



Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Medicina Veterinária
Trabalho de Conclusão de Curso

Hiperparatireoidismo secundário nutricional em sagui (*Callithrix jacchus*):

Relato de caso

Gama- DF
2022

KADIJE EMANUELLE RIBEIRO BRANDÃO

Hiperparatireoidismo secundário nutricional em sagui (*Callithrix jacchus*):

Relato de caso

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC.

Orientador: Prof(a). Dra. Eleonora D'Avila Erbesdobler

Gama- DF
2022

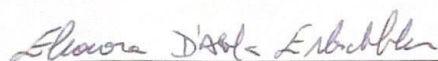
KADIJE EMANUELLE RIBEIRO BRANDÃO

Hiperparatireoidismo secundário nutricional em sagui (*Callithrix jacchus*): Relato de caso

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

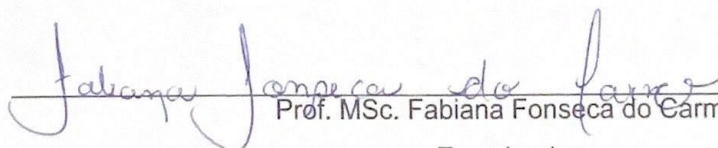
Gama-DF, 06 de junho 2022.

Banca Examinadora




Prof(a). Dra. Eleonora D'Avila Erbesdobler

Orientadora



Prof. MSc. Fabiana Fonseca do Carmo

Examinador



M.V. Vinicius José de Carvalho

Examinador

Dedico este trabalho a minha família e meus amigos por todo apoio recebido, e à professora Eleonora D'Avila pelos ensinamentos, paciência e ajuda.

Hiperparatireoidismo secundário nutricional em sagui (*Callithrix jacchus*): Relato de caso

Kadije Emanuelle Ribeiro Brandão¹
Eleonora D'Avila Erbesdobler²

Resumo:

O hiperparatireoidismo secundário nutricional (HSN) é uma doença metabólica que acomete várias espécies de animais, e é caracterizada pela secreção compensatória aumentada do paratormônio, devido ao desequilíbrio na dieta, podendo estar associado a uma alteração na relação cálcio-fósforo, deficiência de cálcio ou vitamina D. Os saguis dependem de uma nutrição adequada em cativeiro, mas devido à falta de informação de alguns tutores o erro na dieta e no manejo pode acarretar sérios problemas. O objetivo do trabalho é relatar um caso de hiperparatireoidismo secundário nutricional em um sagui-comum (*Callithrix jacchus*), descrevendo a conduta clínica, diagnóstico e tratamento, e ressaltar a importância de uma orientação adequada ao tutor desses animais. O animal foi diagnosticado através do histórico, sinais clínicos e exames radiográficos; o tratamento se deu com base da correção da dieta e manejo ambiental. Finalmente, doenças nutricionais em saguis criados em cativeiros podem ser evitadas; o médico veterinário ao receber esse tipo de animal deve orientar o tutor sobre seu manejo, importância do check-up anual, nutrição e sanidade de forma a prevenir doenças futuras.

Palavras-chave: doença metabólica, primata, cativeiro.

Abstract:

The nutritional secondary hyperparathyroidism (NSH) is a metabolic disease that affects several species of animals, and is characterized by compensatory increased secretion of parathormone, due to dietary imbalance of the calcium-phosphorus ratio, calcium or vitamin D deficiency. The marmosets depend on proper nutrition in captivity, but due to the lack of information from some guardians the error in diet and management can lead to serious problems. The objective of this study was to report a case of nutritional secondary hyperparathyroidism in a marmoset (*Callithrix jacchus*), describing the clinical conduct, diagnosis and treatment, and highlighting the importance of proper guidance to the guardian of these animals. The animal was diagnosed through history, clinical signs and radiographic exams; the treatment was based on diet correction and environmental management. Finally, much can be avoided regarding the nutritional disease in marmosets bred in captivity; the veterinarian when receiving this type of animal should guide the tutor about its management, importance of the annual check-up, nutrition and health of both in order to prevent future diseases.

Keywords: metabolic disease, primate, captive.

¹Graduanda do Curso Medicina Veterinária do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC. E-mail: kadijeemanuelle@gmail.com

²Profa. do Curso Medicina Veterinária do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC. E-mail: eleonora.erbesdobler@uniceplac.edu.br

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E UNIDADES

bpm	Batimentos por minuto
1,25-DHC	Calcitriol
BID	Duas vezes ao dia
FC	Frequência Cardíaca
FR	Frequência Respiratória
g	Gramas
°C	Graus Celsius
HSN	Hiperparatireoidismo secundário nutricional
IM	Intramuscular
mg/kg	Miligrama por quilograma
mg/ml	Miligrama por quilograma
ml	Mililitro
mpm	Movimentos por minuto
PTH	Paratormônio
%	Porcentagem
kg	Quilograma
UHT	Temperatura ultra alta
SID	Uma vez ao dia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 RELATO DE CASO	11
3 DISCUSSÃO	14
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	18

1 INTRODUÇÃO

Conhecidos popularmente como micos ou soim, os saguis são primatas do novo mundo, do gênero *Callithrix*, pertencem a família *Callitrichidae* e apresentam seis espécies endêmicas no Brasil: *Callithrix aurita*, *Callithrix flaviceps*, *Callithrix geoffroyii*, *Callithrix jacchus*, *Callithrix kuhlii*, *Callithrix penicillata*, distinguem-se dos demais primatas do velho mundo por apresentarem uma série de diferenças morfológicas e anatômicas (SANTIN, 2015), possuem ornamentos de cabeça como tufo, cristas, juba e bigodes de cores diferentes que aparecem em várias espécies (VERONA; PISSINATTI, 2006).

Esses primatas ganharam popularidade como animais de estimação devido ao seu pequeno porte podendo chegar até 450g. A procura de saguis gerou um aumento da casuística nas Clínicas Veterinárias de Pets não convencionais em decorrência de doenças causadas principalmente pelo manejo inadequado (SANTIN, 2015). Se adaptam bem com pessoas e às condições de cativeiro, são facilmente domesticáveis, quando filhotes, inteligentes, podendo aprender até mesmo comandos básicos, dessa forma, a criação e posse irregular desses animais vem aumentando dia a pós dia (ROCHA *et al*, 2021).

Na ausência de uma alimentação balanceada, pode desenvolver uma série de problemas como doenças nutricionais, estresse, agressividade e até mesmo a óbito (ROCHA *et al*, 2021). Esses animais dependem de uma nutrição adequada em cativeiro, sendo bastante variada e rica quanto a parte proteica, atuando diretamente no crescimento, na qualidade do pelo e pele, na reprodução, movimentação, bem estar, longevidade, reparação de feridas e na resistência aos patógenos (SANTIN, 2015).

Além das necessidades nutricionais a serem atendidas como: matéria seca 5% peso corporal/dia, vitamina D3 2,400 UI/kg, vitamina E 95-130 UI/kg (CRISSEY *et al.*, 2003), energia digestível 169-310 kcal/kgPV/dia (POWER 1991), proteína diária 2,5 g/kgPV/dia (FLURER *et al.*, 1988), 4,2-10% de fibras (CLAPP; TARDIF, 1985), é importante saber que existem alguns fatores que afetam a qualidade dos alimentos, como palatabilidade, transporte e armazenamento (ANDRADE, 2002).

A hipocalcemia surge principalmente da ingestão inadequada de cálcio, fósforo e vitamina D. O cálcio e o fósforo são os elementos de maior abundância no corpo animal, encontrando-se em grande parte nos ossos e nos dentes concedendo rigidez (SANTIN, 2015). O cálcio também vai atuar na coagulação sanguínea, contração muscular e diversas outras funções. Já o fósforo está relacionado principalmente ao

metabolismo energético, a contração muscular e ao funcionamento do tecido nervoso. Para manter-se em equilíbrio no corpo, existem hormônios que regulam as concentrações de cálcio e fósforo, como o paratormônio (CARCIOFI; OLIVEIRA, 2014).

Doenças ósseas metabólicas já foram diagnosticadas em várias espécies de animais principalmente em primatas jovens devido a uma demanda maior de cálcio para sua fase de crescimento (CARDOSO, 2015), sendo uma grande causa de mortalidade, principalmente em saguis criados em cativeiro (SANTIN, 2015).

O hiperparatireoidismo secundário nutricional é caracterizado pelo aumento da secreção do paratormônio, que se dá pelas dietas com baixo teor de cálcio e fósforo, vitamina D ou excesso de fósforo em níveis de cálcio normal ou abaixo (CARDOSO, 2015). O resultado dessa alteração faz com que o tecido ósseo seja substituído por tecido conjuntivo fibroso, caracterizando a Osteodistrofia fibrosa, que irá resultar em amolecimento e fragilidade dos ossos tornando-o vulnerável a fraturas (MACEDO *et al.*, 2018).

Os primeiros sinais clínicos podem ser, apatia, dificuldade para se locomover, dor a palpação, anorexia, baixa densidade óssea evidente nas radiografias e fraturas patológicas. O diagnóstico baseia-se na anamnese, sinais clínicos, exame físico e exames complementares como: hemograma, bioquímico e radiográficos (SANTIN, 2015). Em alguns casos o diagnóstico é realizado sem a realização de hemograma e bioquímicos (CARCIOFI, c.a 2014; CARDOSO, 2015). Nesse relato de caso a falta desses exames se deu pela não autorização dos tutores

O tratamento tem como fator primordial o ajuste na dieta e suplementação de cálcio. Saguis, diferente de outros primatas, tem uma grande demanda por vitamina D para manter seu correto metabolismo, sendo assim é necessária uma fonte de luz solar de forma direta. Para animais alojados em ambientes fechados, sem acesso a luz solar, recomenda-se suplementação diária com vitamina D3 (SANTIN, 2015).

Objetivou-se no presente trabalho relatar um caso de hiperparatireoidismo secundário nutricional em um sagui-comum (*Callithrix jacchus*), descrevendo a conduta clínica, cujo diagnóstico foi baseado em critérios clínicos, radiográficos, histórico alimentar e a realização do tratamento. Ressaltar a importância de uma orientação adequada ao tutor ao adquirir um pet silvestre.

2 RELATO DE CASO

Um sagui-comum (*Callithrix jacchus*), fêmea, com 5 meses de idade, aproximadamente, não castrada, pesando 0,097kg, foi atendida numa clínica veterinária em São Paulo - SP, no dia 21 de janeiro de 2022. Os proprietários durante a anamnese relataram que a 6 dias o animal estava ficando cada vez mais prostada, letárgica, vocalizando, com dificuldade para se locomover e perda de apetite. Na anamnese foi descartada a possibilidade de trauma. A respeito da alimentação, quando questionados, relataram ofertar frutas como maçã e banana, alguns legumes como abobora, beterraba, cenoura, brócolis, leite UHT diariamente, arroz, Coca-Cola esporadicamente, e tenébrio (tentativa de fornecimento ao obter informação na internet).

O animal foi resgatado em agosto de 2021. Durante esse período nunca teve acesso a rua e nem ao sol, vivia solto no apartamento sem nenhum outro contactante. No exame físico observou-se escore de condição corporal abaixo para sua idade, vocalizava muito quando palpado, ossos longos flexíveis, pelo sem brilho, cerca de 8% de desidratação, consciência responsiva a estímulos verbais, fraqueza muscular, mucosas normocoradas, ausculta pulmonar limpa e cardíaca rítmica, FC de 356bpm, FR de 100mpm, temperatura retal 38,5°C.

Foram solicitados exames complementares, duas projeções radiográficas e hemograma completo, para direcionar no diagnóstico. A princípio os tutores autorizaram somente as radiografias, que apresentou perda severa de radiopacidade óssea dos ossos longos, percebe-se que o tecido ósseo está quase com a mesma densidade dos tecidos moles, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Exame radiográfico do sagui fêmea (*Callithrix jacchus*) em posição ventrodorsal.



Fonte: Clínica *Exotic Pets*, 2022.

Além disso, o exame radiográfico também evidenciou perda severa de radiopacidade óssea dos ossos longos e apresentando fratura em vertebra coccígea (C3, seta), conforme a Figura 2.

Figura 2 – Exame radiográfico do sagui fêmea (*Callithrix jacchus*) em posição laterolateral.



Fonte: Clínica *Exotic Pets*, 2022.

O caso foi diagnosticado como hiperparatireoidismo secundário nutricional (HSN) levando a um quadro de osteodistrofia fibrosa, com base em critérios clínicos, radiográficos e histórico alimentar.

Foi recomendada internação do animal, porém os proprietários optaram em seguir com o tratamento em domicílio. Foi aplicado cálcio 100mg/kg via IM no animal. Constituiu o tratamento em domicílio por analgesia (dipirona 50mg/ml, 1 gota BID via oral, por 10 dias), suplementação a base de cálcio e vitamina D (cal D mix® 0,1ml, SID, por 30 dias), restrição de espaço, banho de sol todos os dias pela manhã e correção alimentar.

Os saguis são primatas onívoros e devem ser alimentados no mínimo 3 vezes ao dia sendo pela manhã dieta rica em proteína, à tarde rica em fibras e vitaminas e à noite insetos como tenebrios, grilos e gafanhotos. Uma alimentação variada para assim evitar o estresse do animal. Algumas fontes alimentares são: iogurte, queijo, leite, uvas, passas, laranja, maçã, banana, pêssigo, figo, manga, mamão, lúpulo de cerveja, gérmen de trigo, farelo de soja, farelo de trigo, amendoim

torrado, soja, castanha do pará, castanha de caj, cenoura cozida, repolho cozido , batata doce cozida, vagem cozida, ervilha cozida, milho cozido, brócolis cozido, couve flor cozida, tomate, pepino, aipo, chicória, mostarda, hortelã, couve, rao para especie, ovo cozido, carne cozida, frango cozido, filé de peixe cozido, pão integral, biscoito de maizena, leite, creais, insetos e frutas secas (FREITAS, 2011)

Mediante o retorno de 30 dias como solicitado pelo médico veterinário, a tutora relatou evoluo satisfatória seguindo as recomendaes solicitadas, porém quanto a introduo de novas fontes de cálcio e demais alimentos estão sendo realizado de forma mais lenta, pois o animal está seletivo.

3 DISCUSSÃO

O presente trabalho relata um caso de hiperparatireoidismo secundário nutricional em sagui após ser alimentado durante meses com uma dieta inadequada com baixo teor de cálcio e vitamina D, além de não receber nenhuma fonte de luz solar diária ou qualquer tipo de suplementao.

O paratormônio (PTH)  um hormônio produzido pelas glândulas paratireoide, sua ao ocorre principalmente nos túbulos renais e nos ossos, quando ocorre a hipocalcemia a paratireoide age aumentando a reabsoro de cálcio nos túbulos renais e excretando fósforo pela urina, ainda nos rins, o PTH estimula a formao da 1,25-DHC, e aumentando absoro de cálcio e fósforo no trato gastrintestinal. Além disso o paratormônio age no tecido ósseo aumentando a ao dos osteoclastose inibindo a atividade dos osteoblastos, promovendo a destruio da matriz óssea e liberando o cálcio estocado dos ossos na corrente sangnea, como consequência de todos esses efeitos ocorre desmineralizao óssea (GONZÁLEZ; SILVA, 2006 CARDOSO, 2015).

Os saguis possuem uma demanda extremamente alta de vitamina D3 (2.400 UI/kg) para manter seu correto metabolismo, a vitamina D3 na dieta deles pode ser obtida pela ingestão de produtos animais que tenham ingerido ou sintetizado a vitamina D, pormeles não possuem a capacidade de utilizar a vitamina D2 encontrada em vegetais (ULLREY, 1999).

De acordo com Teixeira (2012) a ausência da exposio a luz solar e a não suplementao através da dieta, altera o metabolismo da vitamina D3, sendo assim, o animal fica predisposto a hipovitaminose D e consequentemente hipocalcemia, hiperparatireoidismo secundário nutricional, raquitismo e osteomalácia. O diagnostico diferencial do hiperparatireoidismo secundário nutricional são neoplasias, doença renal crnica, tumor ósseo e traumas (SANTIN, 2015; CARDOSO, 2015). Carciofi [ca.

2014] e Cardoso (2015) afirmam que o diagnóstico para a enfermidade se estabelece a partir do histórico, exame físico e radiográfico, sendo esse último o método mais rápido. Santin (2015) e Macedo *et al* (2018) além de concordarem com Carciofi [ca. 2014] e Cardoso (2015) acrescentam, ainda, a importância de exames complementares além da radiografia, para o diagnóstico, como hemograma, bioquímicos e dosagens de paratormônio, cálcio e fósforo.

No exame físico foi observado que o primata se encontrava com peso abaixo do ideal para sua idade (ideal em média de 150g), desidratação, dificuldade para se locomover, ossos longos flexíveis, pelo sem brilho e vocalização quando palpado, sendo diagnosticado por esse quadro clínico como suspeita de deficiência nutricional, condizendo com o descrito nos casos de Santin (2015), Macedo *et al* (2018) e Rocha *et al* (2021) onde afirmam que esses sinais são perfil de animais com deficiência nutricional.

Além do histórico e exame físico os exames radiográficos condizem com a patologia, juntamente com os achados radiográficos dos autores Santin (2015), Bruno *et al.*, (2020) em que tiveram severa perda da radiopacidade óssea, fraturas patológicas de ossos longos e vertebras, bem como no caso relatado. O hiperparatireoidismo secundário nutricional ocorre devido a ativação de mecanismos compensatórios, a redução da relação cálcio e fosforo no sangue pode fazer com que o animal apresente hipocalcemia de origem nutricional, que irá causar uma atividade persistente do paratormônio que retira o cálcio estocado nos ossos e conseqüentemente o tecido ósseo é substituído por tecido conjuntivo fibroso caracterizando a Osteodistrofia fibrosa (CARCIOFI; OLIVEIRA, 2014) que condizem com os achados radiográficos e ossos flexíveis no exame físico do caso relatado.

O tratamento da doença óssea metabólica só será efetivo se as causas primárias que levaram a enfermidade forem corrigidas, ou seja, o manejo adequado do animal, sendo assim constitui o tratamento em: correção da dieta e melhores condições ambientais, ainda que em cativeiro, exposição a luz solar direta, doses diárias de suplemento de cálcio, além da injetável, sendo dose única no caso e analgesia, a escolha do tratamento corrobora com Santin (2015), Macedo *et al* (2018) e Rocha *et al* (2021) onde obtiveram resultados fidedignos. A fonte de luz solar direta no tratamento do HSN em saguis mesmo em excesso, dificilmente causa Hipervitaminose, não há registros, isso talvez se dá pelo fato de que os primatas do novo mundo diferente de outros, necessitam de uma demanda maior de vitamina D para manter seu correto metabolismo (SANTIN, 2015).

Sendo assim, é de grande importância que os tutores sejam instruídos por um médico veterinário especialista a respeito do requerimento e nutrição adequada

juntamente com o manejo ambiental desses animais, de forma a prevenir doenças futuras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prevenção do hiperparatireoidismo secundário nutricional baseia-se em uma dieta correta contendo níveis de cálcio e fósforo adequados, juntamente com acesso a luz solar direta ou suplementação de vitamina D3 ou ambos para que ocorra o devido metabolismo.

É de extrema importância que o médico veterinário ao receber esse tipo de animal oriente o tutor sobre seu manejo, importância do check-up anual, nutrição e sanidade de forma a prevenir doenças futuras.

Dentre os primatas criados como pet, os saguis, são os mais comuns. Dificilmente conseguimos reproduzir um ambiente semelhante ao que os primatas encontram em vida livre e, além do mais, oferecer a diversidade de nutrientes que nela compõe. Complementando a esses fatores, o desconhecimento por parte dos tutores que adquirem esses animais como pet, tem ocasionado severos danos à saúde desses animais.

Há ausência de trabalhos científicos sobre digestibilidade de ingredientes proteicos para primatas ainda e um obstáculo juntamente com o uso de formulações que se baseiam em conhecimentos empíricos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Aos meus pais e meus irmãos por todo apoio sempre.

Com muito amor e saudade, agradeço aos meus avós e meu padrinho (in memoriam), cuja presença foi essencial na minha vida.

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado compreendendo a minha ausência.

A toda equipe do meu antigo trabalho, onde me ensinaram muito sobre a vida e o mercado de trabalho, tornando-se uma família para mim.

Aos meus professores da faculdade e principalmente agradecer a todos os médicos veterinários da *exotic pets*, do hospital veterinário público do DF e da *exotic life* por todo acolhimento e ensinamento.

Não poderia deixar de agradecer ao médico veterinário Matheus Rabello Kruger, por todos os conselhos, ensinamentos, pela ajuda e paciência com a qual guiou o meu aprendizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Márcia. **Criação e manejo de primatas não-humanos**. Animais de Laboratório: criação e experimentação. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. Available from SciELO Books. Disponível em: <<https://books.scielo.org/id/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869-21.pdf>> Acesso em 01 abr. 2022.

ARRUDA, Maria. **Taxonomy and Natural History**. *The Common Marmoset in Captivity and Biomedical Research*. Disponível em: <<https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811829-0.00001-7>> Acesso em: 01 abr. 2022.

BRUNO, Freire *et al.* Contribuições da extensão universitária na sociedade. Estudo retrospectivo de alterações anatomo-radiográficas consequentes da osteoporose nutricional em saguis (primates: callitrichidae) no setor de animais selvagens da Universidade Federal Fluminense -UFF. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v.6. n.8. p. 59363-59374. ago. 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15176/12527>> Acesso em: 01 abr. 2022.

CARCIOFI, Aulus; OLIVEIRA, Luciana. **Doenças Nutricionais**. In: CUBAS, Z. L.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária. 2ª Edição. São Paulo: Roca, 2014. Cap. 53. p. 838-863.

CARCIOFI, Aulus. **Osteodistrofias em animais domésticos**. Clínica das Doenças Carenciais, Endócrinas e Metabólicas. [ca. 2014]. Disponível em <<https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/clinicacv/AULUSCAVALIERICARCIOFI/osteodistrofias-animais-domesticos.pdf>> Acesso em: 01 abr. 2022.

CARDOSO, Mauro. **Doenças da Paratireoide | Hipercalcemia e Hipocalcemia**. In: Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos. 1ª ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. Cap. 184. p. 4965-5007. Disponível em:<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5246317/mod_resource/content/1/Tratado%20de%20Medicina%20Interna%20de%20-%20Marcia%20Marques%20Jerico%2C%20Joao%20Ped-ilovepdf-compressed.pdf> Acesso em: 01 abr. 2022.

CLAPP, N; TARDIF, S. Marmoset husbandry and nutrition. **Digestive disease and science**. v. 30, p. 17S-23S, supplement, 1985. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF01296967>> Acesso em: 08 abr. 2022.

FLURER, C; ZUCKER, H. **Coprophagy in marmosets due to insufficient protein (amino acid) intake**. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3148060/>> Acesso em: 08 abr. 2022.

FREITAS, Carlos. **Animais Silvestres: Manejo, Comportamento e Noções de Clínica e Terapêutica**. Disponível em: <<https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/sanidade/livros/ANIMAIS%20SILVESTRES.pdf>> Acesso em: 01 abr. 2022.

GONZÁLEZ, Félix; SILVA, Sérgio. **Bioquímica clínica de minerais**. In: Introdução à

Bioquímica Clínica Veterinária. 2ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. cap 06. P. 308-340.

HATT, Jean-Michel; SAINSBURY, Anthony. Unusual case of metabolic bone disease in a common marmoset (*Callithrix jacchus*). **The Veterinary record**. v. 143, n. 3, p.

78-80, 1998. Disponível em
<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.992.5404&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 01 abr. 2022.

HUNT, Ronald; GARCIA, F.G. Vitamins D2 and D3 in new world primates: influence on calcium absorption. **Science, New Series**. v. 157, n. 3791 ago. 1967. p. 943-945. Disponível em: <<https://sci-hub.se/10.2307/1722123>> Acesso em: 01 abr. 2022.

KROOK, Lennart, WHALEN, Joseph. Nutritional secondary hyperparathyroidism in the animal kingdom: report of two cases. **Elsevier**. v. 34, p. 458-461, 2010. Disponível em: <<https://sci-hub.se/10.1016/j.clinimag.2010.08.010>> Acesso em: 01 abr. 2022.

LUDLAGE, Elisabeth; MANSFIELD, Keith. **Clinical care and diseases of the common marmoset (*Callithrix jacchus*)**. *Comparative medicine*. v. 53. n. 4. p. 369-382, ago. 2003. Disponível em:
<<https://www.ingentaconnect.com/contentone/aalas/cm/2003/00000053/00000004/art00006?crawler=true>> Acesso em: 01 abr. 2022.

MACEDO, Breno *et al.* Hiperparatireoidismo secundário nutricional em felino doméstico: Relato de Caso. **PUBVET**. v. 12. p. 138. 2018. Disponível em:
<[https://www.pubvet.com.br/artigo/4859/hiperparatireoidismo-secundaacuterio-nutricional-em-felino-domeacutestico-relato-de-caso#:~:text=O%20hiperparatireoidismo%20secund%C3%A1rio%20nutricional%20\(HSN,ossos%20longos%20e%20corpos%20vertebrais](https://www.pubvet.com.br/artigo/4859/hiperparatireoidismo-secundaacuterio-nutricional-em-felino-domeacutestico-relato-de-caso#:~:text=O%20hiperparatireoidismo%20secund%C3%A1rio%20nutricional%20(HSN,ossos%20longos%20e%20corpos%20vertebrais)> Acesso em: 01 abr. 2022.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Nonhuman Primates**. 2nd Revised Edition. Washington, DC: The National Academies Press, 2003. Disponível em:
<<https://view.ckcest.cn/AllFiles/ZKBG/Pages/577/9826.pdf>> Acesso em: 08 abr. 2022.

POWER, Michael. **Digestive Function, Energy Intake and The Response to Dietary Gum in Captive Callithrichids**. University of California, Berkeley ProQuest Dissertations Publishing, 1991. Disponível em:
<<https://www.proquest.com/openview/619fa5e2fb7e9e6531cdfb1dd4a64789/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>> Acesso em: 08 abr. 2022.

POWER, Michael; KOUTSOS, Liz. **Marmoset Nutrition and Dietary Husbandry**. *The Common Marmoset in Captivity and Biomedical Research*. Disponível em: <<https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811829-0.00004-2>> Acesso em: 01 abr. 2022.

ROCHA, Cintia *et al.* Enfermidades causadas por manejo incorreto em sagui de tufo branco (*Callithrix jacchus* Linnaeus, 1758) mantido em cativeiro - relato de caso. **Revista de medicina veterinária do UNIFESO**. v. 1. n. 1. 2021. Disponível em:
<<https://www.unifeso.edu.br/revista/index.php/revistaveterinaria/article/view/2788/955>> Acesso em: 01 abr. 2022.

SANTANA, Jacqueline Souza. **Aspectos reprodutivos e resolução cirúrgica da distocia em primatas não-humanos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Medicina Veterinária). Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, 2019. Disponível em:

<<https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/643>> Acesso em: 01 abr. 2022.

SANTIN, Thaís. **Doença óssea metabólica em primatas do novo mundo mantidos em cativeiro**. LUME UFRGS Repositório Digital. 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/207599?locale-attribute=pt_BR> Acesso em: 01 abr. 2022.

TEIXEIRA, Danilo. **Avaliação dos níveis de vitamina D [25 (OH) D] e de paratormônio [PTH] e cálcio iônico [Cai] no sagui do cerrado (Callithrix penicillata-E. Geoffroy, 1812- Primates) em habitat natural**. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - faculdade de Ciências da saúde de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12818/1/2012_DaniloSimoniniTeixeira.pdf> Acesso em: 01 abr. 2022.

ULLREY, Duane *et al.* Vitamin D intakes by cotton-top tamarins (*Saguinus oedipus*) and associated serum 25-hydroxyvitamin D concentrations. **Zoo biology**. v. 18. n. 6. p. 473-480. 1999. Disponível em: <[https://sci-hub.se/10.1002/\(sici\)1098-2361\(1999\)18:6%3C473::aid-zoo2%3E3.0.co;2-7](https://sci-hub.se/10.1002/(sici)1098-2361(1999)18:6%3C473::aid-zoo2%3E3.0.co;2-7)> Acesso em: 01 abr. 2022.

VERONA, Carlos; PISSINATI, Alcides. **Primates - Primatas do Novo Mundo (Sagui, Macaco-prego, Macaco-aranha, Bugio e Muriqui**. In: CUBAS, Zalmir; SILVA, Jean; CATÃO-DIAS, José. Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária. São Paulo: Roca, 2006. Cap24. p. 358-377.