

## Técnicas de contenção química em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

Techniques of chemical restriction in crab eating fox (*Cerdocyon thous*)

**Daniela Cristina Farias<sup>1</sup>, Luiz Paulo dos Santos Vasconcelos<sup>2</sup>, Nívia Rocha Turbino<sup>3</sup>,  
Samuel Monzem<sup>2</sup>, Michele Ângelo Luiz<sup>2</sup>,  
Regina Célia Paz<sup>4</sup> & Luciana Dambrósio Guimarães<sup>5</sup>**

### RESUMO

Há grande deficiência na literatura sobre os efeitos dos anestésicos dissociativos em animais silvestres. O objetivo do trabalho foi determinar os efeitos de diferentes protocolos anestésicos em cachorros-do-mato. Foram utilizados cinco animais machos, clinicamente saudáveis. Após 12 horas de jejum sólido, cada animal foi submetido a três protocolos de anestesia dissociativa (quetamina e xilazina – QX, quetamina e midazolam – QM e tiletamina e zolazepam – TZ) com intervalo de 30 dias entre eles. As variáveis avaliadas foram: período de latência; período hábil de anestesia; qualidade da indução, manutenção e recuperação anestésica. Foram avaliados frequência cardíaca (FC), saturação de oxihemoglobina ( $SpO_2$ ), ritmo cardíaco, frequência respiratória (FR), temperatura corporal (TC) e relaxamento muscular aos cinco minutos após o período de latência e a cada 10 minutos durante o período de manutenção anestésica (M10 a M40). Os dados paramétricos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, para comparação entre as médias dos grupos e dos tempos, sendo que as diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ . O grupo QX apresentou um menor valor de FC em relação aos demais grupos em todos os momentos e observou-se maior incidência de arritmia sinusal. A FR apresentou menores valores no grupo QX em relação ao TZ. A  $SpO_2$  apresentou diferença do grupo QX em relação ao QM somente no momento M10, sendo inferior neste último. Não foram observadas diferenças significativas no tempo de latência entre os grupos e os animais apresentaram boa qualidade de indução e recuperação, não apresentando efeitos adversos. Concluiu-se que a associação de quetamina e xilazina deve ser utilizada com cautela, pois proporciona maior redução na frequência cardíaca e arritmias.

**Descritores:** anestesia, anestesia dissociativa, animais selvagens, *Cerdocyon thous*.

### ABSTRACT

It is highly difficult to find literature references about the effects of dissociative anesthetics drugs on wild animals. This work aims to determine the effects of various anesthetic protocols on crab eating fox. Five healthy male animals were used. After 12 hours fast each animal were treated with three dissociative anesthesia protocols (QX – ketamine and xylazine, QM – ketamine and midazolam, TZ – tiletamine and zolazepam) at 30 days interval. The variables analyzed were: latency period; able anesthesia period; induction quality, anesthesia maintenance and recover. We available cardiac frequency (CF), oxyhemoglobin saturation ( $SpO_2$ ), cardiac rhythm, respiratory frequency (RF), body temperature (BT) and muscle relaxing five minutes after the latency period and every 10 minutes during the period of anesthesia maintenance (M10 a M40). The parametric dates was analyzed by analysis of variance and Tukey test for comparison between the medium of groups and times, with significative difference fixed in  $p < 0.05$ . The group QX showed lower CF valor compared with other groups in all the times and high incidence of sinus arrhythmia was observed. The RF showed lower valor in QX group compared with a TZ group. The  $SpO_2$  showed difference between QX group and QM group only in the time M10. No significative difference was observed in the latency time between all groups. The animals showed good quality of induction and recovered, without adverse effects. In conclusion the ketamine and xylazine association could be used with restrictions, because showed cardiac.

**Keywords:** anesthesia, dissociative anaesthetic, wild animals, *Cerdocyon thous*.

## INTRODUÇÃO

A anestesia de animais silvestres é considerada um procedimento de risco. O uso de doses excessivas ou uma analgesia inadequada são exemplos de situações que ocorrem por falta de um padrão de referência para a espécie e acabam interferindo na indução e recuperação anestésica [2]. Associações anestésicas têm sido bastante utilizadas com o objetivo de promover efeitos benéficos aditivos e reduzir os riscos de efeitos colaterais inerentes à anestesia com fármacos isolados [9,12].

A tiletamina, associada ao zolazepam, e a quetamina, associada à xilazina ou ao midazolam, por exemplo, produzem a anestesia dissociativa, caracterizada por analgesia, manutenção dos reflexos oculares (palpebral e corneal), laríngeo e faríngeo, aumento do tônus muscular (catalepsia), predisposição à convulsão, nistagmo, sialorreia e lacrimejamento [14]. Os agonistas alfa-dois-adrenérgicos, como a xilazina, produzem sedação, hipnose, relaxamento muscular, ataxia e analgesia [5]. Esses fármacos são utilizados com frequência associados à quetamina com a finalidade de produzir efeito sinérgico, relaxamento muscular e redução da dose, o que reflete em redução no tempo de recuperação e indução e recuperação anestésica suave [16]. O midazolam possui efeitos ansiolítico, tranquilizante, hipnótico e miorrelaxante, por isso pode-se observar uma diminuição dos efeitos excitatórios da quetamina quando associada a esse fármaco [10].

O objetivo do trabalho foi determinar os efeitos de diferentes protocolos anestésicos em cachorros-do-mato utilizando anestésicos dissociativos e tranquilizantes ou sedativos comumente utilizados por médicos veterinários de animais silvestres.

## MATERIAS E MÉTODOS

Foram utilizados cinco cachorros-do-mato machos, clinicamente sadios, oriundos do Parque Zoológico da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Cuiabá – MT. Foi instituído um jejum sólido de 12 horas e cada animal foi submetido a três protocolos de anestesia, com intervalo de 30 dias entre eles. Os animais foram capturados nos seus recintos com um puçá e, após a contenção física, realizou-se a administração dos fármacos anestésicos pela via intramuscular. No protocolo QX, utilizou-se a dose de 12mg/kg de quetamina<sup>1</sup> e 1mg/kg de xilazina<sup>2</sup>, no QM, 12mg/kg de quetamina e 0,5mg/kg de midazolam<sup>3</sup> e no TZ,

7mg/kg de tiletamina e zolazepam<sup>4</sup>. As doses aplicadas foram calculadas baseadas no peso do animal, determinado anteriormente, e, logo após a indução anestésica, os animais foram novamente pesados, para que fosse determinada a dose real da medicação aplicada. Após serem anestesiados, os animais foram submetidos à colheita de sêmen por eletroejaculação, através de eletrodos bipolares retais de tamanho apropriado para a espécie. Foram realizadas três séries de estímulos de 200 a 500mA, com intervalo de 10 minutos entre elas. Durante o período de manutenção anestésica, os cachorros-do-mato eram mantidos em decúbito lateral direito; e, no período de recuperação, eram mantidos em gaiolas apropriadas até que pudessem retornar ao seu recinto. As variáveis avaliadas foram: período de latência (tempo decorrido desde a aplicação da medicação até a perda do tônus postural); período hábil de anestesia (tempo decorrido desde a aplicação do medicamento até o momento em que o animal levantou a cabeça); qualidade da indução e recuperação anestésica (através de um sistema de escore variando entre 1 e 5 em que era observado o comportamento dos animais, sendo que o valor mínimo representava ausência de excitação, pedlagem, tremores, vômito ou defecação); qualidade da manutenção anestésica (através de sistema de escore no qual o valor mínimo representava relaxamento muscular muito bom, ausência de reflexo interdigital, salivação e vocalização e escore 5, ausência de relaxamento muscular, reflexo interdigital presente, salivação e vocalização). Durante a manutenção anestésica foram avaliados frequência cardíaca (FC) e saturação de oxihemoglobina (SpO<sub>2</sub>) através de oximetria de pulso<sup>5</sup>, com o sensor do oxímetro colocado na língua do animal; ritmo cardíaco através de eletrocardiógrafo<sup>6</sup> em DII e 50mm/s de maneira padrão para pequenos animais; frequência respiratória (FR) determinada através de visualização dos movimentos da caixa torácica; temperatura corporal (TC) por termometria digital<sup>7</sup> e relaxamento muscular por meio da resistência à flexão de membros, abertura da boca e observação de atividade muscular não induzida, segundo sistema de escore (1 – intenso; 2 – regular; 3 – leve e 4 – ausente) avaliado por um único componente da equipe de trabalho. Essas variáveis foram mensuradas cinco minutos após o período de latência e a cada 10 minutos durante o período de manutenção anestésica (M10 a M40). Os dados paramétricos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey para comparação entre as médias

dos grupos e dos tempos. As diferenças foram consideradas significativas quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS

Em relação ao sistema cardiovascular, o grupo QX apresentou um menor valor de FC em relação aos demais grupos em todos os momentos e observou-se maior incidência de arritmia sinusal (Quadro 1). Quanto à FR, pôde-se observar menores valores no grupo QX em relação ao TZ (Quadro 1). A  $SpO_2$  apresentou diferença do grupo QX em relação ao QM somente no momento M10, sendo inferior neste último (Quadro 1). A TC foi inferior no QX em relação aos demais grupos em todos os momentos, inclusive no M10. Houve ainda redução no QM no M10 em relação ao M40 e no TZ no M10 em relação ao M30 e M40 (Quadro 1).

Não foram observadas diferenças significativas no tempo de latência e de recuperação entre os grupos. No grupo QX o período de latência foi de  $6,4 \pm 2,79$  e o de recuperação foi de  $70,2 \pm 17,39$ , no QM foi de  $5 \pm 1,58$  e de  $70,8 \pm 28,35$ , no grupo TZ foi de  $4,8 \pm 3,76$  e de  $50,6 \pm 14,92$ , respectivamente. Os animais do grupo QM apresentaram graus de relaxamento muscular de regular a leve (escores 2 e 3) e, nos demais grupos, o relaxamento muscular foi considerado intenso (escore 1).

Os animais apresentaram boa qualidade de indução e recuperação, não apresentando efeitos adversos

como excitação, movimentos de pedalagem, tremores, vômito ou defecação (escore 1).

## DISCUSSÃO

Em animal não doméstico, há a necessidade de contenção física seguida da química sem avaliação precisa dos parâmetros fisiológicos e do peso corporal [6]. Por isso, as doses aplicadas não foram exatamente iguais às doses calculadas.

A dose real dos anestésicos aplicada nos animais, calculada após a pesagem, foi de  $10,53 \pm 1,60$  mg/kg de quetamina e  $0,86 \pm 0,12$  mg/kg de xilazina no grupo QX;  $11,90 \pm 1,43$  mg/kg de quetamina e  $0,49 \pm 0,05$  mg/kg de midazolam no grupo QM e  $6,55 \pm 0,37$  mg/kg no grupo TZ. Apesar de vários protocolos anestésicos terem sido utilizados para a realização do procedimento de eletroejaculação, não se obteve êxito na colheita de sêmen em nenhum dos casos, o que indica que o método utilizado não foi eficiente para cachorro-do-mato.

A xilazina apresenta ação parassimpatomimética (tem efeito depressor sobre o sistema cardiovascular), causando bradicardia com arritmia sinusal e até bloqueios atrioventriculares, o que pôde ser observado quando comparada a sua ação com a dos outros fármacos [1,13]. A xilazina se liga a receptores alfa-dois-adrenérgicos no SNC, o que potencializa a sua marcada depressão nos sistemas cardíaco e respiratório [3]. A redução da

**Quadro 1.** Influência de diferentes protocolos de anestesia dissociativa sobre a frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de oxihemoglobina ( $SpO_2$ ) e temperatura corporal (TC) em cachorros-do-mato. Valores médios e desvios padrão das variáveis obtidas aos 10, 20, 30 e 40 minutos de anestesia (M10, 20, 30 e 40).

| Variável | Grupo | M10                 | M20                 | M30                 | M40                 |
|----------|-------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| FC       | QX    | $113,00 \pm 18,57A$ | $103,60 \pm 15,56A$ | $085,33 \pm 25,50A$ | $86,00 \pm 18,03A$  |
|          | QM    | $224 \pm 35,77B$    | $237,50 \pm 17,07B$ | $222,00 \pm 20,49B$ | $212,66 \pm 33,00B$ |
|          | TZ    | $226,66 \pm 11,54B$ | $228,00 \pm 36,33B$ | $225,00 \pm 52,59B$ | $240,00 \pm 0,00B$  |
| FR       | QX    | $38,4 \pm 11,52$    | $34,4 \pm 14,58A$   | $32 \pm 10,83A$     | $34 \pm 12,43A$     |
|          | QM    | $54,4 \pm 14,58$    | $57 \pm 13,60$      | $57,6 \pm 14,02$    | $57,33 \pm 14,04B$  |
|          | TZ    | $53,6 \pm 6,69$     | $72,6 \pm 29,79B$   | $79,2 \pm 29,17B$   | $60 \pm 0,00B$      |
| $SpO_2$  | QX    | $98,6 \pm 0,54A$    | $97,6 \pm 0,89$     | $97,5 \pm 1,29$     | $98 \pm 0,81$       |
|          | QM    | $93,4 \pm 1,81B$    | $96,6 \pm 1,14$     | $94,8 \pm 3,42$     | $94,33 \pm 7,23$    |
|          | TZ    | $95,6 \pm 3,71$     | $97,4 \pm 2,19$     | $96,25 \pm 4,85$    | $93 \pm 0,00$       |
| TC       | QX    | $37,89 \pm 0,77A$   | $37,23 \pm 0,86A$   | $36,62 \pm 1,16A$   | $36,46 \pm 1,26A$   |
|          | QM    | $39,34 \pm 0,78B$   | $38,78 \pm 0,65B$   | $38,58 \pm 0,59B$   | $38,08 \pm 0,27B$   |
|          | TZ    | $39,04 \pm 0,40Ba$  | $38,54 \pm 0,46B$   | $38,05 \pm 0,36Bb$  | $38,25 \pm 0,00B$   |

Protocolos anestésicos: quetamina e xilazina (QX), quetamina e midazolam (QM) e tiletamina e zolazepam (TZ).

<sup>a,b</sup>: Médias seguidas de letras minúsculas apresentam diferença significativa entre os tempos ( $P < 0,05$ ).

<sup>A,B</sup>: Médias seguidas de letras maiúsculas apresentam diferença significativa entre os grupos ( $P < 0,05$ ).

frequência cardíaca após a administração da associação quetamina e xilazina também foi observada em estudos semelhantes com gatos. Este resultado foi atribuído ao efeito depressor da xilazina sobre o Sistema Nervoso Simpático, induzindo, desta forma, uma depressão no sistema cardiovascular [1].

A alteração na SpO<sub>2</sub> não foi considerada relevante, visto que ocorreu apenas em um momento. Valores entre 90 e 95% de saturação podem ser considerados hipoxemia leve, o que pode ocorrer em animais sob anestesia geral sem suplementação de oxigênio, em consequência da hipoventilação [7].

A redução progressiva da temperatura corporal durante a anestesia observada neste estudo, é esperada, devido à diminuição da capacidade de produção e ao aumento na perda de calor [7]. Além disso, é o resultado de vários fatores como a exposição ao ambiente da sala de experimentação, depressão dos mecanismos termorreguladores provocados pela anestesia, como a vasodilatação periférica, redução do metabolismo basal, concomitantemente com a perda de calor pelas vias respiratórias [12]. O mesmo foi observado por outros autores com a associação de quetamina e midazolam em greyhounds e com tiletamina e zolazepam em cães [2,10].

Apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre os grupos na recuperação da anestesia, pode-se perceber a tendência à rapidez da tiletamina e zolazepam e a demora da associação quetamina e xilazina. Esses resultados concordam, em parte, quando comparados às associações de tiletamina e zolazepam e quetamina e acepromazina em lobos da Etiópia (*Canis simensis*), em que a primeira produziu indução e recuperação mais rápidas [15]. E ainda podem corroborar com outros autores que observaram recuperação prolongada com a associação de quetamina e xilazina para imobilização de lobos vermelhos (*Canis rufus*) em cativado ou selvagens [11].

No presente estudo, pôde-se observar que, quando utilizada a associação quetamina e midazolam, os animais não apresentaram um bom relaxamento muscular, diferentemente do que foi observado nos demais grupos que apresentaram um relaxamento intenso. Em estudos semelhantes, alguns autores também

observaram um baixo miolorrelaxamento com essa associação em capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) [4]. Porém, em outros estudos, foi observado um bom grau de relaxamento, obtendo-se, mais uma vez, uma interação de sinergismo da quetamina com o midazolam em relação aos efeitos miolorrelaxantes de ação central, pois o mesmo se sobrepôs aos efeitos cataleptóides causados pela quetamina [8,13].

De um modo geral, os animais não apresentaram efeitos adversos às associações anestésicas utilizadas neste estudo, o que também foi observado em lobos da Etiópia (*Canis simensis*) com a associação TZ e em cães, com QM [8,15]. No entanto em raposas orelhudas (*Vulpes velox*), a associação quetamina e xilazina produziu salivação, tremores musculares e vômito [16].

### CONCLUSÕES

A associação de quetamina e xilazina deve ser utilizada com cautela, pois proporciona maior redução na frequência cardíaca e arritmias. A associação tiletamina e zolazepam foi segura e eficiente para a espécie, porque além de promover um bom grau de relaxamento muscular também provocou poucas alterações sobre o sistema cardíaco e respiratório. Doses maiores de midazolam poderiam promover melhor relaxamento muscular, com menor depressão cardiovascular em relação aos protocolos com xilazina, além de apresentar maior segurança.

**Agradecimentos.** À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do experimento. Ao CNPq, pelas bolsas de iniciação científica, e à direção e aos funcionários do Parque Zoológico da UFMT.

### NOTAS INFORMATIVAS

<sup>1</sup>Ketamin-S, Cristália Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda., Itapira, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Rompun, Bayer S.A., São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Midazolam, Hipolabor Farmacêutica Ltda., Belo Horizonte, MG, Brasil.

<sup>4</sup>Zoletil® 50, Virbac do Brasil, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>5</sup>Oxímetro, J.G. Moriya Ltda., Ipiranga, SP, Brasil.

<sup>6</sup>Eletrocardiógrafo EP-3, Dixtal Biomédica Ltda., São Paulo, SP, Brasil.

<sup>7</sup>Termômetro digital ECT1, Supermedy, São Paulo, SP, Brasil.

### REFERÊNCIAS

- 1 Allen D.G., Dyson D.H., Pascoe P.J. & O'Grady M.R. 1984. Evaluation of a Xylazine-Ketamine hydrochloride combination in the cat. *Canadian Veterinary Research*. 50: 23-26.
- 2 Almeida E.M.P., Nunes N., Fantinatti A.P., Santos P.S.P., Bolzan A.A. & Rezende M.L. 2000. Efeitos cardiorrespiratórios da

- associação de tiletamina/zolazepam em cães (*Canis familiaris*) pré-tratados ou não pela acepromazina. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*. 37: 210-215.
- 3 Atalan G., Demirkan I., Günes V., Cihan M., Çelebi F. & Çitil M. 2002.** Comparison of Xylazine + Ketamine-HCl anaesthetic agents with Acepromazine + Butorphanol + Ketamine combinations for their clinical and cardiorespiratory effects in dogs. *Veteriner Cerrahi Dergisi*. 8: 35-40.
- 4 Cruz M.L., Luna S.P.L., Moura C.A., Castro G.B., Teixeira Neto F.J. & Nishida S.M. 1998.** Técnicas anestésicas injetáveis em capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linné). *Ciência Rural*. 28: 411-415.
- 5 Fantoni D.T. & Cortopassi S.R.G. 2002.** Medicação pré-anestésica. *Anestesia em cães e gatos*. São Paulo: Roca, pp.151-158.
- 6 Gregores G.B. 2006.** Topografia vértebro-medular e anestesia espinhal em quati (*Nasua nasua*). 70f. São Paulo, SP. Dissertação (Mestrado em Cirurgia Veterinária) – Programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica e Veterinária, Universidade de São Paulo.
- 7 Haskins S.C. 2001.** Monitoração perioperatória. In: Paddleford R.R. (Ed). *Manual de Anestesia em Pequenos Animais*. 2.ed. São Paulo: Roca, pp.143-169.
- 8 Hatschbach E., Massone F., Santos G.J.G. & Beier S.L. 2006.** Parametria da associação do midazolam ou diazepam em cães pré-tratados pela atropina e tratados pela dexmedetomidina e quetamina. *Ciência Rural*. 36: 536-543.
- 9 Heerden J.V., Burroughs R.E.J. & Dreyer M.J. 1991.** Immobilization of wild dogs (*Lycaon pictus*) with a tiletamine hydrochloride/zolazepam hydrochloride combination and subsequent evaluation of selected blood chemistry parameters. *Journal of Wildlife Diseases*. 27: 225-229.
- 10 Hellyer P.W., Freeman L.C. & Hubbel J.A.E. 1991.** Induction of anesthesia with diazepam-ketamine and midazolam-ketamine in Greyhounds. *Veterinary Surgery*. 20: 143-147.
- 11 Larsen R.S., Loomis M.R., Kelly B.T., Sladky K.K., Stoskopf M.K. & Horne W.A. 2002.** Cardiorespiratory effects of medetomidine-butorphanol, medetomidine-butorphanol-diazepam and medetomidine-butorphanol-ketamine in captive red wolves (*Canis rufus*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 33: 101-107.
- 12 Lumb W.V. & Jones E.W. 1984.** Preanesthetic Agents. In: *Veterinary Anesthesia*. Philadelphia: Lea & Febiger, pp.65-197.
- 13 Massone F. 2003.** Contenção física e anestesia em animais silvestres. In: *Anestesiologia Veterinária: farmacologia e técnicas*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, pp.201-235.
- 14 Muir III W.W., Hubbel J.A.E., Skarda R.T. & Bednarski R.M. 2001.** Fármacos específicos para anestesia intravenosa. In: *Manual de Anestesia Veterinária*. Porto Alegre: Artmed, pp.31-44.
- 15 Sillero-Zubiri C. 1996.** Field immobilization of Ethiopian wolves (*Canis simensis*). *Journal of Wildlife Diseases*. 32: 147-151.
- 16 Telesco R.L. & Sovada M.A. 2002.** Immobilization of swift foxes with ketamine hydrochloride – xylazine hydrochloride. *Journal of Wildlife Diseases*. 38: 764-768.