

INFLUÊNCIA DA PRÉ-MEDICAÇÃO COM AMITRAZ OU XILAZINA NA INDUÇÃO ANESTÉSICA DE BOVINOS COM CETAMINA

RICARDO MIYASAKA ALMEIDA,¹ CARLOS AUGUSTO ARAÚJO VALADÃO² E RENATA GEMIO REIS³

1. União Pioneira de Integração Social Departamento de Medicina Veterinária. Contato principal para correspondência

2. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, área de Anestesiologia Veterinária

3. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal

RESUMO

Os agonistas alfa-2 são muito utilizados como medicação pré-anestésica na espécie bovina, promovendo sedação, analgesia e miorelaxamento, enquanto a cetamina, em virtude de suas propriedades analgésicas e simpatomiméticas, tem ótimo uso na indução anestésica. Com isso, estudaram-se os efeitos clínicos e cardiovasculares da indução anestésica intravenosa por cetamina em 21 bovinos pré-tratados com xilazina ou amitraz pela via intravenosa. A cetamina aumentou a frequência cardíaca nos grupos amitraz e controle, o que não ocorreu no grupo xilazina. Houve aumento da pressão arterial sistólica durante os primeiros cinco minutos após a administração dos agonistas alfa-2.

A frequência respiratória elevou-se após a administração de cetamina até os 25 minutos, independentemente do pré-tratamento. A motilidade rumenal diminuiu durante todo o período experimental nos grupos que receberam agonistas alfa-2. A anestesia dissociativa produziu fasciculações e contrações musculares nos grupos amitraz e controle. Concluiu-se que os efeitos do amitraz foram similares aos da xilazina, porém esta última promoveu maior sedação e relaxamento muscular, abolindo os efeitos catalépticos da cetamina. Ambos os protocolos anestésicos mostraram-se seguros para o uso em bovinos, porém a xilazina demonstrou melhor opção na medicação pré-anestésica.

PALAVRAS-CHAVES: Amitraz, bovinos, cetamina, xilazina.

ABSTRACT

PREMEDICATION WITH AMITRAZ OR XYLAZINE FOR ANESTHETIC INDUCTION OF CATTLE WITH KETAMINE

The alpha-2 agonists have sedative, analgesic and muscle relaxation properties in cattle. The ketamine is useful in anesthetic protocols as an inductor agent and it produces analgesia and anesthesia. The combination of ketamine with other drugs is necessary considering that it causes deleterious effects like catalepsy and muscle spasticity if given alone. This study evaluated clinical and behavioral effects of xylazine-ketamine or amitraz-ketamine combinations in twenty-one calves. The ketamine increased heart rate in amitraz and control groups. The respiratory

rate increased in all experimental groups, restoring the basal values after 25 minutes. The ruminal motility was kept inhibited along whole observation period. It was concluded that xylazine-ketamine combination produced better sedation and muscle relaxation than amitraz-ketamine combination, characterized by a larger incidence of recumbency and by the absence of catalepsy. Both anesthetic protocols were safe for use in cattle, however, xylazine showed a better option as a preanesthetic medication.

KEY WORDS: Amitraz, cattle, ketamine, xylazine.

INTRODUÇÃO

A associação de fármacos, usando duas ou mais substâncias, tem sido freqüentemente usada para a indução anestésica com o intuito de alcançar níveis de analgesia mais profundos, com mínimos efeitos adversos. Esses agentes geralmente têm efeitos sinérgicos, potencializando o efeito central dos anestésicos e minimizando seus efeitos indesejáveis, graças à redução da dose total administrada (THURMON et al., 1996).

Dentre os fármacos empregados nas associações anestésicas, os agonistas dos receptores adrenérgicos do tipo α_2 , como a xilazina, possuem ação sedativa, miorelaxante e analgésica dose-dependente, após interação com receptores adrenérgicos do tipo α_2 no sistema nervoso central e periférico. Entre seus efeitos colaterais, podem ser citados bradicardia, hipertensão inicial, diminuição da motilidade gastrointestinal, hiperglicemia, vômito e poliúria (DOHERTY, 1988; MAZE & TRANQUILI, 1991; DAUNT & MAZE, 1992; THURMON et al., 1996; DART, 1999; SINCLAIR, 2003; LEMKE, 2004).

O amitraz é um derivado formamídico utilizado na Medicina Veterinária no controle de ectoparasitas (LARSSON & GONÇALVES, 1986; SHARMA & DABAS, 1993), e que apresenta atividade intrínseca em receptores do tipo α_2 , induzindo sedação em eqüinos (QUEIRÓZ-NETO et al., 1998) e sedação e analgesia em bovinos (ALMEIDA et al., 2004; ALMEIDA et al., 2005) e cães (FARIAS, 2004).

A cetamina é um agente anestésico dissociativo provido de atividade analgésica e que aumenta a freqüência cardíaca, débito cardíaco e pressão arterial média por ativação simpática (SPINOSA & GÓRNIK, 1999; VALADÃO, 2002). Em virtude de sua ação cataléptica, a aplicação de fenotiazínicos, benzodiazepínicos ou agonistas α_2 -adrenérgicos na medicação pré-anestésica é requerida (AHRENS, 1996). Diante do exposto, avaliaram-se comparativamente os efeitos da pré-medicação anestésica com xilazina ou amitraz em bovinos anestesiados pela cetamina.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se vinte e um bovinos mestiços, machos, castrados, pesando de 105 a 285 kg, mantidos num regime de alimentação a pasto e silagem de milho, com suplementação mineral e água à vontade e mantidos nas dependências do Hospital Veterinário Governador Laudo Natel, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal. O protocolo experimental foi aprovado pela comissão de ética da FCAVJ (nº 9746-07). Os animais foram divididos aleatoriamente em três grupos experimentais, denominados G₁ (n = 8), G₂ (n = 8) e G₃ (n = 5), os quais receberam, por via intravenosa, respectivamente: xilazina^{1a} na dose de 0,1 mg/kg, amitraz^{2b} diluído em solução de dimetilsulfóxido^{3c} 10% (DMSO) na dose de 0,4 mg/kg e DMSO diluído a 10% em água para injeção, num volume de 0,4 ml/kg. Decorridos dez minutos, todos os animais receberam cetamina^{4d} (2,0 mg/kg) pela mesma via.

Os animais foram avaliados clinicamente em tronco de contenção dez minutos antes dos tratamentos, para a obtenção de valores basais (T₀) para as seguintes variáveis fisiológicas: freqüência cardíaca (FC), por meio de auscultação com estetoscópio clínico durante um minuto; freqüência respiratória (f), por observação do gradil costal durante um minuto; temperatura retal (TR), mensurada por termometria convencional por três minutos; movimentos ruminais (MR), por auscultação da fossa paralombar esquerda com estetoscópio clínico durante cinco minutos, e pressão arterial sistólica (PAS), por meio de metodologia não-invasiva, empregando-se aparelho de Doppler^{5e}, com manguito posicionado na base da cauda do animal e transdutor ultrassônico fixado na porção ventral da cauda, distalmente ao manguito. Os parâmetros clínicos citados voltaram a ser mensurados cinco minutos após as aplicações

1 ^a Sedomin, Laboratório Konig S.A., São Paulo, SP.

2 ^b Amitraz, Laboratório Sintesul S.A., Pelotas, RS.

3 ^c DMSO, Quimibras Indústria Química S.A., Rio de Janeiro, RJ.

4 ^d Ketamina 50, Happy Farma Produtos Veterinários Ltda., São Paulo, SP.

5 ^e DOP 98 -I-B, Samed Eletromedicali, Itália.

de xilazina, amitraz ou DMSO (T_5). Completados dez minutos do primeiro tratamento, aplicou-se a cetamina e, novamente, após cinco minutos de latência, realizou-se nova aferição dos parâmetros (T_{15}). A partir desse momento, os parâmetros foram avaliados a cada dez minutos até T_{35} ; a cada quinze minutos até T_{80} e, posteriormente a intervalos de vinte minutos até T_{120} .

Constaram da avaliação comportamental as mensurações relacionadas a seguir: (1) sedação: desde a aplicação da xilazina ou amitraz, foi observado se os animais perdiam a relação com o meio ambiente, indicado por apatia e sonolência ou perda de reflexo postural (abaixamento da cabeça, relaxamento muscular ou decúbito); (2) efeitos adversos: observados quanto ao aparecimento de sinais indesejáveis como a estimulação ou depressão acentuada dos sistemas cardiovascular e nervoso.

Analisaram-se os dados para detecção de diferenças significativas dos momentos entre os grupos, por meio de análise de variância (ANOVA), e os valores médios de cada momento em relação ao basal aplicando-se a análise de variância para repetições múltiplas (ANOVA RM). Em ambos os casos, empregou-se o teste de Student-Newman-Keuls, para comparação das médias, com nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os animais tratados com xilazina apresentaram decúbito cerca de 1,5 minuto após a aplicação do fármaco, e a duração média de decúbito após a cetamina foi de 46 ± 20 minutos, com ótimo relaxamento muscular.

No grupo amitraz, apenas dois animais (25%) se posicionaram em decúbito após a injeção do fármaco. No entanto, a cetamina conferiu decúbito a todos os animais, cerca de um minuto após administração, que perdurou por 20 ± 13 minutos. Os animais demonstraram alguns tremores e espasmos musculares seguidos à aplicação da cetamina, o que caracterizou alterações do tônus muscular.

O grupo-controle não apresentou sedação ou decúbito até o tratamento com a cetamina. O decúbito foi alcançado $1 \pm 0,5$ minuto após injeção do dissociativo, com uma duração média de 9 ± 7 minutos. No entanto, o relaxamento muscular foi inexistente, caracterizado por fortes tremores e espasmos musculares, e os animais apresentaram sinais de excitação central, como gemidos e vocalizações.

A injeção de cetamina provocou o aumento da FC no G_2 e G_3 , com os valores retornando aos basais após T_{25} . Já no G_1 , a FC foi reduzida desde a injeção da xilazina até o final do período de observação (T_5 até T_{120}). O grupo amitraz mostrou uma diminuição da FC no momento T_5 , porém, após T_{15} , o grupo tratado com xilazina apresentou maior diminuição na FC em relação ao grupo tratado com amitraz (Figura 1).

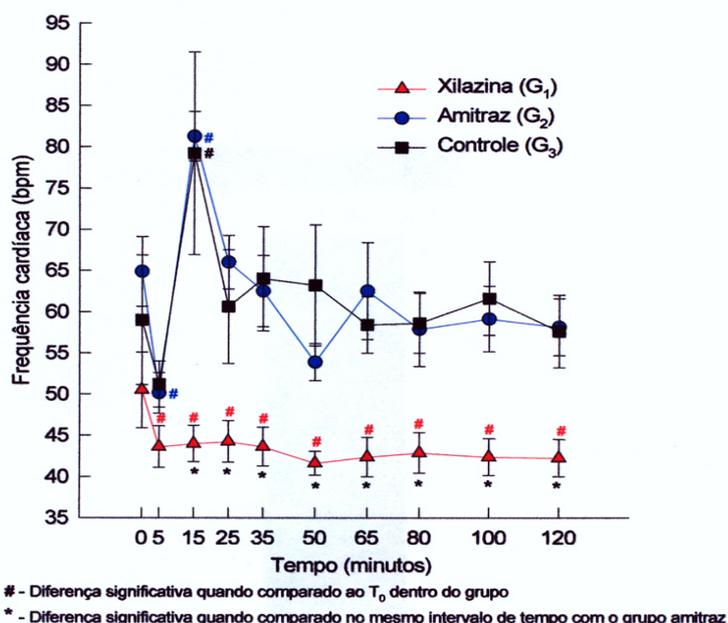


FIGURA 1. Efeitos da injeção intravenosa de 2,0 mg/kg de cetamina sobre a frequência cardíaca de bovinos pré-tratados com 0,1 mg/kg/IV de xilazina (G_1), 0,4 mg/kg/IV de amitraz (G_2) ou 0,4 ml/kg/IV de DMSO 10% (G_3). Estão representadas as médias aritméticas e os erros-padrões das médias.

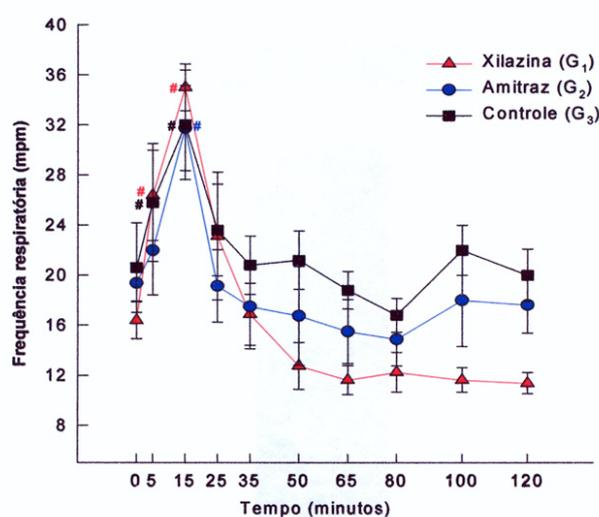
A frequência respiratória aumentou após a administração de cetamina em todos os grupos, retornando aos valores basais em T_{25} . Não houve diferença na f entre os tratamentos com amitraz ou xilazina durante o período experimental. Os animais adquiriram um padrão respiratório caracterizado por respiração superficial após a indução anestésica com cetamina (Figura 2).

A administração do amitraz e da xilazina proporcionou discreta elevação da PAS. Após indução anestésica com a cetamina (T_{15}), foram

evidenciados aumento na PAS para o G_2 e diminuição para o G_1 (Figura 3).

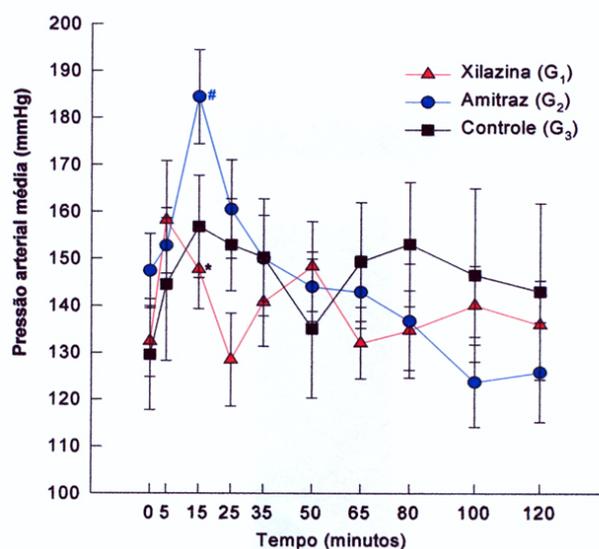
O MR foi inibido logo após a administração dos fármacos no G_1 e G_2 e manteve-se abaixo dos valores basais até o final do período experimental. A redução do MR apresentou maior magnitude no G_1 quando comparado ao G_2 , aos cinco minutos (Figura 4).

A temperatura retal diminuiu significativamente no G_1 a partir de T_{65} até o final do período de avaliação clínica, enquanto que nos outros grupos ela se manteve constante (Figura 5).



- Diferença significativa quando comparado ao T_0 dentro do grupo

* - Diferença significativa quando comparado no mesmo intervalo de tempo com o grupo amitraz



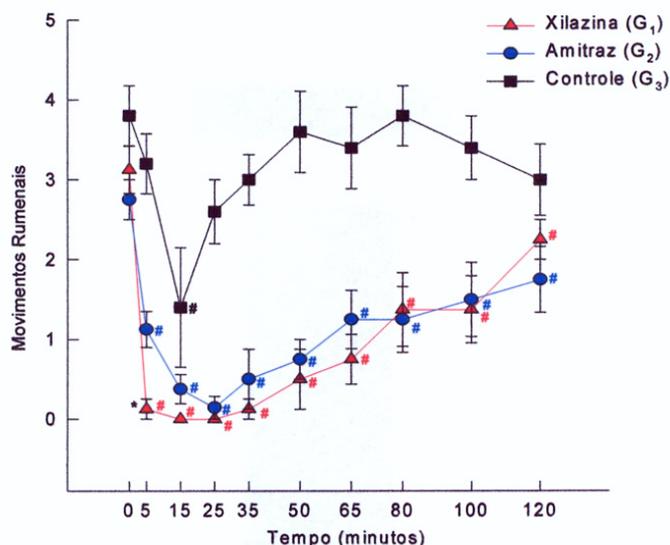
- Diferença significativa quando comparado ao T_0 dentro do grupo

* - Diferença significativa quando comparado no mesmo intervalo de tempo com o grupo amitraz

FIGURA 2. Efeitos da injeção intravenosa de 2,0 mg/kg de cetamina sobre a frequência respiratória de bovinos pré-tratados com 0,1 mg/kg/IV de xilazina (G_1), 0,4 mg/kg/IV de amitraz (G_2) ou 0,4 ml/kg/IV de DMSO 10% (G_3). Estão representadas as médias aritméticas e os erros-padrões das médias.

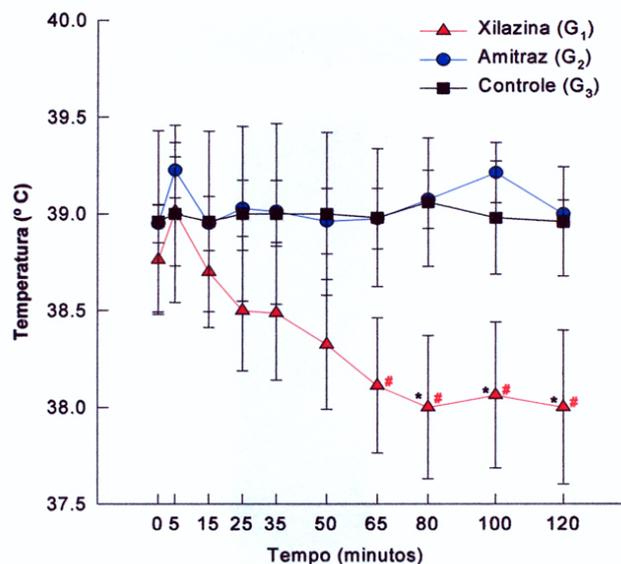
FIGURA 3. Efeitos da injeção intravenosa de 2,0 mg/kg de cetamina sobre a pressão arterial sistólica de bovinos pré-tratados com 0,1 mg/kg/IV de xilazina (G_1), 0,4 mg/kg/IV de amitraz (G_2) ou 0,4 ml/kg/IV de DMSO 10% (G_3). Estão representadas as médias aritméticas e os erros-padrões das médias.

FIGURA 4. Efeitos da injeção intravenosa de 2,0 mg/kg de cetamina sobre a motilidade rumenal de bovinos pré-tratados com 0,1 mg/kg/IV de xilazina (G1), 0,4 mg/kg/IV de amitraz (G2) ou 0,4 ml/kg/IV de DMSO 10% (G3). Estão representadas as médias aritméticas e os erros-padrões das médias.



- Diferença significativa quando comparado ao T₀ dentro do grupo
* - Diferença significativa quando comparado no mesmo intervalo de tempo com o grupo amitraz

FIGURA 5. Efeitos da injeção intravenosa de 2,0 mg/kg de cetamina sobre a temperatura retal de bovinos pré-tratados com 0,1 mg/kg/IV de xilazina (G1), 0,4 mg/kg/IV de amitraz (G2) ou 0,4 ml/kg/IV de DMSO 10% (G3). Estão representadas as médias aritméticas e os erros-padrões das médias.



- Diferença significativa quando comparado ao T₀ dentro do grupo
* - Diferença significativa quando comparado no mesmo intervalo de tempo com o grupo amitraz

DISCUSSÃO

Em relação à resposta pressora dos agonistas α_2 evidenciada neste estudo, deve-se a sua ação vasoconstritora periférica por estímulo pós-sináptico na musculatura lisa vascular, causando hipertensão. Com isso, ocorre bradicardia por estímulo vagal reflexo, fato que aconteceu durante a fase

hipertensa nos grupos tratados com agonistas α_2 . Subseqüentemente, pode haver uma diminuição da pressão sistêmica, sustentada pelo estímulo em receptores α_2 -adrenérgicos pré-sinápticos centrais e periféricos (DOHERTY, 1988; MAZE & TRANQUILI, 1991; DAUNT & MAZE, 1992; THURMON et al., 1996; DART, 1999; SINCLAIR, 2003; LEMKE, 2004). A cetamina

causa estimulação cardiovascular em pacientes clinicamente normais, aumentando a FC e exercendo ação vasoconstritora periférica, podendo causar ou não elevação da pressão sistêmica, dependendo do fármaco associado a ela, como observado após sua administração no presente experimento (WATERMAN, 1981; BLAZE et al., 1988; AHRENS, 1996; THURMON et al., 1996). Notou-se que o amitraz provocou bradicardia de menor intensidade e duração em comparação à xilazina, fato também relatado por POLIMENO et al. (2000), QUEIRÓZ-NETO et al. (2000) e ALMEIDA et al. (2004). Isso pode ser explicado pelas diferenças na especificidade e afinidade dos fármacos por diferentes sítios receptores e por subtipos dos receptores α_2 , resultando em respostas de diferentes magnitudes e durações (FREEMAN & ENGLAND, 2000).

A diferença de resposta aos agentes agonistas- α_2 pode explicar também o comportamento dos animais diante dos dois tratamentos. Os bovinos apresentaram decúbito após a medicação pré-anestésica apenas no grupo xilazina, demonstrando sua maior potência sedativa. Nos outros grupos experimentais, o decúbito predominou após a cetamina. Observou-se que a xilazina foi capaz de abolir o efeito cataléptico da cetamina em todos os animais, demonstrando sua efetividade no relaxamento muscular (SPINOSA & GÓRNIK, 1999), o que não ocorreu no grupo amitraz, semelhantemente ao relatado por ALMEIDA et al. (2004), em que o amitraz, provavelmente por causa de uma menor dose equipotente à xilazina, não causou sedação nos animais testados. A melhor resposta sedativa dos animais com a xilazina refletiu num maior tempo total de decúbito após a cetamina, em que se observou um período bem mais prolongado que os animais dos grupos amitraz e controle.

AHRENS (1996) e THURMON et al. (1996) descreveram a ação depressora central do sistema respiratório após uso da cetamina. Contudo, a resposta respiratória observada foi de elevação dessa variável em todos os animais testados. Uma hipótese sugerida para esse comportamento é a de aumento da f , que ocorreu como resposta compensatória à diminuição da amplitude respiratória,

esta evidenciada pela avaliação visual dos bovinos. Esse incremento da f foi igualmente relatado por WATERMAN (1981) e BLAZE et al. (1988), os quais estudaram os efeitos da associação de cetamina e xilazina em bezerros. GARNER et al. (1971) propuseram que a xilazina induz, inicialmente, uma respiração rápida e superficial que, gradualmente, muda para movimentos respiratórios lentos e profundos, apoiando o aumento inicial da f evidenciado após a administração desse agonista- α_2 no presente estudo.

Os anestésicos dissociativos são simpato-miméticos e os agonistas- α_2 agem em neurônios pré-sinápticos de neurônios colinérgicos do plexo mioentérico, inibindo a motilidade gastrointestinal (RUCKEBUSCH & ALLAL, 1987; MAZE & TRANQUILI, 1991; AHRENS, 1996). Essas ações justificam a depressão do MR observada após emprego dos fármacos, assim como descreveram POLIMENO et al. (2000), que ao aplicarem 0,4 mg/kg de amitraz por via intravenosa em bovinos notaram bradicardia e diminuição nos movimentos rumenais.

A temperatura manteve-se dentro dos limites fisiológicos durante todo o período experimental, o que está de acordo com QUEIRÓZ-NETO et al. (2000), ALMEIDA et al. (2004) e FARIAS (2004), os quais também não observaram alteração nesse parâmetro após injeção do amitraz em cavalos, vacas e cães, respectivamente, embora outros autores citem que a xilazina pode gerar elevação desse parâmetro (YOUNG, 1979; AHRENS, 1996).

CONCLUSÕES

Os fármacos agonistas- α_2 empregados demonstraram similaridade nos efeitos produzidos quando utilizados na pré-medicação da anestesia com a cetamina, porém a xilazina conferiu maior poder sedativo e melhor relaxamento muscular, abolindo os efeitos catalépticos da cetamina.

Ambas as associações de agonistas- α_2 e cetamina são seguras para o uso em bovinos; todavia, a qualidade da anestesia obtida foi significativamente superior com o emprego da xilazina na medicação pré-anestésica.

REFERÊNCIAS

- AHRENS, F.A. **Pharmacology**. Iowa: Williams e Wilkins, 1996. p. 173-188.
- ALMEIDA, R.M.; VALADÃO, C.A.A.; DUQUE, J.C.D.; FARIAS, A.; SOUZA, A.H. Efeitos da administração epidural de amitraz, xilazina ou dimetil sulfóxido em vacas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 6, p. 723-732, 2004.
- ALMEIDA, R.M.; VALADÃO, C.A.A.; FARIAS, A.; DUQUE, J.C.D.; SOUZA, A.H. Avaliação dos efeitos do amitraz por via epidural em vacas. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 42, n. 6, p. 419-428, 2005.
- BLAZE, C.A.; HOLLAND, R.E.; GRANT, A.L. Gas exchange during xylazine-ketamine anesthesia in neonatal calves. **Veterinary Journal**, v. 17, n. 3, p. 155-159, 1988.
- DART, C.M. Advantages and disadvantages of using alpha-2 agonists in veterinary practice. **Australian Veterinary Journal**, v. 77, n. 11, p. 720-722, 1999.
- DAUNT, D.A.; MAZE, M. Alpha two adrenergic agonists, sites, and mechanisms of action. In: SHORT, C. E. **Animal pain**. New York: Churchill Livingstone, 1992. p. 155-180.
- DOHERTY, T.J. Physiologic effects of alpha two adrenergic receptors. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 192, n. 11, p. 1612-1614, 1988.
- FARIAS, A. **Avaliação biotélemétrica e farmacológica da administração sistêmica do amitraz, em cães**. Jaboticabal, 2004, 107 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- FREEMAN, S.L.; ENGLAND, G.C. Investigation of romifidine and detomidine for the clinical sedation of horses. **The Veterinary Record**, v. 147, p. 507-511, 2000.
- GARNER, H.E.; AMEND, J.F.; ROSBOROUGH, J.P. Effects of Bay Va 1470 on respiratory parameters in ponies. **Veterinary Medicine Small Animal Clinics**, v. 66, p. 921-925, 1971.
- LARSSON, C.E.; GONÇALVES, M.A. Aspectos clínicos da terapia da demodicose canina generalizada com diaminas (amitraz). **Cães e Gatos**, v. 1, p. 6-10, 1986.
- LEMKE, K.A. Perioperative use of selective alpha-2 agonists and antagonists in small animals. **Canadian Veterinary Journal**, v. 45, p. 475-480, 2004.
- MAZE, M.; TRANQUILLI, W. Alpha-2 adrenoceptor agonists: defining the role in clinical anesthesia. **Anesthesiology**, v. 74, n. 5, p. 581-605, 1991.
- POLIMENO, F.C.; DELALIBERA, E.M.; BRANDÃO, J.; DENADAI, R.B.; QUEIRÓZ-NETO, A.; ZAMUR, G. Estudo dos efeitos do amitraz sobre parâmetros fisiológicos de bovinos, Goiânia, GO, 2000. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, 4., 2000. Goiânia, GO. **Arquivos of Veterinary Science**, v. 6, supplement, p. 22, 2000.
- QUEIRÓZ NETO, A.; ZAMUR, G.; CAMPOS, S.G.; MATAQUEIRO, M.I.; HARKINS, J.D.; TOBIN, T. Characterization of the antinociceptive and sedative effect of amitraz in horses. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 21, n. 5, p. 400-405, 1998.
- QUEIRÓZ NETO, A.; CARREGARO, A.B.; ZAMUR, G.; HARKINS, J.D.; TOBIN, T.; MATAQUEIRO, M.I.; GONÇALVES, S.C. Effect of amitraz and xylazine on some physiological variables of horses. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, v. 1, p. 27-32, 2000.
- RUCKEBUSCH, Y.; ALLAL, C. Depression of reticulo-ruminal motor functions through the stimulation of α_2 -adrenoceptors. **Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics**, v. 10, p. 1-10, 1987.
- SHARMA, S.P.; DABAS, Y.P.S. Therapeutic effects of dermocept and amitraz in clinical dermatological problems in dogs and calves. **Indian Veterinary Journal**, v. 70, n. 10, p. 952-955, 1993.
- SINCLAIR, M.D. A review of the physiological effects of α_2 agonists related to the clinical use of medetomidine in small animal practice. **Canadian Veterinary Journal**, v. 44, p. 897, 2003.
- SPINOSA, H.S.; GÓRNIK, S.L. Tranqüilizantes e Relaxantes Musculares de Ação Central In: _____. (Ed.). **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p. 140-149.
- THURMON J.C.; TRANQUILLI, W.J.; BENSOS, G.J. Preanesthetic and Anesthetic Adjunct In: _____. (Ed.). **Lumb e Jones' veterinary anesthesia**. 3rd edition. Urbana/Illinois: Williams e Wilkins, 1996. p.183-209.
- VALADÃO, C.A.A. Anestésicos dissociativos In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 165-173.

WATERMAN, A.E. Preliminar observations on the use of a combination of xylazine and ketamine hydrochloride in calves. **Veterinary Record**, v. 109, n. 21, p. 464-467, 1981.

YOUNG, P.L. The effect of xylazine on the body temperature of cattle. **Australian Veterinary Journal**, v. 55, p. 442-443, 1979.

Protocolado em: 12 fev. 2007. Acesso em: 1º. mar. 2008.