	38
3. OBJETIVOS	40
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	41
4.1 ANIMAIS	41
4.2 DIETAS EXPERIMENTAIS	43
4.3 PROTOCOLO EXPERIMENTAL	45
4.4 TESTE INTRAVENOSO DE TOLERÂNCIA À GLICOSE.....	46
4.5 ANÁLISES BIOQUÍMICAS E HORMONAIS	46
5. CÁLCULOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA	47
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68



CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada "Suplementação de beta-glucano e variáveis metabólicas de cães obesos com resistência insulínica", protocolada sob o CEUA nº 3283091014, sob a responsabilidade de Márcio Antônio Brunetto - 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 15/08/2016.

We certify that the proposal "Beta glucan supplementantion and metabolic variables in obese dogs with insulin resistnace", utilizing 10 Dogs (males and females), protocol number CEUA 3283091014 , under the responsibility of Márcio Antônio Brunetto - 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 08/15/2016.

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

SUPLEMENTAÇÃO DE BETAGLUCANO E VARIÁVEIS METABÓLICAS DE CÃES OBESOS COM RESISTÊNCIA INSULÍNICA

RESUMO - Estudos apontam que os beta-glucanos aumentam a sensibilidade à insulina e a tolerância à glicose, bem como a saciedade em ratos e humanos, podendo contribuir com essas alterações na obesidade. No entanto, existem poucas informações em cães. Este trabalho objetivou avaliar os efeitos da inclusão de 0,1% de beta-glucano na dieta de cães sobre parâmetros metabólicos e de saciedade em cães obesos. Foram incluídos três grupos experimentais: Grupo A (GA), constituído por 7 cães com escore de condição corporal entre 8 e 9; Grupo B (GB) composto por 7 cães, com escore de condição corporal 5. O grupo C (GC) foi constituído pelos mesmos animais do GA após o consumo da dieta teste por 90 dias. A tolerância à glicose e a sensibilidade insulínica foram avaliados através do teste intravenoso de tolerância à glicose (TIVTG) nos três grupos experimentais, sendo nos tempos 0 (inicial) para os grupos A e B e 90 dias para o grupo C. Testes estatísticos paramétricos e não paramétricos foram utilizados para a análise dos resultados e considerou-se como significativos os valores de $p < 0,05$. A interação entre tempo e a dieta teste não diferiu para a glicemia e insulinemia ($p > 0,05$), sendo os grupos A x C e B x C. O pico glicêmico nos três grupos experimentais foi observado logo no tempo 2,5 minutos de coleta. Nos tempos 5,0 minutos; 7,5 minutos e 10,0 minutos de coleta, os valores de glicemia foram menores nos grupos B e C em relação ao A. A taxa de remoção de glicose diferiu entre os três grupos e C apresentou valores intermediários. Os animais do GC apresentaram menores concentrações de glicose e insulina basais, colesterol e triglicerídeos em relação ao GA ($p < 0,05$). Não houve diferença nas concentrações séricas circulantes de amilina, GLP-1, glucagon e polipeptídeo Y antes e após a ingestão da dieta teste. O beta-glucano foi capaz de reduzir a glicose plasmática e insulina basal, colesterol e triglicerídeos dos cães obesos.

Palavras - chave: Obesidade; Canino; Fibra solúvel, Incretinas, Resistência insulínica.

SUPPLEMENT OF BETAGLUCAN AND METABOLIC VARIABLE IN OBESE DOGS WITH INSULIN RESISTANCE

ABSTRACT - Studies indicate that beta-glucan increases insulin sensitivity and glucose tolerance, as well as satiety in rats and humans, which could contribute to these changes into obesity. However, few information exist in dogs. This study evaluated the effects of adding 0,1% beta-glucans in dogs diet on metabolic parameters and satiety in obese dogs. Three experimental groups were included: Group A (GA) consisting of 7 dogs with body condition score between 8 and 9; Group B (GB) consists of 7 dogs, with body condition score 5. The group C (GC) was set up by the same animals GA after consumption of the test diet for 90 days. Glucose tolerance and insulin sensitivity were assessed by the intravenous glucose tolerance test (IGTT) into three experimental groups, and at 0 (initial) for groups A and B and 90 days for the group C. Parametric statistical tests and nonparametric were used for the analysis of results and it was considered as significant values of $p < 0,05$. The interaction between time and the test diet did not differ in blood glucose and insulin levels ($p > 0,05$), when compared groups A x C and B x C. The glycemic peak in the three experimental groups was observed early in 2,5 minutes time collection. The collects in time 5,0 minutes; 7.5 minutes and 10.0 minutes, blood glucose levels were lower in groups B and C in relation to A. The glucose removal rate differed among the three groups and group C showed intermediate values. The animals GC had lower basal levels of glucose and insulin, cholesterol and triglyceride levels compared to GA ($P < 0.05$). There was no difference in circulating serum concentrations of amylin, GLP-1, glucagon and Y polypeptide before and after ingestion of the test diet. The beta glucan was able to reduce plasma glucose and basal insulin, cholesterol and triglycerides in obese dogs.

Keywords: Obesity; canine; insulin resistance, incretins, soluble fiber

Lista de Abreviaturas

AACG	Área abaixo da curva de glicose
AACI	Área abaixo da curva de insulina
AACIG	Área abaixo da curva do incremento de glicose
AACIIns	Área abaixo da curva do incremento de insulina
ACC	Área abaixo da curva
AFFCCO	<i>Association of American Feed Control Officials</i>
AGCC	Ácido graxo de cadeia curta
AgRP	Proteína relacionada agout
ALT	Alanina aminotransferase
AOAC	<i>Association of Analytical Communities</i>
ARC	Núcleoarqueado
cAMP	Monofosfato cíclico de adenosina
CBEA	Colégio Brasileiro de Experimentação Animal
CCK	Colecistoquinina
CEBEA	Comissão de Ética e Bem-Estar Animal
CT	Castrado
DMN	Núcleo dorsomedial
ECC	Escore de condição corporal
EEHA	Extrato etéreo em hidrólise ácida
ENN	Extrativos não-nitrogenados

EPAC	Proteína de mudança ativada por cAMP
FA	Fosfatase alcalina
FB	Fibra bruta
g/Kg	Gramas por quilo
GEF	Fator de mudança de nucleotídeos de guanina
GLP	Peptídeo similar ao glucagon
HOMA	Modelo de avaliação de homeostase
IG	Incremento de glicose
IIIns	Incremento de insulina
IL-6	Interleucina-6
Kcal	Quilocalorias
LHA	Área hipotalâmica lateral
MC4R	Receptor da melanocortina 4
MCH	Hormônio concentrador de melanina
mg/dL	Miligramas por decilitro
mg/Kg	Miligramas por quilo
mL	Mililitro
MM	Matéria mineral
MS	Matéria Seca
mU/L	Miliunidade internacional por litro
NE	Necessidade energética
NRC	<i>National Research Council</i>

NYY	Neuropeptídeo Y
°C	Celsius
ORX	Orexina
PB	Proteína bruta
PC	Peso corporal
PC2	Hormônio convertase
PKA	Proteína quinase A
POMC	Proteína de ópiomelanocortina
PP	Polipeptídeo pancreático
PRI	Pico da resistência insulínica
PVN	Núcleo paraventricular
PYY	Polipeptídeo Y
RI	Resistência insulínica
RPGI	Resposta pós-prandial de glicose e insulina
SNC	Sistema nervoso central
SRD	Sem raça definida
TIVTG	Teste intravenoso de tolerância à glicose
TNF-α	Tumor de necrose tumoral alfa
VIP	Peptídeo vasoativo intestinal
VMN	Núcleo ventromedial
α-MSH	Hormônio estimulador do melanócitoα

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Informações referentes ao grupo de animais obesos (Grupo A)	43
Tabela 2. Informações referentes ao grupo de animais em condição corporal ideal (Grupo B).....	43
Tabela 3. Composição analisada das dietas experimentais.....	44
Tabela 4. Concentrações de glicose sérica (média \pm erro padrão) mensuradas durante o teste intravenoso de tolerância à glicose de cães obesos (Grupo A), magros (Grupo B) e após consumo da dieta teste (Grupo C).	50
Tabela 5. Áreas abaixo da curva da glicose (AACG) sérica de cães obesos (A), magros (B) e obesos após consumo da dieta teste (C) obtidas durante o teste intravenoso de tolerância à glicose.	51
Tabela 6. Incrementos de glicose sérica (média \pm erro padrão) mensurados durante o teste intravenoso de tolerância à glicose de cães obesos (Grupo A), magros (Grupo B) e após consumo da dieta teste (Grupo C)	52
Tabela 7. Áreas abaixo da curva do incremento de glicose (AACIG) sérica de cães obesos (A) magros (B) e após consumo de dieta teste (C) obtidas durante o teste intravenoso de tolerância à glicose.	53
Tabela 8. Concentração de insulina sérica (média \pm erro padrão) mensurada durante o teste intravenoso de tolerância à glicose de cães obesos (Grupo A), magros (Grupo B) e obesos após consumo da dieta teste (Grupo C).....	54
Tabela 9. Áreas abaixo da curva da insulina (AACI) sérica de cães obesos (A), magros (B) e obesos após consumo da dieta teste (C) obtidas durante o teste intravenoso de tolerância à glicose.	55

Tabela 10. Incremento da insulina sérica (média \pm erro padrão) mensurada durante o teste intravenoso de tolerância à glicose de cães obesos (Grupo A), magros (Grupo B) e após consumo da dieta teste (Grupo C).56

Tabela 11. Áreas abaixo da curva do incremento da insulina sérica (AACII_{ns}) de cães obesos (A), magros (B) e após consumo da dieta teste (C) obtidas durante o teste intravenoso de tolerância à glicose.57

Tabela 12. Valores (média \pm erro padrão) de glicemia basal, insulina basal, glicemia mínima, glicemia máxima, glicemia média e diferença entre a glicemia máxima e mínima de cães obesos (A), magros (B) e obesos após o consumo da dieta teste (C)58

Tabela 13. Valores medianos (mínimo-máximo) de K, T_{1/2}, $\Delta I/\Delta G$, PRI e PIT de cães obesos (A), magros (B) e obesos após o consumo da dieta teste (C) obtidos durante o teste intravenoso de tolerância à glicose.58

Tabela 14. Concentração sérica (média \pm erro padrão) de ALT, FA, creatinina, uréia, colesterol, triglicerídeos e glicose de cães obesos (A), magros (B) e após consumo da dieta teste (C).59

Tabela 15. Concentração sérica (média \pm erro padrão) de Amilina, GLP-1, Glucagon, Leptina e PYY de cães obesos (A), magros (B) e após consumo da dieta teste (C).59

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Curvas glicêmicas de cães obesos (A), magros (B) e obesos após consumo da dieta teste (C) obtidas durante o teste intravenoso de tolerância à glicose.	51
Figura 2. Incremento de glicose de cães obesos (A), magros (B) e obesos após consumo da dieta teste (C) obtidas durante o teste intravenoso de tolerância à glicose.	53
Figura 3. Curva insulínica de cães obesos (A), magros (B) e obesos após consumo da dieta teste (C) obtidas durante o teste intravenoso de tolerância à glicose.	55
Figura 4. Incremento de insulina sérica de cães obesos (A), magros (B) e obesos após consumo da dieta teste (C) obtidas durante o teste intravenoso de tolerância à glicose.	56

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada a afecção nutricional e metabólica mais comum nas sociedades desenvolvidas. Recentes descobertas sobre as propriedades metabólicas do tecido adiposo e sobre sua capacidade em produzir hormônios atuantes em processos fisiológicos e fisiopatológicos, estão revolucionando conceitos sobre a biologia do adipócito. Os aumentos dos depósitos corporais de gordura estão relacionados com profundas alterações de algumas funções fisiológicas. No conceito atual, o tecido adiposo é considerado um órgão dinâmico que secreta substâncias denominadas adipocinas ou adipocitocinas. Estas podem interferir em uma variedade de processos fisiológicos, entre eles, o controle da ingestão alimentar, homeostase energética, metabolismo lipídico, sensibilidade à insulina, angiogênese, proteção vascular e coagulação sanguínea.

O tecido adiposo é responsável por armazenar os lipídeos, entretanto, em pacientes obesos, os adipócitos apresentam-se sobrecarregados de triacilglicerol e, por isso, perdem a capacidade de estocar mais lipídios. Nesses pacientes, acredita-se que ocorra o acúmulo de triacilglicerol em tecidos não adiposos, como o músculo esquelético, fígado e pâncreas, e isso representa um importante papel no desenvolvimento de resistência à insulina e/ou diminuição da secreção de insulina. Além disso, o aumento de ácidos graxos no fígado leva a um aumento na produção de glicose reduzindo o clearance hepático da insulina, o que resulta em condições associadas à resistência insulínica, como intolerância à glicose, hiperlipidemia e hiperinsulinemia. Dessa forma, o manejo nutricional apresenta papel importante para a prevenção e tratamento desta afecção.

Os nutrientes presentes na dieta, como por exemplo as fibras, podem interferir na saciedade, alterar o consumo de alimentos e assim, modificar as concentrações de hormônios plasmáticos liberados no trato gastrointestinal, estes por sua vez exercem papel sobre os mecanismos centrais envolvidos na regulação do balanço energético, além de melhorar a sensibilidade insulínica e modular as

respostas glicêmicas e insulínicas pós-prandiais dos animais. Os beta glucanos são fibras solúveis presentes na parede celular do endosperma dos cereais. São polissacarídeos lineares compostos por unidades d-glicopiranosil unidas por uma mistura de ligações β -(1-3) e β -(1-6). As principais fontes dessa fibra são a aveia e a cevada, enquanto outros cereais como trigo e centeio apresentam baixa concentração. A beta-glucana promove aumento da viscosidade do bolo alimentar e retarda a absorção de nutrientes. A presença da beta glucana na dieta pode reduzir o pico glicêmico pós prandial e pode, de forma significativa, diminuir a quantidade de LDL colesterol no plasma sanguíneo.

As propriedades dos beta glucanos de prevenção e redução do colesterol em doenças cardiovasculares em humanos já estão bem estabelecidas. Considerando a importância da prevenção e tratamento da obesidade em animais de companhia no contexto mundial e a escassez de informações relacionadas ao emprego dos beta-glucanos como possível nutracêutico modulador, objetivou-se verificar o potencial de utilização dos beta glucanos nas alterações metabólicas decorrentes da obesidade em cães.

7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados encontrados no presente estudo, a inclusão de 0,1% de beta glucanos na dieta de cães foi capaz de reduzir a glicose plasmática basal e média, insulina basal e as concentrações de triglicérides e colesterol de cães obesos para valores semelhantes aos dos cães magros.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADRIAN, T. E., SAVAGE AP, BACARESE-HAMILTON, A. J., WOLFE, K., BESTERMAN, H. S., BLOOM, S. R. Peptide YY abnormalities in gastrointestinal diseases. **Gastroenterology**. v. 90, p. 379-384, 1986.

ANDRADE¹, E. F., LOBATO¹, R. V., DE ARAÚJO¹, T. V., GILBERTO, M., ZANGERÔNIMO¹, R. V. D. S., & PEREIRA¹, L. J. Effect of beta-glucans in the control of blood glucose levels of diabetic patients: a systematic review. *NutrHosp*, v. 31, n. 1, p. 170-177, 2015.

APPLETON, D. J.; RAND, J. S.; PRIEST, J.; SUNVOLD, G. D. Determination of reference values for glucose tolerance, insulin tolerance, and insulin sensitivity tests in clinically normal cats. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 62, n. 4, p. 630-636, 2001.

APPLETON, D. J.; RAND, J. S.; SUNVOLD, G. D. Plasma leptin concentrations in cats: reference range, effect of weight gain and relationship with adiposity as measured by dual energy x-ray absorptiometry. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 2, n. 4, p.191-199, 2000.

APPLETON, D. J.; RAND, J. S.; SUNVOLD, G. D. Plasma leptin concentrations are independently associated with insulin sensitivity in lean and overweight cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 4, n. 2, p.83-93, 2002.

APTEKMANN, K. P.; SUHETT, W. G.; MENDES JUNIOR, A. F.; SOUZA, G. B.; TRISTÃO, A. P. P. A.; ADAMS, F. K.; AOKI, C. G.; PALACIOS JUNIOR, R. J. G.; CARCIOFI, A. C.; TINUCCI-COSTA, M. Nutritional and environment aspects of canine obesity. **Ciência Rural**, vol.44, n. 11, p. 2039-2044, 2014.

ASMAR, M. New physiological effects of the incretin hormones GLP-1 and GIP. **Danish Medical Bulletin**, v. 58, n. 2, p. B4248, 2011.

BACKUS, Robert; WARA, Allison. Development of Obesity: Mechanisms and Physiology. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, 2016.

BAGGIO, L. L.; DRUCKER, D. J. Biology of incretins: GLP-1 and GIP. **Gastroenterology**, v. 132, n. 6, p. 2131-2157, 2007.

BALLANTYNE, G. H. Peptide YY (1-36) and peptide YY (3-36): Part I. Distribution, release and actions. **Obesity Surgery**, v. 16, n. 5, p. 651-658, 2006.

BATTILANA, P.; ORNSTEIN, K.; MINEHIRA, K.; SCHWARZ, J.M.; ACHESON, K.; SCHNEITER, P.; BURRI, J.; JEQUIER, E.; TAPPY, L. Mechanisms of action of β -glucaninpostprandial glucose metabolism in healthy men. **European Journal Clinical Nutrition**. v. 55, p. 327-333, 2001.

BECK, E. J.; TAPSELL, L. C.; BATTERHAM, M. J.; TOSH, S. M.; HUANG, X. F. Increases in peptide YY levels following oat β -glucan ingestion are dose-dependent in overweight adults. **Nutrition Research**, v. 29, n. 10, p. 705-709, 2009.

BEWICK, G. A.; GARDINER, J. V.; DHILLO, W. S.; KENT, A. S.; WHITE, N. E.; WEBSTER, Z.; GHATEI, M. A.; BLOOM, S. R. Post-embryonic ablation of

AgRPneurons in mice leads to a lean, hypophagic phenotype. **The FASEB Journal**, v. 19, n. 12, p. 1680-1682, 2005.

BLANCHARD, G.; NGUYEN, P.; GAYET, C.; LERICHE, I.; SILIART, B.; PARAGON, B. M. Rapid weight loss with high-protein low-energy diet allows the recovery the ideal body composition and insulin sensitivity in obese dogs. **The Journal of Nutrition**, v. 134, n. 8, p. 2148S-2150S, 2004.

BLAND, I. M.; GUTHRIE-JONES, A.; TAYLOR, R.; HILL, J. Dog obesity: owner attitudes and behaviour. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 92, n. 4, p. 333-340, 2009.

BLAND, I. M.; GUTHRIE-JONES, A.; TAYLOR, R.; HILL, J. Dog obesity: veterinary practices'and owners' opinions on cause and management. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 94, n. 3, p. 310-315, 2010.

BOSCH, G.; VERBRUGGHE, A.; HESTA, M.; HOLST, J. J.; VAN DER POEL, A. F.; JANSSENS, G. P.; ; HENDRIKS, W. H. The effects of dietary fibre type on satiety-related hormones and voluntary food intake in dogs. **British Journal of Nutrition**, v. 102, n. 02, p. 318-325, 2009.

BROBERGER, C.; JOHANSEN, J.; JOHANSSON, C.; SCHALLING, M.; HÖKFELT, T. The neuropeptide Y/agouti gene-related protein (AGRP) brain circuitry in normal, anorectic, and monosodium glutamate-treated mice. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 95, n. 25, p. 15043-15048, 1998.

BROWN, G. D.; GORDON, S. Fungal β -glucans and mammalian immunity. **Immunity**, v.19, n. 3, p.311–315, 2003.

BROWN, G. D.; HERRE, J.; WILLIAMS, D. L.; WILLMENT, J. A.; MARSHALL, A. S. J.; GORDON, S. Dectin-1 mediates the biological effects of β -glucans. **The Journal of Experimental Medicine**, v.197, n.9, p.1119-1124, 2003.

BRUNETTO, M. A.; NOGUEIRA, S.; SÁ, C. F.; PEIXOTO, M.; VASCONCELLOS, R. S.; FERRAUDO, A. J.; CARCIOFI, A. C. Correspondência entre obesidade e hiperlipiemia em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.2, p.266-271, 2011.

BRUNETTO, M. A. Perda de peso, indicadores do metabolismo de Carboidratos e produção de citocinas em cães, 2010, 95f. **Dissertação (Doutorado em Clínica Médicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2010.**

BURKHOLDER, W. J.; TOLL, P.W. Obesity. In: LEWIS, L. D.; MORRIS, M. L.; HAND, M. S. **Small Animal Clinical Nutrition**. 4. ed. Topeka: Mark Morris Institute, p. 401-425, 2000.

BURTON-FREEMAN, B. Dietary fiber and energy regulation. **The Journal of Nutrition**, v. 130, n. 2, p. 272S-275S, 2000.

CALABASH, N. C. Fat Pets Getting Fatter According to Latest Survey. **Pet Obesity Prevention**, 2010. Disponível em: <http://www.petobesityprevention.com/fatpetsgetting-fatter-according-to-latest-survey/>. Acesso em: 1 de maio de 2016.

CAMPBELL, J. E.; DRUCKER, D. J. Pharmacology, physiology, and mechanisms of incretin hormone action. **Cell Metabolism**, v. 17, n. 6, p. 819-837, 2013.

CAMPFIELD, L. A.; SMITH, F. J.; GUISEZ, Y.; DEVOS, R.; BURN, P. Recombinant mouse OB protein: evidence for a peripheral signal linking adiposity and central neural networks. **Science**, v. 269, n. 5223, p. 546, 1995.

CARCIOFI A.C.; PRADA F. Obesidade em Cães e Gatos. 1º Ciclo de Educação Continuada em Medicina Veterinária. Curso de Nutrição Básica com Enfoques Clínicos para Cães e Gatos. São Paulo. **FUMVET** p. 66-71, 2004.

CARCIOFI, A. C.; TAKAKURA, F. S.; DE-OLIVEIRA, L. D.; JEREMIAS, J. T.; BRUNETTO, M. A.; PRADA, F. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response. **Journal of Animal Physiology Animal Nutrition**, v.92, n. 3, p.326-336, 2008.

CASE L. P.; CAREY D. P.; HIRAKAWA D. A. **Canine and Feline Nutrition. A Resource for Companion Animal Professionals**. Elsevier Health Sciences. Development and Treatment of Obesity, cap. 28, p. 313-314, 2010.

CHERBUT, C.; FERRIER, L.; ROZÉ, C.; ANINI, Y.; BLOTTIÈRE, H.; LECANNU, G.; GALMICHE, J. P. Short-chain fatty acids modify colonic motility through nerves and polypeptide YY release in the rat. **American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology**, v. 275, n. 6, p. G1415-G1422, 1998.

CHERRINGTON, A. D. Control of glucose production in vivo by insulin and glucagon. In: JEFFERSON, L. S.; CHERRINGTON, A. D., eds. **Handbook of Physiology**. Section 7: the endocrine system. Vol II: the endocrine pancreas and regulation of metabolism. New York: Oxford University Press; p. 759–785, 2001.

CHERRINGTON, A. D.; CHIASSON, J. L.; LILJENQUIST, J. E.; JENNINGS, A. S.; KELLER, U.; LACY, W. W. The role of insulin and glucagon in the regulation of basal glucose production in the postabsorptive dog. **Journal of Clinical Investigation**, v.58, n.6, p.1407, 1976.

CHERRINGTON, Alan D. Control of glucose uptake and release by the liver in vivo. **Diabetes**, v. 48, n. 5, p. 1198, 1999.

CLARK, J. T.; KALRA, P. S.; CROWLEY, W. R.; KALRA, S. P. Neuropeptide Y and human pancreatic polypeptide stimulate feeding behavior in rats. **Endocrinology**, v. 115, n. 1, p. 427-429, 1984.

CLOETENS, L.; ULMIUS, M.; JOHANSSON-PERSSON, A.; AKESSON, B.; ÖNNING, G. Role of dietary beta-glucans in the prevention of the metabolic syndrome. **Nutrition Reviews**, v. 70, n. 8, p. 444-458, 2012.

COLLIARD, L.; ANCEL, J.; BENET, J. J.; PARAGON, B. M.; BLANCHARD, G. Risk factors for obesity in dogs in France. **The Journal of nutrition**, v. 136, n. 7, p. 1951S-1954S, 2006.

COURCIER, E. A.; THOMSON, R. M.; MELLOR, D. J.; YAM, P. S. An epidemiological study of environmental factors associated with canine obesity. **Journal of Small Animal Practice**, v. 51, n. 7, p. 362-367, 2010.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 360, 2004.

DAS, U. N. Is obesity an inflammatory condition? **Nutrition**, v. 17, n. 4, p. 953-963, 2001.

DE GODOY, M. R. C.; KERR, K. R.; FAHEY JR, G. C. Alternative dietary fiber sources in companion animal nutrition. **Nutrients**, v. 5, n. 8, p. 3099-3117, 2013.

DE PAULA, A. C. C. F. F.; SOUSA, R. V.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L.; BUCKERIDGE, M. S. Hypoglycemic activity of polysaccharide fractions containing β -glucans from extracts of *Rhynchelytrum repens* (Willd.) CE Hubb., Poaceae. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 38, n. 6, p. 885-893, 2005.

DEFRONZO, R. A.; TOBIN, J. D.; ANDRES, R. Glucose clamp technique: a method for quantifying insulin secretion and resistance. **American Journal of Physiology and Endocrinology Metabolism**, v. 237, n. 3, p. E214 - E223, 1979.

DELZENNE, N. M., CANI, P. D., DAUBIOUL, C., NEYRINCK, A. M. Impact of inulin and oligofructose on gastrointestinal peptides. **British Journal of Nutrition**, v. 93, n. S1, p. S157-S161, 2005.

DICKSON, W.M. Glândulas Endócrinas. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**, 10 ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 571-602, 1996.

DIEZ, M.; MICHAUX, C.; JEUSETTE, I.; BALDWIN, P.; ISTASSE, L.; BIOUSSE, V. Evolution of blood parameters during weight loss in experimental obese Beagle dogs. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 88, n. 3-4, p. 166-171, 2004.

DIEZ, M.; NGUYEN, P. Obesity: epidemiology, pathophysiology and management of the obese dog. In: PIBOT, P. **Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition**. France: Aniwa SAS. p. 2-57, 2006.

DROZDOWSKI, L. A.; REIMER, R. A.; TEMELLI, F.; BELL, R. C.; VASANTHAN, T.; THOMSON, A. B. β -Glucan extracts inhibit the in vitro intestinal uptake of long-chain fatty acids and cholesterol and down-regulate genes involved in lipogenesis and lipid transport in rats. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 21, n. 8, p. 695-701, 2010.

DRUCKER, D. J. The biology of incretin hormones. **Cell Metabolism**, v. 3, n. 3, p. 153-165, 2006.

DRUCKER, D. J.; PHILIPPE, J.; MOJSOV, S.; CHICK, W. L.; HABENER, J. F. Glucagon-like peptide I stimulates insulin gene expression and increases cyclic AMP levels in a rat islet cell line. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 84, n. 10, p. 3434-3438, 1987.

EBIHARA, K.; SCHNEEMAN, B. O. Interaction of bile acids, phospholipids, cholesterol and triglyceride with dietary fibers in the small intestine of rats. **The Journal of Nutrition**, v. 119, n. 8, p. 1100-1106, 1989.

EDHOLM, T.; DEGERBLAD, M.; GRYBÄCK, P.; HILSTED, L.; HOLST, J. J.; JACOBSSON, H.; EFENDIC, S.; SCHIMIDT, P. T.; HELLSTRÖM, P. M. Differential incretin effects of GIP and GLP-1 on gastric emptying, appetite, and insulin-glucose homeostasis. **Neurogastroenterology & Motility**, v. 22, n. 11, p. 1191-e315, 2010.

EL KHOURY, D.; CUDA, C.; LUHOVYY, B. L.; ANDERSON, G. H. Beta glucan: health benefits in obesity and metabolic syndrome. **Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 2012, p. 1-28, 2011.

ESTRADA, A.; YUN, C. H.; VAN KESSEL, A.; LI, B.; HAUTA, S.; LAARVELD, B. Immunomodulatory activities of oat β -glucan in vitro and in vivo. **Microbiology and Immunology**, v. 41, n. 12, p. 991–998, 1997.

FANTUZZI, G. Adipose tissue, adipokines and inflammation. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 115, n. 5, p. 911-919, 2005.

FEHMANN, H. C.; GOKE, R.; GOKE, B. Cell and molecular biology of the incretin hormones glucagon-like peptide-I and glucose-dependent insulin releasing polypeptide. **Endocrine Reviews**, v. 16, n. 3, p. 390-410, 1995.

FETTMAN, M. J. Effects of weight gain and loss on metabolic rate, glucose tolerance, and serum lipids in domestic cats. **Research in Veterinary Science**, London, v. 64, n. 1, p. 11-16, 1998.

FRANK, J.; SUNDBERG, B.; KAMAL-ELDIN, A.; VESSBY, B.; AMAN, P. Yeast-leavened oat breads with high or low molecular weight β -glucan do not differ in their effects on blood concentrations of lipids, insulin, or glucose in humans. **The Journal of Nutrition**, v. 134, n. 6, p. 1384-1388, 2004.

GAYET, C.; BAILHACHE, E.; DUMON, H.; MARTIN, L.; SILIART, B.; NGUYEN, P. Insulin resistance and changes in plasma concentration of TNF α , IGF1, and NEFA in dogs during weight gain and obesity. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 88, n. 3-4, p. 157-165, 2004.

GELDING, S. V.; ROBINSON, S.; LOWE, S.; NITHTHYANANTHAN, R.; JOHNSTON, D. G. Validation of the low dose short insulin tolerance test for evaluation of insulin sensitivity. **Clinical Endocrinology**, v. 40, n. 5, p. 611-615, 1994.

GELONEZE, B.; TAMBASCIA, M. A. Avaliação laboratorial e diagnóstico da resistência insulínica. **Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo**. v. 50, n. 2, p. 208-215, 2006.

GERMAN, A. J. The growing problem of obesity in dogs and cats. **The Journal of Nutrition**, v.136, n. 7, p.1940S-1946S, 2006.

GERMAN, A. J.; HERVERA, M.; HUNTER, L.; HOLDEN, S. L.; MORRIS, P. J.; BOURGE, V.; TRAYHURN, P. Improvement in insulin resistance and reduction in plasma inflammatory adipokines after weight loss in obese dogs. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 27, n. 4, p. 214-226, 2009.

GRECO, D. S.; STABENFELDT, G. H. Glândulas Endócrinas e Suas Funções. In: **Cunningham: Tratado de Fisiologia Veterinária**, ed. 2, Rio de Janeiro: Ganabara Koogan, p. 339-344, 1999.

GREENWOOD, H. C.; BLOOM, S. R.; MURPHY, K. G. Peptides and their potential role in the treatment of diabetes and obesity. **The Review Diabetic Studies**, v. 8, n. 3, p. 355-368, 2011.

GUYTON, A. C.; HALL, J. Insulina, Glucagon e Diabetes Mellitus. In: _____. **Tratado de Fisiologia Médica**, 10 ed., Rio de Janeiro: Ganabara Koogan, 2002, p. 827-840.

HAMPER, Beth. Current Topics in Canine and Feline Obesity. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 46, n. 5, p. 785-795, 2016.

HARA T. **Hunger and Eating**, 1997. Disponível em: <http://www.csun.edu/~vcpsy00h/students/hunger.htm>. Acesso em 5 abr de 2016.

HENSON, M. S.; HEGSTAD-DAVIES, R. L.; WANG, Q.; HARDY, R. M.; ARMSTRONG, P. J.; JORDAN, K.; JOHNSON, K. H.; O'BRIEN, T. D. Evaluation of plasma islet amyloid polypeptide and serum glucose and insulin concentrations in nondiabetic cats classified by body condition score and in cats with naturally occurring *diabetes mellitus*. **American Journal of Veterinary Research**, v. 72, n. 8, p. 1052-1058, 2011.

HESS, R. S. Insulin resistance in dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 40, n. 2, p. 309-316, 2010.

HOENIG, M. Comparative aspects of *diabetes mellitus* in dogs and cats. **Molecular and Cellular Endocrinology**, v.197, n.1, p. 221-29, 2002.

HOENIG, M.; WILKINS, C.; HOLSON, J. C.; FERGUSON, D. C. Effects of obesity on lipid profiles in neutered male and female cats. **American Journal of Veterinary Research**, v. 64, n. 3, p. 299-303, 2003.

HOLLANDER, P.; MAGGS, D. G.; RUGGLES, J. A.; FINEMAN, M.; SHEN, L.; KOLTERMAN, O. G.; WEYER, C. Effect of pramlintide on weight in overweight and obese insulin-treated type 2 diabetes patients. **Obesity research**, v. 12, n. 4, p. 661-668, 2004.

HOLT, S.; CARTER, D.; TOTHILL, P.; HEADING, R.; PRESCOTT, L. Effect of gel fibre on gastric emptying and absorption of glucose and paracetamol. **The Lancet**, v. 313, n. 8117, p. 636-639, 1979.

HOLZ, G. G. Epac: a new cAMP-binding protein in support of glucagon-like peptide-1 receptor-mediated signal transduction in the pancreatic β -cell. **Diabetes**, v. 53, n. 1, p. 5-13, 2004.

HÖPPENER, J. W. M.; JACOBS, H. M.; WIERUP, N.; SOTTHEWES, G.; SPRONG, M., DE VOS, P.; BERGER, R.; SUNDLER, F.; AHRÉN, B. Human islet amyloid polypeptide transgenic mice: in vivo and ex vivo models for the role of hIAPP in type 2 *diabetes mellitus*. **Experimental Diabetes Research**, v. 2008, 2008.

HOUPT, K. A. Gastrointestinal factors in hunger and satiety. **Neuroscience&Biobehavioral Reviews**, v. 6, n. 2, p. 145-164, 1982.

HUI, H.; NOURPARVAR, A.; ZHAO, X.; PERFETTI, R. Glucagon-like peptide-1 inhibits apoptosis of insulin-secreting cells via a cyclic 5'-adenosine monophosphate-dependent protein kinase A-and a phosphatidylinositol 3-kinase-dependent pathway. **Endocrinology**, v. 144, n. 4, p. 1444-1455, 2003.

HUANG, X. F.; YU, Y.; BECK, E. J.; SOUTH, T.; LI, Y.; BATTERHAM, M. J.; CHEN, J. Diet high in oat β -glucan activates the gut-hypothalamic (PYY3–36-NPY) axis and increases satiety in diet-induced obesity in mice. **Molecular Nutrition & Food Research**, v. 55, n. 7, p. 1118-1121, 2011.

HULL, R. L.; ANDRIKOPOULOS, S.; VERCHERE, C. B.; VIDAL, J.; WANG, F., CNOP, M.; PRIGEON, R. L.; KAHN, S. E. Increased dietary fat promotes islet amyloid formation and β -cell secretory dysfunction in a transgenic mouse model of islet amyloid. **Diabetes**, v. 52, n. 2, p. 372-379, 2003.

HULL, R. L.; WESTERMARK, G. T.; WESTERMARK, P.; KAHN, S. E. Islet amyloid: a critical entity in the pathogenesis of type 2 diabetes. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 89, n. 8, p. 3629-3643, 2004.

ISHIOKA, K., SOLIMAN, M. M., SAGAWA, M., NAKADOMO, F., SHIBATA, H., HONJOH, T.; HASHIMOTO, A.; KITAMURA, H.; KIMURA, K.; SAITO, M. Experimental and clinical studies on plasma leptin in obese dogs. **Journal of Veterinary Medical Science**. v. 64, n. 4, p. 349-353, 2002.

ISHIOKA, K.; OMACHI, A.; SAGAWA, M.; SHIBATA, H.; HONJON, T.; KIMURA, K.; SAITO, M. Canine adiponectin: cDNA structure, mRNA expression in adipose tissues and reduced plasma levels in obesity. **Research in Veterinary Science**, v. 80, p.127-132, 2006.

JENKINS, A. L.; JENKINS, D. J.; WOLEVER, T. M.; ROGOVIK, A. L.; JOVANOVSKI, E.; BOZIKOV, V.; RAHELIC, D.; VUKSAN, V. Comparable postprandial glucose reductions with viscous fiber blend enriched biscuits in healthy subjects and patients with diabetes mellitus: acute randomized controlled clinical trial. **Croatian Medical Journal**, v. 49, n. 6, p. 772-782, 2008.

JENKINS, A. L.; JENKINS, D. J.; ZDRAVKOVIC, U.; WÜRSCH, P.; VUKSAN, V. Depression of the glycemic index by high levels of beta-glucan fiber in two functional foods tested in type 2 diabetes. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 56, n. 7, p. 622-628, 2002.

JERICÓ, M. M.; SCHEFFER, K. C. Aspectos epidemiológicos dos cães obesos na cidade de São Paulo. **Clínica Veterinária**, ano VII, n. 37, p. 25- 29, 2002.

JEUSETTE, I.; GRECO, D.; AQUINO, F.; DETILLEUX, J.; PETERSON, M.; ROMANO, V.; TORRE, C. Effect of breed on body composition and comparison between various methods to estimate body composition in dogs. **Research in Veterinary Science**, v. 88, n. 2, p. 227-232, 2010.

JIANG, G.; ZHANG, B. B. Glucagon and regulation of glucose metabolism. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 284, n. 4, p. E671-E678, 2003.

JORDAN, K.; MURTAUGH, M. P.; O'BRIEN, T. D.; WESTERMARK, P.; BETSHOLTZ, C.; JOHNSON, K. H. Canine IAPP cDNA sequence provides important clues regarding diabetogenesis and amyloidogenesis in type 2 diabetes. **Biochemical and Biophysical Research Communications**, v. 169, n. 2, p. 502-508, 1990.

KABIR, M.; OPPERT, J. M.; VIDAL, H.; BRUZZO, F.; FIGUET, C.; WURSCH, P.; SLAMA, G.; RIZKALLA, W. Four-week low-glycemic index breakfast with a modest amount of soluble fibers in type 2 diabetic men. **Metabolism**, v. 51, n. 7, p. 819-826, 2002.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. K.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**, 5 ed., New York: Elsevier, p. 177- 208, 1997.

KEALY, R. D.; LAWLER, D. F.; BALLAM, J. M.; MANTZ, S. L.; BIERY, D. N.; GREELEY, E. H.; LUST, G.; SEGRE, M.; SMITH, G. K.; STOWE, H. D. Effect of diet restriction on life span and age-related changes in dogs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 220, n. 9, p. 1315-1320, 2002.

KEENAN, M. J.; ZHOU, J.; MCCUTCHEON, K. L.; RAGGIO, A. M.; BATEMAN, H. G.; TODD, E.; HEGSTED, M. Effects of resistant starch, a non-digestible fermentable fiber, on reducing body fat. **Obesity**, v. 14, n. 9, p. 1523-1534, 2006.

KIL, D. Y.; SWANSON, K. S. Endocrinology of obesity. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 40, n. 2, p. 205-219, 2010.

KIM, H.; STOTE, K. S.; BEHALL, K. M.; SPEARS, K.; VINYARD, B.; CONWAY, J. M. Glucose and insulin responses to whole grain breakfasts varying in soluble fiber, β -glucan. **European Journal of Nutrition**, v. 48, n. 3, p. 170-175, 2009.

KIRK, C. A.; FELDMAN, E. C.; NELSON, R. W. Diagnosis of naturally acquired type-I and type-II diabetes mellitus in cats. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 54, n. 3, p. 463-467, 1993.

KNUDSEN, K. E. B.; JØRGENSEN, H.; CANIBE, N. Quantification of the absorption of nutrients derived from carbohydrate assimilation: model experiment with catheterised pigs fed on wheat-or oat-based rolls. **British Journal of Nutrition**, v. 84, n. 04, p. 449-458, 2000.

KNUDSEN, K. E. B.; SERENA, A.; KJAER, A. K.; JØRGENSEN, H.; ENGBERG, R. Rye bread enhances the production and plasma concentration of butyrate but not the plasma concentrations of glucose and insulin in pigs. **The Journal of Nutrition**, v. 135, n. 7, p. 1696-1704, 2005.

KOK, N.; ROBERFROID, M.; DELZENNE, N. Dietary oligofructose modifies the impact of fructose on hepatic triacylglycerol metabolism. **Metabolism**, v. 45, n. 12, p. 1547-1550, 1996.

LAFLAMME, D. P. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Practice**. v. 22, n. 4, p. 10-15, 1997.

LAFLAMME, D. P. COMPANION ANIMALS SYMPOSIUM: Obesity in dogs and cats: What is wrong with being fat? **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 5, p. 1653-1662, 2012.

LAFLAMME, D. P. Understanding and managing obesity in dogs and cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 36, n. 6, p. 1283-1295, 2006.

LARSON, B. T.; LAWLER, D. F.; SPITZNAGEL, E. L.; KEALY, R. D. Improved glucose tolerance with lifetime diet restriction favorably affects disease and survival in dogs. **Journal of Nutrition**, v. 133, n. 9, p. 2887S -2892S, 2003.

LAWLER D. F.; EVANS R. H.; KEALY R. D. Restrição Alimentar e Longevidade: Doenças Crônicas e Causas de Mortalidade. In: **Prolongando a Vida através da Restrição Alimentar (Informativo Técnico Pro Plan Purina)**, St Louis, p. 11, 2002.

LEVS, J. **Obesity epidemic strikes U.S. pets**, 2012. Disponível em: <http://edition.cnn.com/2012/02/03/living/overweight-pets/>. Acesso em: 1 de maio de 2016.

LEWIS, L.D.; MORRIS, M.L; HAND, M.S. Obesity. In: LEWIS, L.D.; MORRIS, M.L.; HAND, M.S. **Small Animal Clinical Nutrition**. 3. ed. Topeka: Mark Morris Institute, p. 1-39, 1994.

LIATIS, S.; TSAPOGAS, P.; CHALA, E.; DIMOSTHENOPOULOS, C.; KYRIAKOPOULOS, K.; KAPANTAIS, E.; KATSILAMBROS, N. The consumption of bread enriched with betaglucan reduces LDL-cholesterol and improves insulin resistance in patients with type2 diabetes. **Diabetes & Metabolism**, v. 35, n. 2, p. 115-120, 2009.

LILJEBERG, H.; BJÖRCK, I. Effects of a low-glycaemic index spaghetti meal on glucose tolerance and lipaemia at a subsequent meal in healthy subjects. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 54, n. 1, p. 24-28, 2000.

LONGO, W. E.; BALLANTYNE, G. H.; SAVOCA, P. E.; ADRIAN, T. E.; BILCHIK, A. J.; MODLIN, I. M. Short-chain fatty acid release of peptide YY in the isolated rabbit distal colon. **Scandinavian Journal of Gastroenterology**, v. 26, n. 4, p. 442-448, 1991.

LUCAS, K. J. KAROUNOS D. G.; ELIS 3TH G.J.; MORRIS M., PISETSKY D.S.; FEINGLOS M. N. The intravenous insulin tolerance test in type I diabetes. **Research Communications in Chemical Pathology and Pharmacology**, v. 53, n. 3, p. 331-345, 1986.

LUND, E. M.; ARMSTRONG, P. J.; KIRK, C. A.; KLAUSNER, J. S. Prevalence and risk factors for obesity in adult dogs from private US veterinary practices. **International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine**, v. 4, n. 2, p. 177, 2006.

LYONS, K. Pet obesity a growing problem in the UK, 2015. **The Guardian News and Media Limited**. Disponível em: <http://www.theguardian.com/uk-news/2015/mar/26/pet-obesity-a-growing-problem-in-the-uk>. Acesso em: 1 de maio de 2016.

MAFFEI, M.; HALAAS, J.; RAYUSSIN, E.; PRATLEY, R. E.; LEE, G. H.; ZHANG. Y.; FEI, H.; KIM, S.; LALLONE, R.; RANGANATHAN, S. Leptin levels in human and rodent: measurement of plasma leptin and ob RNA in obese and weight-reduced subjects. **Nature Medicine**, v. 1, n. 11, p. 1155-1161, 1995.

MÄLKKI, Y. Physical properties of dietary fiber as keys to physiological functions. **Cereal Foods World**, v. 46, n. 5, p. 196-199, 2001.

MARCELL, T. J.; MCAULEY, K. A.; TRAUSTADÓTTIR, T.; REAVEN, P. D. Exercise training is not associated with improved levels of C reactive protein or adiponectin. **Metabolism**, v. 54, n. 4, p. 533-541, 2005.

MARKWELL, P. J.; BUTTERWICK, R. F. Obesity. In: WILLS, J. M.; SIMPSON, K. W. **The Waltham Book of Clinical Nutrition of the Dog & Cat**. Pergamon, p. 131-148, 1994.

MARTIN, C. The Physiology of Amylin and Insulin Maintaining the Balance between Glucose Secretion and Glucose Uptake. **The Diabetes Educator**, v. 32, n. suppl 3, p. 101S-104S, 2006.

MARTIN, L. J. M.; SILIART, B.; LUTZ, T.A.; BIOURGE, V.; NGUYEN, P.; DUMON, H. J. W. Postprandial response of plasma insulin, amylin and acylated ghrelin to various test meals in lean and obese cats. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 108, n. 11, p. 1610-1619, 2010.

MARTIN, L.; SILIART, B.; DUMON, H.; BACKUS, R.; BIOURGE, V.; NGUYEN, P. Leptin, body fat content and energy expenditure in intact and gonadectomized adult cats: a preliminary study. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 85, n. 7-8, p. 195-199, 2001.

MASORO E. J. Restrição alimentar, metabolismo dos carboidratos e retardamento da senescência. In: **Prolongando a Vida através de Restrição Calórica (Informativo Técnico Purina Pro Plan)**, St. Louis, p. 25-27, 2002.

MASSIMINO, S. P.; MCBURNEY, M. I.; FIELD, C. J.; THOMSON, A. B.; KEELAN, M.; HAYEK, M. G.; SUNVOLD, G. D. Fermentable dietary fiber increases GLP-1 secretion and improves glucose homeostasis despite increased intestinal glucose transport capacity in healthy dogs. **The Journal of Nutrition**, v. 128, n. 10, p. 1786-1793, 1998.

MATTHEEUWS, D.; ROTTIERS, R.; KANEKO, J. J.; VERMEULEN, A. Diabetes mellitus in dogs: relationship of obesity to glucose tolerance and insulin response. **American Journal of Veterinary Research**, v. 45, n. 1, p. 98-103, 1984b.

MATTHEEUWS, D.; ROTTIERS, R.; KANEKO, J. J.; VERMEULEN, A. Glucose tolerance and insulin response in obese dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 20, n. 1, p. 287-293, 1984a.

McCRORY, M. A.; FUSS, P. J.; SALTZMAN, E.; ROBERTS, S. B. Dietary determination of energy intake and weight regulation in healthy adults. **Journal of Nutrition**, v. 130, n. 2, p. 276S-279S, 2000.

MCGARRY, J. D.; FOSTER, D. W. Regulation of hepatic fatty acid oxidation and ketone body production. **Annual Review of Biochemistry**, v. 49, n. 1, p. 395-420, 1980.

MCGREEVY, P. D.; THOMSON, P. C.; PRIDE, C.; FAWCETT, A.; GRASSI, T.; JONES, B. Prevalence of obesity in dogs examined by Australian veterinary practices and risk factors involved. **Veterinary Record-English Edition**, v. 156, n. 22, p. 695-702, 2005.

MEHLMAN, E.; BRIGHT, J.; JECKEL, K.; PORSCHE, C.; VEERAMACHANENI, D.; FRYE, M. Echocardiographic evidence of left ventricular hypertrophy in obese dogs. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 27, n. 1, p. 62-68, 2013.

MILLER, C.; BARTGES, J.; CORNELIUS, L.; NORTON, N.; BARTON, M. Tumor necrosis factor – α levels in adipose tissue of lean and obese cats. **The Journal of Nutrition**, v. 128, n. 12, p. 2751S-2752S, 1998.

MITSUHASHI, Y.; BIGLEY, K. E.; BAUER, J. E. Lipid Metabolic Alterations and Satiety with a Pumpkin-Based supplement in Obese Dogs. **Management**, v. 3, p. 11, 2013.

MORTON, G. J.; CUMMINGS, D. E.; BASKIN, D. G.; BARSH, G. S.; SCHWARTZ, M. W. Central nervous system control of food intake and body weight. **Nature**, v. 443, n. 7109, p. 289-295, 2006.

NAGAYA, N.; UEMATSU, M.; KOJIMA, M.; DATE, Y.; NAKAZATO, M.; OKUMURA, H.; HOSODA, H.; SHIMIZU, W.; YAMAGISHI, M.; OYA, H.; KOH, H.; YUTANI, C.; KANGAWA, K. Elevated Circulating Level of Ghrelin in Cachexia Associated With Chronic Heart Failure Relationships Between Ghrelin and Anabolic/Catabolic Factors. **Circulation**, v. 104, n. 17, p. 2034-2038, 2001.

NAUCK, M. A.; HEIMESAAT, M. M.; BEHLE, K.; HOLST, J. J.; NAUCK, M. S.; RITZEL, R.; HÜFNER, M.; SCHMIEGEL, W. H. Effects of glucagon-like peptide 1 on counterregulatory hormone responses, cognitive functions, and insulin secretion during hyperinsulinemic, stepped hypoglycemic clamp experiments in healthy volunteers. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 87, n. 3, p. 1239-1246, 2002.

NAZARE, J. A.; NORMAND, S.; TRIANTAFYLLOU, A. O.; BRAC DE LA PERRIERE, A.; DESAGE, M.; LAVILLE, M. Modulation of the postprandial phase by β -glucan in overweight subjects: Effects on glucose and insulin kinetics. **Molecular Nutrition&FoodResearch**, v. 53, n. 3, p. 361-369, 2009.

NELSON, R. W. **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 535 – 539, 2001.

NELSON, R. W.; HIMSEL, C. A.; FELDMAN, E. C.; BOTTOMS, G. D. Glucose tolerance and insulin response in normal – weight and obese cats. **American Journal of Veterinary Research**, Schaumburg, v. 51, n. 9, p.1357-1361, 1990.

NETO, G. B. P.; BRUNETTO, M. A.; SOUSA, M. G.; CARCIOFI, A. C.; CAMACHO, A. A. Effects of weight loss on the cardiac parameters of obese dogs. **Brazilian Veterinary Research**, v. 30, n. 2, p. 167-171, 2010.

NICOLOSI, R.; BELL, S. J.; BISTRAN, B. R.; GREENBERG, I.; FORSE, R. A.; BLACKBURN, G. L. Plasma lipid changes after supplementation with β -glucan fiber from yeast. **The American journal of clinical nutrition**, v. 70, n. 2, p. 208-212, 1999.

NILSSON, A.; GRANFELDT, Y.; ÖSTMAN, E.; PRESTON, T.; BJÖRCK, I. Effects of GI and content of indigestible carbohydrates of cereal-based evening meals on glucose tolerance at a subsequent standardised breakfast. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 60, n. 9, p. 1092-1099, 2006.

O'BRIEN, T. D. Pathogenesis of feline diabetes mellitus. **Molecular and Cellular Endocrinology**, v. 197, n. 1, p. 213-219, 2002.

O'BRIEN, T. D.; WESTERMARK, P.; JOHNSON, K. H. Islet amyloid polypeptide and calcitonin gene-related peptide immunoreactivity in amyloid and tumor cells of canine pancreatic endocrine tumors. **Veterinary Pathology Online**, v. 27, n. 3, p. 194-198, 1990.

ORSKOV, C.; HOLST, J. J.; KNUHTSEN, S.; BALDISSERA, F. G.; POULSEN, S. S.; NIELSEN, O. V. Glucagon-Like Peptides GLP-1 and GLP-2, Predicted Products of the Glucagon Gene, Are Secreted Separately from Pig Small Intestine but Not Pancreas. **Endocrinology**, v. 119, n. 4, p. 1467-1475, 1986.

OSTO, M.; LUTZ, T. A. Translational value of animal models of obesity—Focus on dogs and cats. **European Journal of Pharmacology**, v. 759, p. 240-252, 2015.

PANAHI, S.; EZATAGHA, A.; TEMELLI, F.; VASANTHAN, T.; VUKSAN, V. β -glucan from two sources of oat concentrates affect postprandial glycemia in relation to the level of viscosity. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 26, n. 6, p. 639-644, 2007.

PAPPAS, T. N.; MELENDEZ, R. L.; DEBAS, H. T. Gastric distension is a physiologic satiety signal in the dog. **Digestive Diseases and Sciences**, v. 34, n. 10, p. 1489-1493, 1989.

PARKS, E. J. Dietary carbohydrate's effects on lipogenesis and the relationship of lipogenesis to blood insulin and glucose concentrations. **British Journal of Nutrition**, v. 87, n. S2, p. S247-S253, 2002.

PASSAMORE R.; RITCHIE F. J. The specific dynamic action of food and the satiety mechanisms. **British Journal Nutrition** v. 2, n. 1, p.79-85, 1957.

PDSA Animal Wellbeing (PAW) Report 2014. Disponível em: <https://www.pdsa.org.uk/press-office/latest-news/2015/03/25/pet-obesity-set-to-oar-warns-vet-charity>. Acesso em: 1 de maio de 2016.

PILLAY, K.; GOVENDER, P. Amylinuncovered: a reviewonthe polypeptideresponsible for type II diabetes. **BioMed Research International**, v. 2013, 2013.

RAVIER, M. A.; RUTTER, G. A. Glucose or insulin, but not zinc ions, inhibit glucagon secretion from mouse pancreatic α -cells. **Diabetes**, v. 54, n. 6, p. 1789-1797, 2005.

REYNA, N. Y.; CANO, C.; BERMÚDEZ, V. J.; MEDINA, M. T.; SOUKI, A. J.; AMBARD, M.; NUÑES, M.; FERRER, M. A.; INGLETT, G. E. Sweeteners and beta-glucans improve metabolic and anthropometrics variables in well controlled type 2 diabetic patients. **American Journal of Therapeutics**, v. 10, n. 6, p. 438-443, 2003.

RINK, T. J.; BEAUMONT, K.; KODA, J.; YOUNG, A. Structure and biology of amylin. **Trends in Pharmacological Sciences**, v. 14, n. 4, p. 113-118, 1993.

ROBERFROID, M. Dietary fiber, inulin, and oligofructose: a review comparing their physiological effects. **Critical Reviews in Food Science & Nutrition**, v. 33, n. 2, p. 103-148, 1993.

SARGENT, B. J.; MOORE, N. A. New central targets for the treatment of obesity. **British Journal of Clinical Pharmacology**, v. 68, n. 6, p. 852-860, 2009.

SCHMITZ, O.; BROCK, B.; RUNGBY, J. Amylin agonists: a novel approach in the treatment of diabetes. **Diabetes**, v. 53, n. suppl 3, p. S233-S238, 2004.

SEINO, Y.; FUKUSHIMA, M.; YABE, D. GIP and GLP-1, the two incretin hormones: similarities and differences. **Journal of Diabetes Investigation**, v. 1, n. 1-2, p. 8-23, 2010.

SERISIER, S.; GAYET, C.; LERAY, V.; BLOC'H, L.; OUGUERRAM, K.; MAGOT, T.; NGUYEN, P. Hypertriglyceridaemic insulin-resistant obese dog model: effects of high-fat diet depending on age. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 92, n. 4, p. 419-425, 2008.

SILVA, V. de O. Atividade anti-diabética de B-glucanos obtidos de *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. (Poaceae), em ratos. 2010. 73 p. **Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.**

SILVESTRE, R. A.; RODRIGUEZ-GALLARDO, J.; JODKA, C.; PARKES, D. G.; PITTNER, R. A.; YOUNG, A. A.; ; MARCO, J. Selective amylin inhibition of the glucagon response to arginine is extrinsic to the pancreas. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 280, n. 3, p. E443-E449, 2001.

SIMPSON, K. A.; MARTIN, N. M.; R BLOOM, S. Hypothalamic regulation of food intake and clinical therapeutic applications. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 53, n. 2, p. 120-128, 2009.

SLAVIN, J.; GREEN, H. Dietary fibre and satiety. **Nutrition Bulletin**, v. 32, n. s1, p. 32-42, 2007.

SPARKES, A. H.; ADAMS, D. T.; CRIPPS, P. J.; GRUFFYDD-JONES, T. J.; BURNETT, M. Inter- and intraindividual variability of the response to intravenous glucose tolerance testing in cats. **American Journal of Veterinary Research**, v. 57, n. 9, p. 1294-1298, 1996

SWITONSKI, M.; MANKOWSKA, M. Dog obesity—the need for identifying predisposing genetic markers. **Research in Veterinary Science**, v. 95, n. 3, p. 831-836, 2013.

SZAYNA, M.; DOYLE, M. E.; BETKEY, J. A.; HOLLOWAY, H. W.; SPENCER, R. G.; GREIG, N. H.; EGAN, J. M. Exendin-4 decelerates food intake, weight gain, and fat deposition in Zucker rats. **Endocrinology**, v. 141, n. 6, p. 1936-1941, 2000.

SZECOWKA, J.; GRILL, V.; SANDBERG, E.; EFENDIĆ, S. Effect of GIP on the secretion of insulin and somatostatin and the accumulation of cyclic AMP in vitro in the rat. **ActaEndocrinologica**, v. 99, n. 3, p. 416-421, 1982.

TANG-CHRISTENSEN, M.; LARSEN, P. J.; GOKE, R.; FINK-JENSEN, A.; JESSOP, D. S.; MOLLER, M.; SHEIKH, S. P. Central administration of GLP-1-(7-36) amide inhibits food and water intake in rats. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 271, n. 4, p. R848-R856, 1996.

TURTON, M. D.; O'SHEA, D.; GUNN, I.; BEAK, S. A.; EDWARDS, C. M. B.; MEERAN, K.; CHOI, S. J.; TAYLOR, G. M.; HEATH, M. M.; LAMBERT, P. D.; WILDING, J. P. H.; SMITH, D. M.; GHATEI, M. A.; HEBERT, J.; BLOOM, S. R. A role for glucagon-like peptide-1 in the central regulation of feeding. **Nature**, v. 379, n. 6560, p. 69-72, 1996.

VERDICH, C.; FLINT, A.; GUTZWILLER, J. P.; NASLUND, E.; BEGLINGER, C.; HELLSTROM, P. M.; LONG, J.; MORGAN, L. M.; HOLST, J. J.; ASTRUP, A. A meta-analysis of the effect of glucagon-like peptide-1 (7–36) amide on ad libitum energy intake in humans. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 86, n. 9, p. 4382-4389, 2001.

VERKEST, K. R.; FLEEMAN, L. M.; RAND, J. S.; MORTON, J. M. Evaluation of beta-cell sensitivity to glucose and first-phase insulin secretion in obese dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v. 72, n. 3, p. 357-366, 2011.

VERKEST, K. R.; RAND, J. S.; FLEEMAN, L. M.; MORTON, J. M. Spontaneously obese dogs exhibit greater postprandial glucose, triglyceride, and insulin concentrations than lean dogs. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 42, n. 2, p. 103-112, 2012.

VETVICKA, V.; OLIVEIRA, C. [Beta](1-3)(1-6)-D-glucans Modulate Immune Status and Blood Glucose Levels in Dogs. **British Journal of Pharmaceutical Research**, v. 4, n. 8, p. 981, 2014.

VETVICKA, V.; VETVICKOVA, J. Physiological effects of different types of β -glucan. **Biomedical Papers**, v. 151, n. 2, p. 225-231, 2007.

VITAGLIONE, P.; LUMAGA, R. B.; STANZIONE, A.; SCALFI, L.; FOGLIANO, V. β -Glucan-enriched bread reduces energy intake and modifies plasma ghrelin and peptide YY concentrations in the short term. **Appetite**, v. 53, n. 3, p. 338-344, 2009.

VOLMAN, J. J.; RAMAKERS, J. D.; PLAT, J. Dietary modulation of immune function by β -glucans. **Physiology & Behavior**, v. 94, n. 2, p. 276-284, 2008.

WEIGLE, D. S. Pharmacological therapy of obesity: past, present, and future. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 88, n. 6, p. 2462-2469, 2003.

WILBORN, C.; BECKHAM, J.; CAMPBELL, B.; HARVEY, T.; GALBREATH, M.; LA BOUNTY, P.; NASSAR, E.; WISMANN, J.; KREIDER, R. Obesity: prevalence, theories, medical consequences, management, and research directions. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 2, n. 2, p. 4-31, 2005.

YAMKA, R. M.; HARMON, D. L.; SCHOENHERR, W. D.; KHOO, C.; GROSS, K. L.; DAVIDSON, S. J.; JOSHI, D. K. In vivo measurement of flatulence and nutrient digestibility in dogs fed poultry by-product meal, conventional soybean meal, and

low-oligosaccharide low-phytate soybean meal. **American Journal of Veterinary Research**, v. 67, n. 1, p. 88-94, 2006.

YOKOYAMA, W. H.; HUDSON, C. A.; KNUCKLES, B. E.; CHIU, M. C. M.; SAYRE, R. N.; TURNLUND, J. R.; SCHNEEMAN, B. O. Effect of barley β -glucan in durum wheat pasta on human glycemic response. **Cereal Chemistry**, v. 74, n. 3, p. 293-296, 1997.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Pearson Education India, 1999.

HANG, P. P.; HU, X. Z.; ZHEN, H. M.; XU, C.; FAN, M. T. Oat β -glucan increased ATPases activity and energy charge in small intestine of rats. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60, n. 39, p. 9822-9827, 2012

ZHU, T.; WANG, Y.; HE, B.; ZANG, J.; HE, Q.; ZHANG, W. Islet amyloid polypeptide acts on glucose-stimulated beta cells to reduce voltage-gated calcium channel activation, intracellular Ca^{2+} concentration, and insulin secretion. **Diabetes/Metabolism Research and Reviews**, v. 27, n. 1, p. 28-34, 2011.

ZORAN, D. L. Obesity in dogs and cats: a metabolic and endocrine disorder. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 40, n. 2, p. 221-239, 2010.