



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

**TRATAMENTO DE FRATURA DE ULNA EM CARCARÁ  
(*Caracará plancus*) COM USO DE IMPLANTE INTRA-  
MEDULAR**

Guilherme Palha Guedes

Orientador(a): Prof. Dr. Danilo Simonini Teixeira

BRASÍLIA - DF

DEZEMBRO/ 2016



**GUILHERME PALHA GUEDES**

**TRATAMENTO DE FRATURA DE ULNA EM CARCARÁ  
(*Caracará plancus*) COM USO DE IMPLANTE INTRA-  
MEDULAR**

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação em Medicina Veterinária  
apresentado junto à Faculdade de  
Agronomia e Medicina Veterinária da  
Universidade de Brasília

Orientador(a): Prof. Dr. Danilo Simonini Teixeira

BRASÍLIA - DF

DEZEMBRO/ 2016

Guedes, Guilherme Palha

Tratamento de Fratura de ulna em carcará (*Caracara plancus*) com uso de Implante Intra-medular. / Guilherme Palha Guedes; orientação de Danilo Simonini Teixeira. – Brasília, 2016.

31 p. : il.

Trabalho de conclusão de curso de graduação – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2016.

### **CESSÃO DE DIREITOS**

Nome do Autor: Guilherme Palha Guedes

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Tratamento de Fratura de ulna em carcará (*Caracara plancus*) com uso de Implante Intra-medular.

Ano: 2016

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

Guilherme Palha Guedes

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: GUEDES, Guilherme Palha.

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Tratamento de Fratura de ulna em carcará (*Caracara plancus*) com uso de Implante Intra-medular

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Aprovado em

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jair Duarte da Costa Júnior

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Ana Carolina Mortari

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Danilo Simonini Teixeira

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

À Universidade de Brasília, instituição onde realizei toda a minha graduação. Professores, funcionários, colegas e estagiários da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Ao meu orientador Danilo Simonini por toda a ajuda e apoio. Às residentes, estagiários e funcionários do Hospital Veterinário da FAV/UnB – Setor de Animais Silvestres, pelo companheirismo e conhecimento compartilhado ao longo dos estágios. Ao GEPAS – UnB, pelo convite e acolhimento no grupo durante os últimos semestres de graduação.

Ao grupo de estagiários, residentes e parceiros do Preservas – Núcleo de Conservação e Reabilitação de Animais Silvestres da UFRGS, local de realização do meu estágio curricular e que me acolheu tão bem durante meses, mostrando novas perspectivas e realidades no tratamento de animais selvagens.

À minha família do sul, minha mãe Liane, vó Valmir, meu pai Elton, irmãos Júnior e Henrique, tios, tias e avó que sempre torceram, me apoiaram e amaram. À minha família de Brasília, especialmente meu primo Jhonatan, minha prima Alessandra e meus afilados João Pedro, Ana Clara e Maria Julia por todo o apoio emocional, financeiro, exemplos, orientação e suporte em todos os momentos. À minha namorada e ‘Player 1’ na vida, Najla, pelo incentivo, amor e apoio irrestrito.

Aos colegas de curso e futuros colegas de graduação, colegas de turma e os colegas do coração, em especial Julia, Paula, Estefany, Hiwane, Raísa, Thaís, Anne, Isabela, Debora e todos os outros com quem dividi esses longos semestres posso chamar de amigos.

Agradeço também ao Momiji, Cuda, Wigglytuff, Squirtle, Goldeen e todos os animais de estimação silvestre que passaram pela minha vida e contribuíram para a escolha dessa área tão gratificante da Medicina Veterinária.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID - Medicamento duas vezes ao dia

CREAL - Centro de reprodução e experimentação de animais de laboratório

COX - Enzima Ciclo-oxigenase

ECC - Escore Corporal

EN - Escore Nutricional

HCV - Hospital das Clinicas Veterinárias

IM - Intramuscular

IV - Intravenosa

Preservas - Núcleo de Conservação e Reabilitação de Animais Silvestres

SID - Medicamento uma vez ao dia

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

VO - Via Oral

## **Tratamento de Fratura de ulna em carcará (*Caracara plancus*) com uso de Implante Intra-medular**

### **Treatment of ulna fracture in Southern crested caracara (*Caracara plancus*) with the use of Intramedullary Implant**

Guilherme Palha Guedes<sup>1\*</sup>; Bruna Zafalon da Silva<sup>2</sup>; Priscila Medina<sup>2</sup>; Marcelo Meller Alievi<sup>3</sup>; Eduardo Ruivo dos Santos<sup>4</sup>; Danilo Simonini Teixeira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

<sup>2</sup>Médica Veterinária Residente de Animais Selvagens pelo Preservas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

<sup>3</sup>Professor da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

<sup>4</sup>Mestrando em Anestesiologia da Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil

<sup>5</sup>Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

## **RESUMO**

O Carcará (*Caracara plancus*) é um rapinante sinantropo, frequentemente observado em cidades. Lesões e fratura nestes animais estão cada vez mais frequentes na clínica, sendo necessário conhecer novas abordagens clínicas e cirúrgicas para osteossíntese. Um carcará jovem, sexo indeterminado, pesando 1,350 kg, chegou para atendimento no Preservas – UFRGS apresentando fratura de ulna. Optou-se pela abordagem cirúrgica, com uso de pino intramedular. O protocolo anestésico incluiu indução anestésica com Cloridrato de Cetamina, Midazolam, Cloridrato de Metadona, e manutenção anestésica com isoflurano. A técnica cirúrgica empregada foi com introdução de pino de Steinmann pelo foco de fratura de forma retrograda, associada a transfixação com fio de aço para combater as forças de rotação da fratura. A medicação no pós-cirúrgico incluiu Enrofloxacin, Meloxicam, Tramadol e Dipirona. A ave foi enviada ao zoológico municipal de Canoas - RS para completar a cicatrização. A recuperação foi considerada adequada e a remoção do pino intramedular deve ser realizada após nova avaliação.

Palavras-chave: Pino, osteossíntese, rapinante.

## ABSTRACT

Southern crested caracara (*Caracara plancus*) is a sinanthropic predator, often seen in cities. Lesions and fractures in these animals are increasingly frequent in the clinic, being necessary to know new clinical and surgical approaches for osteosynthesis. A young southern crested caracara, indeterminate sex, weighing 1,350 kg, arrived to attend Preservas - UFRGS presenting ulna fracture. Was opted for the surgical approach, with the use of intramedullary pin. The anesthetic protocol included anesthetic induction with Ketamine Hydrochloride, Midazolam, Methadone Hydrochloride, and anesthetic maintenance with isoflurane. The surgical technique employed was with the introduction of a Steinmann pin through the retrograde fracture focus, associated to transfixation with steel wire to combat fracture rotation forces. Post-surgical medication included Enrofloxacin, Meloxicam, Tramadol and Dipirone. The bird was sent to the municipal zoo of Canoas - RS to complete the cicatrization. Recovery was considered adequate and removal of the intramedullary pin should be performed after reassessment.

Key words: Pin, osteosynthesis, predator.



## SUMÁRIO

1. CARACTERIZAÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. Exame Físico.....	3
2.2. Exame Radiográfico.....	3
2.3. Consolidação de Fratura.....	4
2.4. Anestesia.....	5
2.4.1. Injetáveis.....	6
2.4.2. Inalatórios.....	7
2.4.3. Locais.....	7
2.5. Analgesia.....	7
2.6. Procedimento cirúrgico de implante intramedular.....	8
3. DESCRIÇÃO E PROCEDIMENTOS ADOTADOS.....	10
4. DISCUSSÃO.....	12
5. CONCLUSÃO.....	16
6. REFERÊNCIAS.....	17
7. ANEXO.....	20

## 1. CARACTERIZAÇÃO

Considerado um sinal de “mau-agouro” em algumas regiões e sendo protagonista de lendas regionais, o Carcará (*Caracara plancus*) é um falconídeo encontrado em quase todo território brasileiro. A dieta na natureza inclui desde frutos e sementes até pequenos mamíferos, ovos, aves, animais mortos e aproveita-se da expansão de áreas rurais (SICK, 1997). Como característica dos falconiformes, ele apresenta os membros pélvicos com três dedos voltados para frente e um hálux opositor (JOPPERT, 2014).

É uma espécie grande, com cerca de 56 cm e o comprimento de asa pode chegar a 123 cm, tem membros relativamente altos e a face nua. Quando imaturo tem o peito estriado devido as penas sem padrão de listras da espécie, pernas na coloração amarelada ou branca e face na cor violácea ou amarela claro. Distinguido facilmente pela forma marcante da cabeça dada por um penacho na região posterior da cabeça (SICK, 1997).

O carcará, assim como as demais aves, apresenta a ulna mais longa e espessa que o rádio e com a função de adesão de penas secundárias de voo (O'MALLEY, 2005; DYCE et al., 2010; ARENT, 2010, citados por SILVA, 2013), chamadas de rêmiges secundárias (KING, 1986; TULLY, 2009; DYCE et al., 2010; ARENT, 2010, citados por SILVA, 2013). Os principais aspectos que envolvem a maior parte dos esqueletos das aves é a leveza devido a extensão de sacos aéreos dentro de alguns ossos longos, como fêmur e úmero, e resistência devido a fusão de ossos que confere também mais rigidez (ZUCCA, 2002, citado por PINTO et al., 2014).

Um novo desafio para a fauna selvagem é a adaptação ao meio urbano devido à perda do habitat e mudança no comportamento da espécie (ANDERY, 2011). Colisão contra edifícios, vidraçarias e veículos são causas frequentes de trauma. Aves de rapina de vida livre podem vir a óbito ou ficar incapacitadas de retornar a vida livre devido esses traumas. Prejuízos na habilidade de caça destes animais podem ser fatais (JOPPERT, 2014).

Quando ocorre uma fratura, vários fatores interferem no prognóstico. O método de tratamento e pós-operatório devem ser decidido após uma minuciosa avaliação, baseando-se temperamento do paciente, necessidade de retorno à função, tamanho e localização da fratura (FERRIGNO et al., 2014). Coles (1985) citado por Souza et al. (2010) cita que em torno de 50% das fraturas de asa ocorre no radio ou ulna.

Fraturas em aves são frequentes na rotina médica veterinária, mesmo assim são poucos cirurgiões que tem conhecimento sobre a correção (BOLSON & SCHOSSLER, 2008). Por conta das características fisiológicas e anatômicas, o reparo de fratura em aves é um desafio para o médico cirurgião veterinário já que Imobilizações não eficientes podem condenar o animal à vida em cativeiro (SOUZA et al., 2010).

Implantes utilizando pinos intramedulares são de grande aplicabilidade na recuperação de ossos fraturados nas asas, ossos que não suportam peso e, portanto, não sofrem grande força compressiva, apenas grande carga de arqueamento quando a ave movimentar as asas. Esse tipo de implante deve ser usado com cautela em aves de vida livre quando se pretende a reabilitação do animal, pois para garantir o adequado equilíbrio durante o voo é necessário outra cirurgia para a retirada do pino quando o osso estiver consolidado (FERRIGNO et al., 2014). Este trabalho tem o objetivo de relatar o caso de fratura de ulna, em um carcará jovem, tratado com pino intramedular.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Exame físico

O exame de uma ave de rápida deve iniciar com a observação do animal à distância e, de preferência, sem que ele perceba, para avaliar a condição geral do paciente e sinais clínicos sem que sejam mascarados pela ave (JOPPERT, 2014). Para contenção, toalhas devem ser utilizadas para captura destes animais visando evitar acidentes. Tanto as garras quanto os bicos representam perigo e devem receber atenção ao conter estas aves (WERTHER, 2004). A pesagem deve ocorrer para um controle efetivo do ganho ou perda de massa corporal enquanto o animal estiver internado, além de servir para o cálculo de doses de fármacos (WERTHER, 2004; JOPPERT, 2014).

A avaliação do animal contido deve iniciar pela cabeça e seguir para o resto do corpo, deve incluir o estado nutricional (EN), ou escore corporal (ECC), por meio da palpação da musculatura peitoral. Deve-se observar a simetria das asas, amplitude de movimento, fraturas e luxações podem ser observadas por meio de palpação (WERTHER, 2004). Os sinais clínicos de fratura em membros podem variar dependendo da gravidade do trauma e do osso afetado, mas em geral incluem deformidade angular, movimento anormal no caso de membros, impotência funcional, edema, crepitação e dor local (FERRIGNO et al., 2014).

### 2.2 Exame radiográfico

O exame radiográfico é um exame complementar indicado para o auxílio do médico veterinário no diagnóstico de enfermidades dos animais (ARNAUT, 2006; PINTO et al., 2014). A técnica empregada nos casos de suspeita de fratura é a radiografia comum, realizada em pelo menos 2 projeções, podendo ser latero-lateral e crânio-caudal (WERTHER, 2004), e é recomendada em todos os casos de trauma (JOPPERT, 2014). Na imagem radiográfica, fraturas recentes caracterizam-se por bordas ósseas bem definidas, aumento do

volume de tecidos moles e ausência de reação periosteal, enquanto fraturas antigas têm bordas arredondadas, pouco envolvimento de tecido mole e presença de reação periosteal (PINTO et al., 2014). O protocolo radiográfico de aves deve ter como objetivo a produção de imagens com contraste elevado, livres de artefatos e com variação mínima de posicionamento (ARNAUT, 2006).

### 2.3 Consolidação de fratura

A consolidação de fraturas em aves ocorre entre 3 a 8 semanas após o procedimento de osteossíntese. Indefinição de linha de fratura e calo bem definido abrangendo as corticais são aspectos radiográficos esperados depois do procedimento (MCMILLAN, 1994, citado por PINTO et al., 2014). Um reparo ósseo adequado depende de fatores como grau de alinhamento, irrigação sanguínea e a não ocorrência de infecções (SILVA et al., 2003), além da estabilidade do implante. Ossos fraturados devem ter suas extremidades trazidas em estreita aposição a fim de expressar a cicatrização. Na fratura, periósteo e endósteo são torcidos, rompendo vasos sanguíneos, interrompendo a irrigação pela criação de coágulos, matando osteócitos do local. Citocinas pró-inflamatórias liberadas por estes tecidos atraem macrófagos para a área para remover o coágulo e tecido morto (GOFF, 2006). No local da fratura, após a hemorragia ocorre a formação de coágulos, levando a angiogênese e fibrose. Forma-se um calo fibroso que será substituído por cartilagem e sofrerá calcificação endocondral e remodelamento (FERRIGNO et al, 2014).

A cicatrização óssea pode ser indireta, ocorrendo na maior parte dos casos devido à estabilização com pouca rigidez. As partes não estabilizadas da fratura impedem a formação de novo osso, já que a mobilidade tecidual não é tolerada pelos osteoblastos, ocorrendo então a fixação por fibrose e colonização do coágulo por fibroblastos. Nesse processo há angiogênese no calo ósseo fibroso. O calo ósseo fibroso torna-se cartilaginoso pela metaplasia provocada por condroblastos. Posteriormente a cartilagem é substituída por osso, por meio da ossificação endocondral, e só depois há a remodelação do calo ósseo. Já a cicatrização óssea direta só ocorre com cirurgia e estabilização dos fragmentos

da fratura. A perfeita coaptação e estabilização permite que o sistema de Havers repare a solução de continuidade sem que haja ossificação endocondral, com ação direta dos osteoblastos. Canais de Havers são micro túbulos responsáveis por nutrir, calcificar e enervar ossos. As desvantagens desse tipo de cicatrização inclui maior tempo de consolidação e calo ósseo frágil, mas permite maior conforto ao paciente e a movimentação prematura do membro (FERRIGNO et al. 2014).

## 2.4 Anestesia

O jejum antes de procedimentos anestésicos em aves varia de acordo com a espécie e tamanho do animal. Pequenos passeriformes com menos de 200g, por exemplo, não passam por jejum devido seu metabolismo acelerado e pequenos psitacídeos podem ter jejum de 2-4 horas (HAWKINS, 2004). Para rapinantes com mais de um quilo, considerados de grande-porte, o jejum de 24-48 horas não representa risco (JOPPERT, 2014). O planejamento anestésico deve incluir fluidoterapia, analgesia, sedação, recuperação, além de suporte térmico (CHITTY, 2008, citado por JOPPERT, 2014).

A respiração das aves apresenta compartimentos de ventilação e de troca gasosa separados, a compreensão desse sistema é essencial para avaliar riscos e complicações anestésicas (HAWKINS, 2009). A inspiração e expiração são processos ativos dependentes da musculatura cervical, torácica e abdominal, uma vez que aves não possuem diafragma (LUDDERS, 2004). A intubação traqueal na maioria das aves é fácil e direta, já que a glote pode ser facilmente visualizada na base da língua, facilitando o uso de anestesia inalatórias com redução de espaço morto, estabelecendo uma via aérea patente e possibilitando a ventilação por pressão positiva. Tubos com ou sem *cuff* e tubos no padrão Cole, com uma extremidade estreita que se estende por uma distância e depois aumenta de diâmetro, têm sido utilizados na clínica de aves (HAWKINS, 2009). Recomenda-se que em procedimentos anestésicos que durem mais de 20 minutos a ave seja sempre intubada para receber oxigênio (VILANI, 2014).

### 2.4.1 Injetáveis

Anestésicos injetáveis podem ser utilizados em protocolos para diminuir a quantidade de anestésicos inalatório (JOPPERT, 2014), evitando assim a hipotensão por vasodilatação periférica causada quando a dose de isoflurano é aumentada visando analgesia (VILANI, 2014). A cetamina é um anestésico dissociativo usado como sedativo e para contenção (VIANA, 2007), em associação com adjuvantes anestésicos para aplicações intramusculares (IM) ou intravenosas (IV). Após aplicação, leva a inconsciência e analgesia rapidamente, caracterizada por estado de catalepsia, onde o olhar fica fixo, com olhos abertos e podendo ou não ocorrer nistagmo. É geralmente associada ao midazolam ou diazepam (VILANI, 2014). De acordo com Viana (2007), a dose de cetamina pura para aves é em torno de 10-50mg/kg com aplicação IM.

Adjuvantes anestésicos são fármacos usados sozinhos ou em associação como sedativos e tranquilizantes. Um exemplo são os benzodiazepínicos, que agem modulando neurotransmissão mediada pelo GABA, ácido gama-aminobutírico, e têm efeito sedativo marcante em aves, sendo usados como pré-anestésicos (VILANI, 2014). O Midazolam é um benzodiazepínico também usado como sedativo isolado (HAWKINS, 2009), mas tem efeitos mais interessantes quando usado em protocolos para anestesia de animais selvagens, já que não tem ação irritante quando aplicado por via IM, é absorvido mais rapidamente e tem uma duração menor. A dose preconizada é de 0,2 a 2 mg/kg, sendo as doses baixas aplicadas como pré-anestésico (VILANI, 2014). A Metadona é um agonista narcótico usado como pré-anestésico ou analgésico de ação central (VIANA, 2007). É um opióide usado em associação anestésica que age ligando-se a receptores opióides, atuando tanto na inervação periférica como no sistema nervoso central, promovendo analgesia, sedação, efeito ansiolítico, sensação de bem-estar e depressão respiratória. É uma opção que vem sido introduzida na contenção de animais selvagens, tendo como principal desvantagem a capacidade de produzir bradicardia (VILANI, 2014)

#### 2.4.2 Inalatórios

Anestésicos inalatórios proporcionam rápida uma rápida indução, rápido retorno e rápido controle da profundidade anestésica (JOPPERT, 2014). Anestesia inalatória, realizada com isoflurano ou sevoflurano, proporciona maior segurança para paciente especialmente os traumatizados ou debilitados, como animais idosos (GUIMARÃES & MORAES, 2000). O isoflurano é o mais utilizado atualmente devido seu custo benefício e pode levar a depressão respiratória, assim como os demais anestésicos inalatórios disponíveis no mercado, mas sua necessidade de administração associado ao oxigênio ajudam a diminuir esse efeito (VILANI, 2014). As arritmias que podem acontecer na anestesia com isoflurano, a maioria na indução ou retorno anestésico, são mais comuns em rapinantes (HAWKINS, 2009). O retorno anestésico é obtido reduzindo-se a concentração do fármaco no vaporizador e o ideal é que o animal esteja respirando oxigênio integral e recobrando a consciência quando o procedimento estiver acabando (REDIG, 1998, citado por JOPPERT, 2014).

#### 2.4.3 Locais

A Lidocaína em solução injetável está disponível comercialmente e é utilizado para anestesia local e analgesia. Ele bloqueia os canais de sódio nos axônios, interferindo assim na geração e condução do potencial de ação do nervo. Tanto a Lidocaína como a Bupivacaína são utilizadas no bloqueio do plexo braquial de diversas espécies de aves. A dose recomendada é de 2 a 3 mg/kg (HAWKINS & PAUL-MURPHY, 2014).

### 2.5 Analgesia

Analgésicos são empregados para o tratamento da dor pós-cirúrgica ou traumática (JOPPERT, 2014). Os efeitos dos AINES, anti-inflamatórios não esteroidais, estão relacionados com o resultado da inibição da enzima ciclo-oxigenase (COX), em suas formas COX-1 e COX-2. O Meloxicam, por exemplo,



é inibidor seletivo da COX-2 e nos últimos anos passou a ser o anti-inflamatório mais utilizado na clínica de animais silvestres (HAWKINS & PAUL-MURPHY, 2014). Seu uso é contra indicado em animais desidratados, hipovolêmicos ou hipotensos. A dose para aves é entre 0,1 e 0,5 mg/kg a cada 24 horas, por via IM ou VO (VIANA, 2007).

O cloridrato de tramadol é um analgésico muito utilizado recentemente, mas sua eficácia em aves ainda está sendo estudada. (HAWKINS & PAUL-MURPHY, 2014). Pesquisas de concentração plasmática de analgesia e terapêutica em águias-de-cabeça-branca comparada a níveis humanos foram realizadas com doses de 11 mg/kg, tendo efeito na maioria dos espécimes (SOUZA, M. et al., 2007, citados por HAWKINS & PAUL-MURPHY, 2014).

A dipirona é um analgésico derivado do pirazol comumente utilizada para aves na dose de 25 mg/kg a cada 8 horas por via oral. É contra indicado para pacientes neonatos, portadores de doenças respiratórias e portadores de alterações hematológicas (VIANA, 2007).

## 2.6 Procedimento cirúrgico de implante intramedular

Não existe um sistema de classificação de fraturas de aves semelhante ao existente para cães e gatos, que por sua vez foi adaptado do sistema utilizado para humanos. Assim, não tem uma codificação alfanumérica que permita graduar a complexidade e informações relacionadas ao tratamento da fratura. A única classificação utilizada na clínica é quanto à comunicação externa, sendo exposta ou fechada, e quanto ao número de linhas de fratura, sendo simples, dupla ou cominutiva (CASTRO, 2010).

Um estudo retrospectivo revelou que a técnica mais utilizada em cirurgias ortopédicas foi osteossíntese com pino intramedular, com elevado índice de retorno a função (CASTRO, 2010). Entre os pinos incluem-se os fios de Kirschner, ou "K-wires", que são barras circulares de aço sólido com tamanhos que variam de 0,9 a 2 mm de diâmetro e possuem ponta cortante dos dois lados, as pontas podem ser do tipo trocarte ou baioneta; Pinos de Steinmann são semelhantes aos fios de Kirschner mas com diâmetro de 1,6 a 8

mm e 300 mm de comprimento, podendo um dos lados do pino ser rosqueado , evitando a migração do mesmo; Pinos de Rush, formas dinâmicas de pino intramedular, usados em fraturas distais de úmero e fêmur; Haste bloqueada, ou *interlock nail*, composto por uma barra circular de 6 a 8 mm de diâmetro onde são fixados parafusos entre a cortical óssea e o pino para eliminar forças de rotação (FERRIGNO et al., 2014).

Os pinos intramedulares são utilizados, sua aplicação não deve invadir articulações, o que pode ocasionar perda da função. O pino promove somente o alinhamento, não impedindo a força de rotação (LANGE & CASTELO-BRANCO, 2009), por isso são associados a métodos que evitam fissuras ósseas e são eficientes contra forças de rotação (BENNET, 2002, citado por SOUZA et al., 2010). Normalmente utiliza-se o método retrogrado, onde o pino penetra a luz da medula óssea pela região da fratura, sendo conduzido em direção proximal à epífise. Um mandril manual auxilia nos movimentos de rotação do pino que perfura e transfixa a cortical lateralmente de modo a desviar da articulação. O pino é então exposto e, com a ajuda do mandril ou outra ferramenta como porta-agulha, é conduzido até o foco da fratura, que deve ser reduzida e coaptada manualmente para condução do pino até a epífise distal. A ponta exposta do pino é curvada e o excedente é cortado (LANGE & CASTELO-BRANCO, 2009)

### 3. DESCRIÇÃO E PROCEDIMENTOS ADOTADOS

Um Carcará (*Caracara plancus*) jovem, sexo indeterminado, peso de 1,350 kg, foi encaminhado ao núcleo de reabilitação e conservação de animais silvestres: Preservas do Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre - RS, no dia 14 de setembro de 2016 pela manhã, com suspeita de fratura no membro torácico direito. No exame físico o animal apresentava um escore corporal de 2/5, pele íntegra e estado de alerta. Foi realizado um exame radiográfico do membro torácico direito (FIGURA 1) e constatou-se uma fratura completa oblíqua entre o terço distal do osso ulna. Um procedimento cirúrgico de osteossíntese foi realizado no mesmo dia, para isso o carcará foi mantido em jejum alimentar como parte do procedimento para medicação pré-anestésica.

A cirurgia teve sido realizada no bloco de rotina do centro cirúrgico do HCV-UFRGS. A indução anestésica da ave foi realizada com associação de Cloridrato de Cetamina 10mg/kg, intramuscular (IM); Midazolam 0,5mg/kg, IM; e Cloridrato de Metadona 5mg/kg, IM. A ave sedada foi então intubada para a manutenção anestésica ser realizada com Isoflurano. Foi realizado o bloqueio do plexo braquial, para isso utilizou-se de um estimulador de nervo periférico para a sua localização e melhor ação do fármaco. A frequência cardíaca, respiratória, pressão arterial e saturação de oxigênio foram monitorados durante a cirurgia. A profilaxia foi feita pelo uso de Cefalotina (100mg/kg IM). O procedimento teve início com o animal em decúbito ventral, com a remoção por arrancamento das penas coberteiras secundárias do membro direito, mantendo as rêmiges. Após a antissepsia foi realizado uma incisão de aproximadamente quatro cm sobre o foco de fratura e afastamento cranial do músculo flexor ulnar do carpo. Coágulos e fibroses indesejadas para uma adequada coaptação das partes da ulna foram removidas. Um pino de Steinmann de 2,5 mm foi introduzido na luz medular pelo foco de fratura, com introdutor manual, até perfurar a epífise proximal da ulna e ser exposto. O implante foi então guiado em direção à epífise distal, passando pelo foco de fratura e alinhando as duas partes da ulna e o sobressalente do material foi cortado. Em associação ao pino intramedular foi aplicado um fio de Kirschner de 0,9mm perpendicular ao foco de fratura para combater as forças de

rotação do osso (FIGURA 2). As suturas foram realizadas com pontos simples separados e cobertas com curativo. A recuperação anestésica foi adequada e o animal não apresentou nenhuma alteração.

Um novo exame radiográfico (FIGURA 3) foi realizado no dia seguinte ao procedimento cirúrgico, onde se pode observar o correto alinhamento e aproximação dos fragmentos do osso ulna. O tratamento pós-operatório incluiu: Enrofloxacin via oral (VO) 15mg/kg BID durante sete dias; Meloxicam 0,2% IM 0,5mg/kg SID durante três dias; Tramadol IM 9,25mg/kg BID durante três dias e Dipirona VO 18,5mg/kg BID durante os quatro dias seguintes. Após o período de utilização dos fármacos foi realizada a limpeza da ferida cirúrgica com soro fisiológico a cada três dias. O animal ficou internado por um total de 15 dias no Preservas e durante esse tempo o mesmo permaneceu em uma gaiola, sempre alerta e agitado, especialmente durante as contenções para medicação. Apetite normal, alimentado com ratos e camundongos do Centro de reprodução e experimentação de animais de laboratório (CREAL) da UFRGS. 12 dias após o procedimento cirúrgico, um novo exame radiográfico (FIGURA 4) foi realizado para observar o processo de consolidação do osso fraturado e avaliar a possibilidade de remoção do pino intramedular, porém o exame ainda não revelava consolidação total. No dia 28 de setembro os pontos da sutura de pele foram retirados.

O recinto disponível para o carcará permitia algumas movimentações, abertura de asas e privacidade, mas, com o fim do tratamento farmacológico, o animal retornou ao Zoológico municipal de Canoas – RS, no dia 29 de setembro, para completar a recuperação. No zoológico, o animal precisou ser trocado de recinto devido as frequentes tentativas de fugas que resultaram em pequenos voos de aproximadamente 6 metros. Não foi possível acompanhar o desfecho do caso até a entrega deste trabalho. O pino intramedular deve ser removido após avaliação no Preservas – UFRGS.

#### 4. DISCUSSÃO

Sabe-se que rapinantes e outros animais selvagens camuflam sinais clínicos quando percebem que estão sendo observados, por isso Joppert (2014) recomenda que primeiro avaliar o animal à distância, mas a troca de ambiente impede tal ação, como no caso do carcará. O exame físico, assim como descrito por Werther (2004), ocorre com a contenção da ave realizada com auxílio de panos. O escore corporal 2/5, observado no carcará, indica que a ave estava abaixo do peso ideal. A palpação das asas (WERTHER, 2004) permitiu observar crepitação na ulna, deformidade angular, mobilidade anormal do osso e dor aparente, sinais compatíveis com fratura (FERRIGNO et al., 2014).

O exame radiográfico do carcará foi realizado apenas na asa, mas autores como Joppert (2014) recomendam radiografar o corpo inteiro no início do tratamento, mas isso depende da disponibilidade do exame e temperamento do animal. O carcará teve apenas contenção manual para ser posicionado sobre o chassi durante a realização da radiografia, conforme Walsh (1986), citado por Arnaut (2006), recomenda para rapinantes. O autor sugere o uso de agentes químicos para facilitar a contenção manual de aves muito agitadas.

A imagem obtida no exame, realizado em duas projeções, mostrou-se adequada para o diagnóstico (ARNAUT, 2006). Pode-se observar uma fratura oblíqua, tipo mais comum em aves (FERRIGNO et al., 2014), com desvio do osso. As bordas da fratura e a reação periosteal indicam que a fratura não é tão recente (PINTO et al., 2014).

A fratura simples e fechada observada no carcará corrobora os dados observados por Castro (2010) em estudo retrospectivo, que constatou que esse tipo de fratura é mais comum do que fraturas múltiplas ou fraturas expostas. Diferente do caso discutido, o autor afirma que a maior parte das fraturas relatadas foi de membros pélvicos. Ferrigno et al. (2014) recomendam alguns tratamentos para afecções ortopédicas em aves, que incluem repouso em gaiola, bandagens, pinos intramedulares e fixadores externos. De fato, em alguns casos de fratura de ulna em rapinantes, como o relatado por Freitas et al. (2015), não havendo desvio do eixo ósseo, uma simples imobilização externa é suficiente para a cicatrização adequada. Porém, o desalinhamento da ulna na

fratura do carcará poderia levar a uma deformidade óssea que, por ter um remodelamento lento, poderia influenciar na capacidade de voo, de acordo com Lange & Castelo-Branco (2009). A indicação de uso de pino intramedular nas fraturas de ulna em aves ocorre normalmente quando o rádio também encontra-se fraturado, mas optou-se por essa técnica devido aos bons resultados, também observados por Castro (2010).

Antes de qualquer procedimento cirúrgico é importante que o paciente esteja estabilizado. Caso necessário, a correção da desidratação deve ser efetuada com reposição de fluidos e pode ser calculada, com base no peso do animal e desidratação (HAWKINS, 2009). Como o carcará encontrava-se estável e sem sinais de desidratação, tal medida não foi necessária, mas a recomendação de Hawkins (2009) sobre taxa de reposição com fluido cristalóide, como solução de cloreto de sódio a 0,9% ou de Ringer com lactato, de 10mL/Kg em aves híidas sob anestesia foi seguido no procedimento cirúrgico.

A Indução anestésica realizada com anestésicos injetáveis e sua dose são baseadas na literatura, como Hawkins (2009) e Vilani (2014), que sugerem também que este tipo de anestésico seja empregado em associação com adjuvantes anestésicos e nunca seja utilizado como o principal anestésico geral durante os protocolos utilizados. O midazolam foi escolhido por ser uma associação bastante recomendada com Cetamina, diminuindo os efeitos adversos do mesmo, já a Metadona auxilia também na analgesia pela sua ação no sistema nervoso central (VILANI, 2014). Assim como descrito por Hawkins (2009), o carcará foi intubado sem nenhuma dificuldade, o que possibilitou a oxigenação e manutenção anestésica, realizada com Isoflurano, anestésico inalatório de escolha devido a sua segurança e eficiência no controle da profundidade anestésica (GUIMARÃES & MORAES, 2000). O plexo braquial é um sistema intercomunicante de nervos do membro torácico (BAUMEL, 1986; DUBBELDAM, 1993; INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE, 1994, citados por SORESINI et al., 2013), e a técnica de bloqueio do mesmo com Lidocaína, realizada em aves e suportada por Hawkins & Paul-Murphy (2014), promove analgesia de longa duração quando associada a anestesia geral, mas a dose e tempo de acção

exatos ainda não são bem estabelecidas e aves por haver poucos trabalhos na área, de acordo com Soresini et al. (2013).

A técnica cirúrgica adotada seguiu a descrita por Lange & Castelo-Branco (2009), mas, diferente do que os autores recomendam, o pino ficou com a parte externa ao osso na epífise proximal. Isso se deve ao fato da ulna ser maior que o rádio, fazendo com que o implante não atrapalhe a articulação adjacente. Como pino de Steinmann, utilizado no implante, tem uma ótima resistência as forças de dobramento e pouca resistência às forças de rotação e cisalhamento, Lange & Castelo-Branco (2009) e Ferrigno et al. (2014) recomendam associação com outros implantes ou técnicas de estabilização. A escolha no caso do carcará foi a utilização de fio de Kirschner de forma perpendicular a fratura.

Quanto a suturas, é indicada a realização separada de poucos pontos e com fios de nylon variando de 3-0 a 6-0. Essa medida, junto com a minimização de traumatismos teciduais, ajuda a diminuir risco de infecção (RUPLEY, 1999, citado por SOUZA et al., 2010), para isso as incisões cirúrgicas realizada foi apenas do tamanho necessário para manipulação da fratura. O repouso pós-cirúrgico em gaiola (FIGURA 5), indicado por Ferrigno et al. (2014), foi realizado logo após a recuperação anestésica.

Antibióticos bactericidas são normalmente utilizados na clínica de aves para animais gravemente deprimidos, tais como a enrofloxacina por exemplo. Sua via de aplicação mais comum é via oral (VO), tendo aplicabilidade em nebulizações também. (JOPPERT, 2014). A dose utilizada no tratamento pós-cirúrgico do carcará foi correspondente ao indicado por Viana (2007), que para aves é 5-20 mg/kg a cada 12 horas. A cefalotina é um antibiótico beta-lactâmico, do grupo das cefalosporinas de 1ª geração, foi utilizada durante o procedimento cirúrgico e, também de acordo com Viana (2007), seguiu a via e dose indicada de 100mg/kg IM ou IV. O meloxicam tem função analgésica e anti-inflamatória, por isso foi utilizado no tratamento do carcará na dose máxima indicada por Viana (2007). O Cloridrato de Tramadol foi utilizado por poucos dias, sendo substituído por Dipirona dentro da dose indicada para aves, que é de 25mg/kg. Estudos da eficiência do Tramadol não determinaram a dose indicada, sendo normalmente calculada por extrapolação alométrica baseado na dose de

humanos, de acordo com Cubas & Rabelo (2014). Os autores ainda indicam o uso de Tramadol no tratamento com Meloxicam e no pós-cirúrgico.

A alimentação do carcará, realizada com ratos do CREAL apresentou-se adequada de acordo com Joppert (2014), que indica que as presas naturais podem ser substituídas por animais criados em biotérios ou os disponíveis comercialmente. Aves em recuperação precisam de um recinto de internação e outro de reabilitação. A gaiola do carcará durante o tratamento era adequada, permitindo que o animal ficasse ereto e abrisse as asas por completo. Cortinas de papel que proviam privacidade para a ave, minimizando o estresse (JOPPERT, 2014).

Como a cicatrização de fratura em aves está completa em 3 a 8 semanas, é natural que o exame radiográfico do dia 27 de setembro, 12 dias após a cirurgia, ainda não apresentasse uma completa consolidação. O calo ósseo pode estar ausente também em situações onde os a linha de fratura é muito simples e fina ou os ossos fraturados foram trazidos em aposição muito estreita (GOFF, 2006). Além da não consolidação no terceiro exame radiográfico realizado, pode-se observar também que o membro não apresentava sinais de atrofia, isso porque o implante intra-medular, segundo Ferrigno et al. (2014), permite a movimentação precoce do membro, minimizando o encurtamento de asa.



## 5. CONCLUSÃO

O Tratamento aplicado no caso da fratura ulnar do carcará é embasado na literatura da área e apresenta resultados adequados. O fato de ser um animal jovem colabora para uma boa recuperação anestésica e também para osteossíntese. A técnica cirúrgica adotada é descrita como de fácil aplicação, mas é necessário ter prática e experiência para realização de um procedimento rápido e assim minimizar os riscos anestésicos e de contaminação cirúrgica. Além de material adequado, o uso de medicações no pós-operatório é indicado para minimizar o risco de infecções que podem atrasar o processo de recuperação. A total recuperação da ave só poderá ser avaliada após a remoção do pino intramedular e treinamento fisioterápico.

## 6. REFERÊNCIAS

ANDERY, D. A. **Perfil sanitário de rapinantes de cativeiro e recolhimento em um Centro de Triagem de Animais Silvestres**. 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ARNAUT, L. S. **Estudo radiográfico das afecções do sistema esquelético em aves**. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BOLSON, J.; SCHOSSLER, J. E. W. Osteossíntese em Aves – Revisão da Literatura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 11, n. 1, p 55-62. 2008. Disponível em: <http://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/issue/view/260>. Acesso em 29 nov. 2016.

CUBAS, Z. S.; RABELO, R. C. Terapêutica de Emergência em Aves In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. Volume 2. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 1898-1946.

FERRIGNO, C. R. A. A.; SCHMEADECKE, A.; FERRAZ, V. Ortopedia In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. Volume 2. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 2095-2112.

FREITAS, S. O.; MOTTA, H. C. N.; MONGRUEL, A. C. B.; BITENCOURT, M. L.; IKEDA, P.; BORTOLINI, Z.; LEHMKUHL, R. C. Consolidação Radiográfica de Fratura de Ulna Distal de *Rupornis magnirostris* – Gavião Carijó. In: **39º Congresso da Sociedade de Zoológicos e Aquários do Brasil**, 2015, Foz do Iguaçu. Resumos [online]. Disponível em: <http://szb.org.br/resumos2015.html>. Acesso em 29 nov. 2016.

GOFF, J. P. Cartilagem, Ossos e Articulações. In: REECE, W. O. **DUKES, Fisiologia dos Animais Domésticos**. Trad. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 556-576.

GUIMARÃES, L. D.; MORAES, A. N. Anestesia em Aves: Agentes Anestésicos, Revisão Bibliográfica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 6, p. 1073-1081, 2000. Disponível em: <http://revistas.bvs-vet.org.br/crural/issue/view/1209>. Acesso em 29 nov. 2016.

HAWKINS, M. G. Abordagens Recentes de Anestesia em Aves. In: VILANI, R. G. D'O. C.; SCHMIDT, E. M. S. (Org). **Avanço na Medicina de Animais Selvagens: Medicina de Aves**. 1.ed. Curitiba: Associação Paranaense de Medicina de Animais Selvagens – Grupo Fowler, 2009. p. 83-152.

HAWKINS, M.; PAUL-MURPHY, J. Analgesia em Aves. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. Volume 2. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 1806-1817.

JOPPERT, A. M. Accipitriformes, Falconiformes e Strigiformes (Gaviões, Águias, Falcões e Corujas). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. Volume 1. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 470-536.

LACASSE, C. Falconiformes (Falcons, Hawks, Eagles, Kites, Harriers, Buzzards, Ospreys, Caracaras, Secretary Birds, Old World and New World Vultures). In: **MILLER, R. E.; FOWLER, M, E.** Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine. Volume 8. 1.ed. Filadélfia: Saunders Elsevier, 2015. p. 127-142.

LANGE, R. R.; CASTELO-BRANCO, D. Ortopedia em Aves. In: VILANI, R. G. D'O. C.; SCHMIDT, E. M. S. (Org). **Avanço na Medicina de Animais Selvagens: Medicina de Aves**. 1.ed. Curitiba: Associação Paranaense de Medicina de Animais Selvagens – Grupo Fowler, 2009. p. 223-248.

LUDDERS, J. W. Respiração em Aves. In: REECE, W. O. **DUKES, Fisiologia dos Animais Domésticos**. Trad. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 135-146.

PINTO, A. C. B.; LORIGADOS, C. B.; ARNAUT, L, S.; UNRUH, S. M. Radiologia em Répteis, Aves e Roedores de Companhia. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. Volume 2. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 1654-1692.

SANCHES, T. C.; GODOY, S. N. Passeriformes (Canário, Sabiá, Pássaro-preto e Trinca-ferro). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. Volume 1. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 626-680.

SICK, H. / PACHECO, J. F. (coord). Ordem Falconiformes. In: **Ornitologia Brasileira**. 1.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. p. 243-269.

SILVA, A. A. L.; LUQUETTI, B. C.; COELHO, W. M. D. Procedimentos para Reparação Óssea em Aves. Revisão de literatura. **Revista Ciências Agrárias e da Saúde – FEA**, Andradina, v. 3, n. 2, p 33-40. 2003. Disponível em: <http://www.fea.br/index.php/cursos-superiores/pesquisa-e-revistas/revista-ciencias-agrarias-e-da-saude->. Acesso em 29 nov. 2016.

SILVA, L. C. S. **Anatomia das Aves Domésticas e Selvagens**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, 2013. 76 p. [Apostila].

SORESINI, G. C. G.; PIMPÃO, C. T.; VILANI, R. G. D'O. C. Bloqueio do Plexo Braquial em Aves, revisão de literatura. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 17-26, 2013. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?dd99=issue&dd0=476>. Acesso em 29 nov. 2016.

SOUZA, L. A.; EURIDES, D.; DIAS, T. A.; OLIVEIRA, B. J. N. A.; SILVA, L. A. F.; MOTA, F. C. D.; CARNEIRO, J. S Redução de fratura óssea em aves: Revisão de literatura. **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 4, n. 1, Art 711, 2010. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/revista/1479/jan-1>. Acesso em 29 nov. 2016.

VIANA, F. A. B. **Guia Terapêutico Veterinário**. 2.ed. Lagoa Santa: Gráfica EDITORA CEM, 2007. 336 p.

VILANI, R. G. D'O. C. Anestesia injetável e Inalatória. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. Volume 2. 2.ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 1826-1863.

WERTHER, K. Semiologia de Animais Silvestres. In FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2004. p. 774-791.

## 7. ANEXO



FIGURA 1 - Exame radiográfico realizado no dia 14 de setembro, evidenciando a fratura de ulna no membro direito.



FIGURA 2 – Fio de Kirschner fixado de forma perpendicular ao foco de fratura.

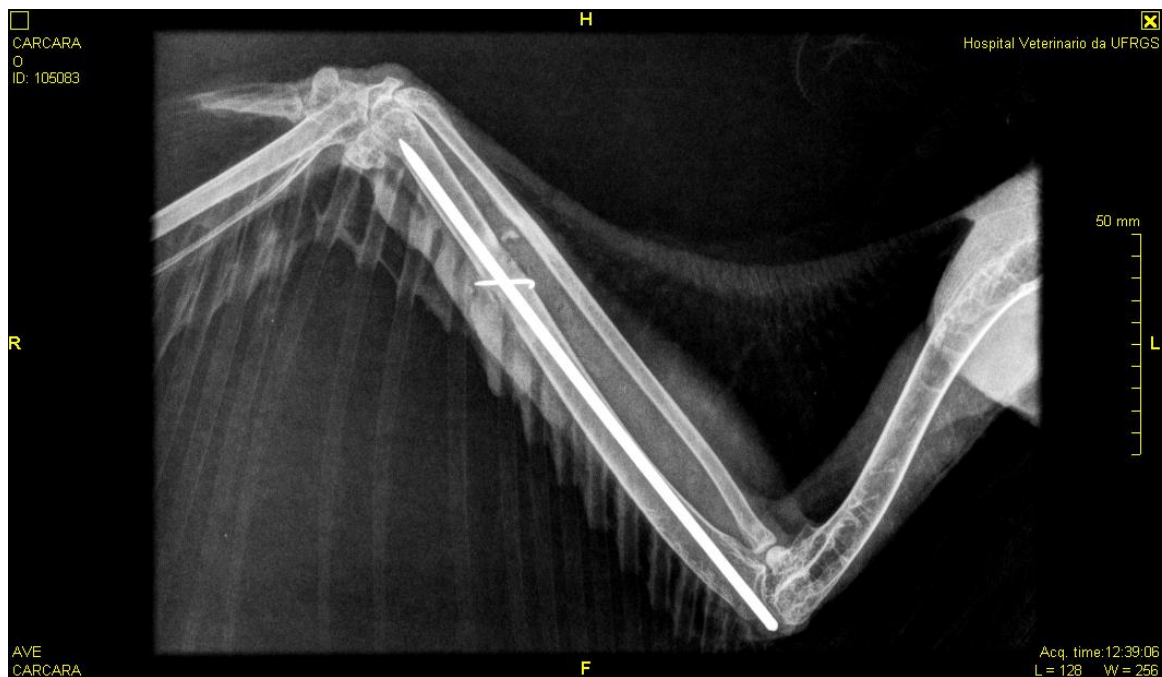


FIGURA 3 – Exame radiográfico do dia 15 de setembro, após a cirurgia indicando o posicionamento adequado e esperado do Pino intra-medular.

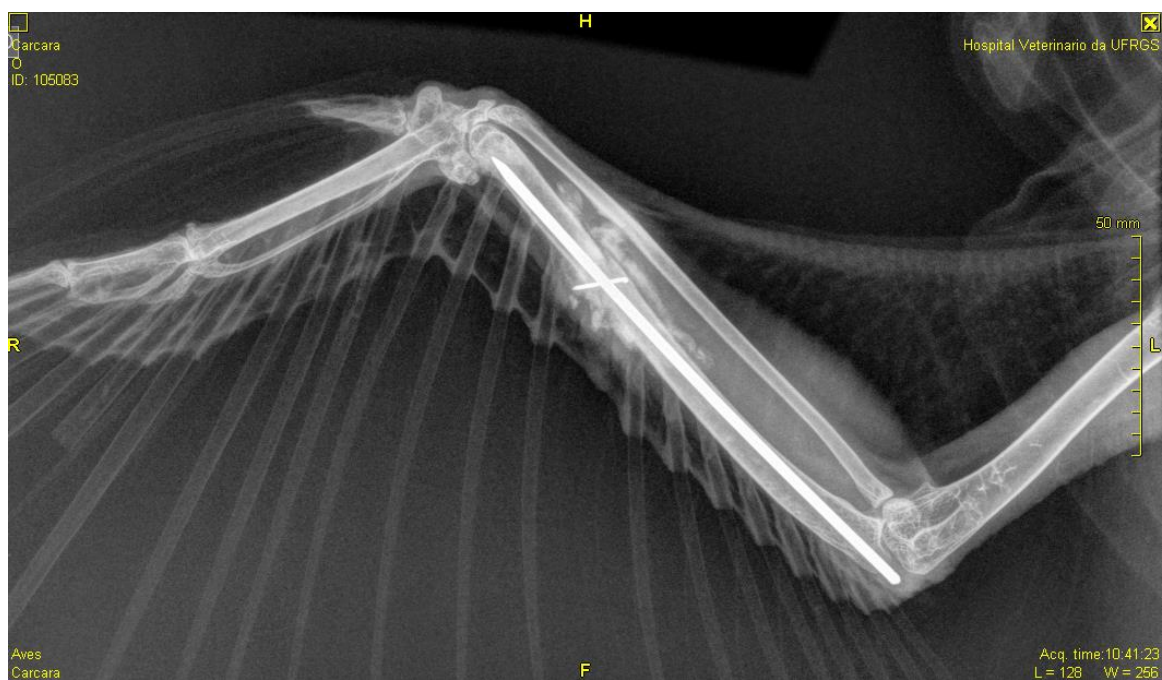


FIGURA 4 – Raio-x do dia 27 de setembro, 12 dias após o procedimento cirúrgico, ainda sem consolidação de fratura.



FIGURA 5 – Carcará no pós-operatório durante repouso em gaiola.