



Estes *Cadernos Técnicos*  
foram impressos em parceria  
com a Escola de Veterinária da UFMG,  
através do Projeto de Educação Continuada  
deste Conselho Regional de Medicina  
Veterinária do Estado de Minas Gerais.

Diretoria Executiva

**CRMV-MG**

ISSN 0102 - 7123



# **CADERNOS TÉCNICOS**

DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG

**SERPENTES  
VENENOSAS**

**DIAGNÓSTICO E  
TRATAMENTO DOS  
ACIDENTES OFÍDICOS**

Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG, n.28, p.1-66, julho de 1999.

**CENEX**

O periódico técnico-científico **CADERNOS TÉCNICOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG** é editado, a partir do número 24, pela FEP-MVZ Editora, em Convênio com o Conselho Regional de Medicina Veterinária de Minas Gerais, e publica assuntos de interesse imediato para estudantes e profissionais oriundos da produção técnica e didática de professores, alunos, pesquisadores e outros profissionais de ciências agrárias, a critério do Corpo Editorial.

Engloba congressos, seminários, cursos, palestras e revisões nas áreas de Medicina Veterinária, Produção Animal, Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Ensino e Sociologia, Economia e Extensão Rurais. Cada matéria é rigorosamente revisada tanto no aspecto formal quanto no de conteúdo e, além disso, é tratada, tanto quanto possível, de

forma concisa, acessível e agradável, sem prejuízo do rigor científico.

As matérias submetidas à publicação devem ser inéditas e enviadas para o Editor em uma cópia impressa e em disquete com arquivo compatível com Word for Windows ou por e-mail. Aquelas aceitas pelo Corpo Editorial passam à propriedade da Editora e as não aceitas ficam à disposição dos autores. Cada autor recebe cinco exemplares do Caderno em que seu artigo foi publicado. Os artigos publicados não são remunerados e não se aceita matéria paga.

A FEP-MVZ Editora se reserva todos os direitos, inclusive os de tradução. Os trabalhos publicados terão seus direitos autorais resguardados pela FEP-MVZ Editora que, em quaisquer circunstâncias, agirá como legítima detentora dos mesmos.

**PERMITE-SE A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL, SEM CONSULTA PRÉVIA, DESDE QUE CITADA A FONTE**

CADERNOS TÉCNICOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG  
n.1- 1986 - Belo Horizonte, Centro de Extensão da Escola de Veterinária da UFMG, 1986-1998.  
n.24-1998 - Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP-MVZ Editora, 1998-  
v. ilustr. 23cm

Periodicidade irregular

1. Medicina Veterinária - Periódicos. 2. Produção Animal - Periódicos. 3. Produtos de Origem Animal, Tecnologia e Inspeção - Periódicos. 4. Extensão Rural - Periódicos.  
I. FEP-MVZ Editora, ed.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia  
FEP-MVZ Editora  
CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA - CRMV-MG

CADERNOS TÉCNICOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG  
n. 28

julho de 1999

Editor: Prof. Ilto José Nunes  
FEP-MVZ Editora  
Caixa Postal 567  
30123-970 Belo Horizonte, MG  
Telefones (031) 499-2042  
Fax (031) 499-2041  
0055 31 499-2041  
Email: journal@vet.ufmg.br

Belo Horizonte  
1999

**CADERNOS TÉCNICOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG  
EDIÇÃO DA FEP-MVZ EDITORA EM CONVÊNIO COM O CRMV**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Reitor: Francisco César de Sá Barreto  
Vice-Reitora: Ana Lúcia Almeida Gazzola  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
Diretor: José Monteiro da Silva Filho  
Vice-Diretor: José Aurélio Garcia Bergmann

**CRMV-MG**

Presidente: Fernando Cruz Laender  
Vice-Presidente: Rogério Santoro Neiva  
Secretário Geral: Marclio Magalhães Vaz de Oliveira  
Tesoureiro: David de Castro  
E-mail: crmvmg@crmvmg.org.br

**CORPO EDITORIAL**

Editor: Ilto José Nunes, Med. Vet., ME  
Iran Borges, Zootecnista, Dr.  
Marília Martins Melo, Med. Vet., Dr.  
Paulo Roberto Oliveira, Med. Vet., Dr.

Revisão e Edição de Texto: Ilto José Nunes  
Capa: original de Lêda Maria Martins do Val

Secretaria: Claudia Kafuri  
Heloisa Estevão da Silva Andrade

Tiragem desta Edição  
5.500 exemplares



**APRESENTAÇÃO**

Muitas vezes, os profissionais da agropecuária, particularmente o veterinário, são chamados a opinar em acidentes ofídicos, sobre a serpente ou sobre os cuidados que devam ser tomados para com a vítima, e quase sempre estão despreparados para fazê-lo. Não há nas escolas uma carga horária disponível para tratar do assunto no nível que deveria ser tratado. Também não existe uma literatura nacional facilmente disponível, e a realidade é que tanto médicos como os outros profissionais ficam impotentes para uma ação pronta e adequada para a situação.

Este o motivo da publicação deste número dos *Cadernos Técnicos* e esperamos que tenha a utilidade que desejamos para técnicos, médicos e a população em geral, particularmente aquela do campo, justamente a mais susceptível.

Prof. José Monteiro da Silva Filho  
Escola de Veterinária  
Diretor

Dr. Fernando Cruz Laender  
CRMV-MG  
Presidente

Prof. Ilto José Nunes  
Editor



## CONTEÚDO

Serpentes venenosas, 5

Diagnóstico e tratamento dos acidentes ofídicos, 53

## SERPENTES VENENOSAS

Marcelio Magalhães Vaz de Oliveira  
Médico Veterinário  
CRMV-MG  
cmv@cmv.org.br  
mvaz@freemail.globalsite.com.br

### SUMÁRIO

1. Introdução, 6
2. As serpentes no mundo e no Brasil, 7
3. Características morfológicas e anatômicas das serpentes, 7
  - 3.1. Dentição das serpentes, 8
  - 3.2. Glândulas de veneno, 11
  - 3.3. Órgãos dos sentidos, 12
  - 3.4. Outras características das serpentes, 13
4. Hábitos e comportamento, 20
5. Serpentes venenosas encontradas no Brasil, 24
  - 5.1. Crotalíneos, 25
  - 5.2. Elapíneos, 32
6. Como reconhecer e identificar as serpentes venenosas da fauna brasileira, 33
  - 6.1. Cabeça, 33
  - 6.2. Pupila do olho, 34
  - 6.3. Escamas ou placas na cabeça, 34
  - 6.4. Cauda, 34
  - 6.5. Perguntas-chave, 34
7. O veneno ofídico e suas características, 37
  - 7.1. Ação proteolítica, 37
  - 7.2. Ação coagulante, 37
  - 7.3. Ação neurotóxica, 37
  - 7.4. Ação hemorrágica, 37
  - 7.5. Ação miotóxica, 37
  - 7.6. Ação nefrotóxica, 37
8. Prevenção, acidente e tratamento, 38
  - 8.1. Como evitar os acidentes, 39
  - 8.2. O que fazer quando ocorrer um acidente ofídico com vítima humana, 41
9. Sintomas do envenenamento humano causado pelas serpentes brasileiras, 43
  - 9.1. Envenenamento causado por serpentes do gênero *Bothrops* - jararacas, 43
  - 9.2. Envenenamento causado por serpentes do gênero *Crotalus* - cascavéis, 45
  - 9.3. Envenenamento causado por serpentes do gênero *Lachesis* - surucucus, 45
  - 9.4. Envenenamento causado por serpentes do gênero *Micrurus* - corais venenosas, 48
10. Soro e soroterapia, 50
  - 10.1. Produção do soro, 50
  - 10.2. Outros antivenenos ofídicos produzidos no País, 51
11. Reação anafilática, 51
12. Tratamentos complementares, 51
13. Bibliografia, 52

## 1. INTRODUÇÃO

Em nosso dia a dia como profissionais da Medicina Veterinária, somos consultados por pessoas que moram no interior ou que lidam com as coisas do campo sobre diferentes assuntos inerentes à nossa formação profissional. As serpentes e os acidentes que causam, tanto ao homem como aos animais, estão entre os assuntos que somos chamados a opinar e que nos deixam com dúvidas e nos causam incertezas, pois o tema muitas vezes não foi devidamente tratado nos currículos profissionais das nossas faculdades de veterinária.

Credices populares como cobras que hipnotizam suas vítimas, que mamam leite das vacas e das mulheres de sono pesado, que correm "em pé" atrás dos homens não causam maiores consequências. Entretanto tratar pessoas ou animais acidentados com benzeções, chás, álcool, fumo ou querosene é extremamente perigoso e o veterinário deve estar preparado para bem orientar.

A desinformação sobre a espécie agressora, os tratamentos inadequados aliados ao tempo perdido até o início do atendimento médico correto causam sempre agravamento do quadro clínico, provocando muitas vezes a morte daqueles que não foram devidamente tratados. Compete ao médico veterinário, profissional que atua tam-

bém como agente de saúde pública, esclarecer e orientar as pessoas que vivem no campo sobre as verdades e mentiras que são ditas das serpentes, importantes animais para o equilíbrio ecológico e que, por desconhecimento, são injustamente perseguidos e condenados.

Visando levar aos colegas veterinários informações sobre serpentes e os acidentes que podem causar ao homem, trataremos neste trabalho sobre algumas características das espécies venenosas encontradas no Brasil, seus hábitos e como identificá-las. Os sintomas e tratamentos médicos dos acidentados foram transcritos de publicações específicas da Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde.

Nesta oportunidade deixo registrada a minha homenagem ao grande cientista Dr. Vital Brazil Mineiro da Campanha, fundador do Instituto Butantan, instituição reconhecida internacionalmente como um dos maiores centros de pesquisa com animais peçonhentos. O Dr. Vital Brazil, com seus estudos sobre os ofídios e os acidentes que causavam, descobriu em 1897 o soro antiofídico, único tratamento que neutraliza a peçonha das cobras brasileiras e que desde então tem salvo milhares de vidas. É um brasileiro que deve ter sua memória permanentemente cultuada.

17 AGO 1999  
VETERINÁRIA DA UFMG

## 2. AS SERPENTES NO MUNDO E NO BRASIL

As serpentes são répteis que evoluíram dos lagartos há mais de 130 milhões de anos. São parentes das tartarugas, dos crocodilos e dos jacarés. Venenosas ou não, sempre exerceram um secreto fascínio nos homens. Para alguns povos orientais, elas são os representantes de deuses aqui na Terra; para outros, personificam o mal. No símbolo da medicina veterinária a serpente representa a enfermidade e o bastão, o remédio contra a doença.

Devem ser respeitadas e consideradas como animais que exercem importante função no ecossistema da Terra. A eliminação pura e simples das serpentes traria graves desequilíbrios na natureza. Apesar de não serem bem vistas pelos homens, principalmente os de cultura ocidental, as serpentes prestam uma grande contribuição à humanidade pois participam do controle dos pequenos roedores. Ao se alimentarem principalmente de ratos e camundongos, as cobras promovem a redução do número destes animais que por se reproduzirem rapidamente são grandes devoradores das safras de grãos e transmissores de graves doenças. Portanto, as serpentes não devem

ser indistintamente perseguidas e eliminadas pois, assim, será quebrado um importante elo da cadeia biológica de controle das populações de murédeos.

Segundo a literatura, estão catalogadas mais de 2400 espécies de serpentes e, destas, em torno de 200 são consideradas perigosas. São encontradas em todos os continentes com exceção da Antártida. No Brasil, estudos informam a existência de mais de 250 espécies, das quais 71 são venenosas.

Neste trabalho são descritos aspectos das serpentes venenosas encontradas no país e que causam acidentes tanto aos homens como aos animais. Aproximadamente 20 mil brasileiros são vítimas anualmente de acidentes ofídicos.

As serpentes constritoras pertencentes à família dos boídeos, isto é, aquelas que matam suas presas enrolando-se nelas, sufocando-as e esmagando-as como as jibóias (*Boa constrictor*) e sucuris (*Eumectes murinus*), também comuns no Brasil, não serão aqui apresentadas, pois não são venenosas.

## 3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E ANATÔMICAS DAS SERPENTES

As serpentes se caracterizam por possuírem:

- ✓ Pele maleável e elástica;

- ✓ Corpo alongado e recoberto por escamas;
- ✓ Órgãos internos alongados - rins,

- ✓ fígado, pulmão;
- ✓ Ausência de membros locomotores;
- ✓ Sangue frio – animais pecilotérmicos, a temperatura corporal varia de acordo com a temperatura ambiente;
- ✓ Ausência de ouvido externo;
- ✓ Respiração pulmonar;
- ✓ Número elevado de vértebras e costelas flutuantes. Até 400 vértebras;
- ✓ Língua delgada e bífida, relacionada com o sentido do olfato;
- ✓ Pupilas verticais (algumas serpentes venenosas).

### 3.1 DENTIÇÃO DAS SERPENTES

É uma importante característica que deve ser conhecida, pois as serpentes inoculam o veneno através de dentes apropriados para esta função. Com relação à dentição e sua capacidade de injetar veneno, as serpentes são divididas em quatro grupos: áglifa, opistóglifa, proteróglifa e solenóglifa.

A	=	Ausência
Cliphé	=	Sulco
Soleno	=	Canal
Protero	=	Dianteiro
Opisthos	=	Atrás



Figura 1. Esqueleto de uma serpente. Observe-se o elevado número de costelas.

17 AGO 1999  
VETERINARIA DA UFV

#### 3.1.1 Áglifa

Ausência de presas apropriadas à inoculação do veneno. Dentes maciços, sem canal central ou sulco externo. Possuem este tipo de dentição as serpentes não venenosas como as jibóias, sucuris e outras.



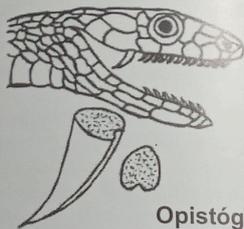
Áglifa



Figura 2. Dentição tipo áglifa. Serpente não venenosa: *Xenodon merremii* – boipeva, capitão-do-campo.

### 3.1.2 Opistóglifa

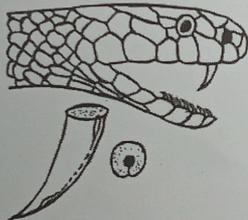
Presença de dois ou mais dentes inoculadores, localizados em posição posterior no maxilar superior (fundo da boca) e que apresentam um sulco externo por onde o veneno é injetado. As falsas corais *Erythrolamprus aesculapii* e *Oxyrhopus trigeminus* e outras serpentes pertencentes à família *Colubridae* estão neste grupo e, portanto, deve-se ter todo cuidado com as serpentes que apresentam anéis coloridos.



Opistóglifa

### 3.1.3 Proteróglifa

Possui um par de presas bem desenvolvidas, fixadas em posição anterior no maxilar e que apresentam um canal central. As corais verdadeiras possuem esse tipo de dentição.

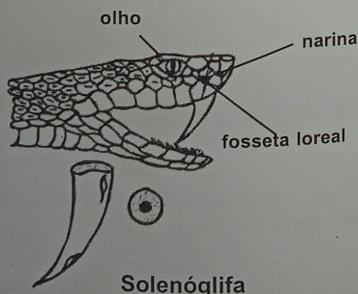


Proteróglifa

### 3.1.4 Solenóglifa

As serpentes que apresentam este tipo de dentição possuem um par de dentes bem desenvolvidos, móveis, situados anteriormente de cada lado do maxilar superior. Essas presas inoculadoras são grandes, pontiagudas, têm um canal central que lembra uma agulha de injeção. As pontas dessas presas apresentam forma de bisel. As jararacas, cascavéis e surucucus, são cobras venenosas que possuem essa dentição.

Os dentes inoculadores são trocados durante a vida das serpentes.



Solenóglifa



Figura 3. Dentição tipo solenóglifa – serpente venenosa: *Lachesis muta* – surucucu.

### 3.2 GLÂNDULAS DE VENENO

As serpentes venenosas possuem um par de glândulas supralabiais, volumosas, simetricamente localizadas em ambos os lados da cabeça, ao longo dos maxilares. O veneno produzido é um líquido viscoso, transparente, levemente leitoso ou amarelado. É constituído por enzimas proteolíticas, neurotoxinas e fosfatases diversas. A peçonha, pela sua composição, atua no processo digestivo das serpentes, facilitando a assimilação dos alimentos. No ato de picar, ocorre a contra-

ção dos músculos que espremam as glândulas, provocando a saída do veneno pelos canais existentes nas presas inoculadoras.



Figura 4. Fluxo do veneno na presa inoculadora (setas).

### 3.3 ÓRGÃOS DOS SENTIDOS

#### 3.3.1 Visão

As serpentes têm visão deficiente. Não possuem pálpebras móveis, nem glândulas lacrimais. Os olhos são cobertos por uma membrana, *lente*, transparente e convexa. Esta lente, que é uma escama modificada, tem função protetora. Quando ocorrem as mudas da pele, a lente também se renova.

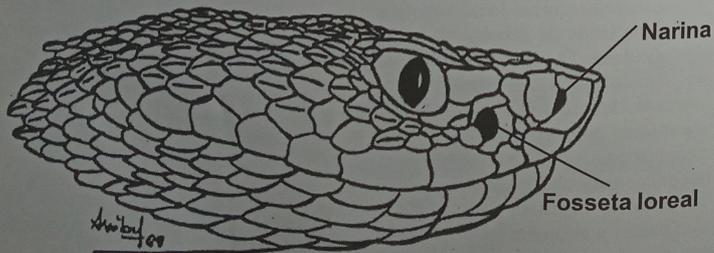
As serpentes de hábitos diurnos possuem pupila redonda. Em quase todas as serpentes venenosas de hábitos noturnos a pupila tem forma elíptica ou vertical (olho de gato). As corais venenosas apresentam pupila com formato arredondado.

#### 3.3.2 Fosseta loreal

É um orifício (cavidade) localizado de

cada lado da cabeça das serpentes venenosas, entre os olhos e as narinas. Trata-se de um importante órgão de sentido e está diretamente relacionado com o processo de caça das serpentes. Essa cavidade, provida de complexos nervos e células sensoriais, está especialmente adaptada para perceber as variações do calor irradiado pelos animais de sangue quente. Através desse órgão termorreceptor, sensores infravermelhos, as serpentes percebem suas presas, orientando a extensão e a direção do bote.

A fosseta loreal é uma importante característica na identificação das serpentes venenosas. Todas as serpentes venenosas encontradas no Brasil apresentam este órgão sensor, exceto as corais verdadeiras que não o possuem. Em algumas regiões as serpentes venenosas, por possuírem a fosseta loreal, são chamadas de *cobras de quatro ventas*.



17 AGO 1999  
BIBLIOTECA DA UFMG

#### 3.3.3 Olfato

É o órgão dos sentidos mais desenvolvido e completo das serpentes. Compõe-se de um sistema receptor direto, as narinas, e uma estrutura altamente especializada para a função olfativa que é o *órgão de Jacobson*. Por intermédio de uma língua delgada e bífida que apresenta movimentos vibratórios muito rápidos, as serpentes captam os odores do meio externo. A língua leva os odores captados até o órgão de Jacobson que está localizado entre as fossas nasais e o palatino. Assim, as serpentes conseguem localizar a sua caça.

A serpente não precisa abrir a boca para expor a língua. Uma fenda, chanfratura existente na mandíbula, facilita esta operação.

#### 3.3.4 Audição

A capacidade auditiva das serpentes é praticamente nula e elas, não possuindo ouvido externo, sentem as vibrações transmitidas pelo solo através do próprio esqueleto (corpo).

### 3.4 OUTRAS CARACTERÍSTICAS DAS SERPENTES VENENOSAS

#### 3.4.1 Tamanho

Entre um e quatro anos de vida, as serpentes venenosas atingem a idade adulta. O tamanho do animal adulto varia de acordo com a espécie. São

encontradas corais adultas com 50cm e surucucus que chegam a medir mais de quatro metros de comprimento.

#### 3.4.2 Longevidade

As serpentes têm vida longa e algumas espécies podem viver mais de 20 anos.

#### 3.4.3 Habitats

No Brasil existem serpentes venenosas que vivem em diferentes habitats. As corais verdadeiras têm hábitos subterrâneos. Outras serpentes como as jararacas e cascavéis são terrestres. Curiosamente, existe uma espécie de jararaca, a *Bothrops insularis*, conhecida por jararaca-ilhoa, que é arbórea, vivendo nas árvores e arbustos. Saliente-se que as serpentes sabem nadar, podendo ser encontradas na água ou em locais alagados e baixadas, como as jararacucas que têm predileção por terrenos próximos a brejos.

#### 3.4.4 Locomoção

As serpentes se deslocam por meio de movimentos musculares sequenciais, contrações dos músculos intercostais que provocam ondulações no seu corpo. Esses constantes movimentos são auxiliados pelas largas escamas ventrais que, aderindo ao terreno, impedem que as serpentes deslizem para trás. As serpentes venenosas em geral são mais lentas que as não venenosas.

### 3.4.5 Alimentação

Como animais carnívoros, as serpentes são importantes no controle de roedores. Alimentado-se principalmente de ratos, camundongos e outros pequenos roedores (preás), as cobras venenosas contribuem para o controle populacional desses animais. A jararaca-ilhoa alimenta-se de pássaros que captura nas árvores. As corais alimentam-se também de pequenos répteis, lagartixas e podem comer outras cobras menores, inclusive da sua espécie, pois são ofiófagas.

Através dos sensores infravermelhos da fosseta loreal e da detecção dos odores pelo órgão de Jacobson, as cobras localizam o alimento. Elas conseguem engolir presas aparentemente maiores que suas bocas. Por um processo todo especial, a serpente movimenta a mandíbula (duas metades), independentemente. A mandíbula é ligada ao crânio pelo osso quadrado, mediante ligamentos elásticos que funcionam como dobradiças e possibilitam uma grande abertura da boca. A facilidade de abrir a boca, aliada aos pequenos dentes que apresentam uma curvatura voltada para dentro, impede que o alimento saia da boca, permitindo que a serpente possa engolir presas relativamente grandes. As serpentes não possuem dentes mastigadores e ingerem suas presas inteiras, começando pela cabeça.

As serpentes são encontradas próxi-

mas às fontes de alimentos. No caso das serpentes venenosas, elas são vistas com mais frequência onde estão os ratos e camundongos. Estes, como se alimentam principalmente de grãos, sementes, frutas restos de cultura deixados no campo, promovem a aproximação das cobras com os homens. Como todos os animais, as cobras também bebem água.

Certa ocasião, ao dissecar uma cascavel adulta, morta próxima a uma lavoura de café, encontrei em seu trato digestivo oito ratos do mato, alguns semidigeridos e outros praticamente inteiros, o que demonstra a importância das serpentes no controle desses roedores.

As serpentes venenosas não se alimentam de sapos como muitos acreditam pois elas morreriam rapidamente pela ação do veneno dos batráquios. A única serpente imune ao veneno dos sapos é a boipeva (*Xenodon merremii*), conhecida também como capitão-do-campo. É uma serpente não venenosa de hábitos diurnos, muito comum em Minas Gerais. Ela caça sapos e quando os encontra, estes, como defesa, costumam encher seus pulmões de ar, ficando bem mai-

ores do que o são na realidade. É uma tentativa de desestimular a serpente e salvar a própria pele. A boipeva entretanto não se intimida e, possuindo presas pontiagudas, fura o sapo, fazendo vaziar todo o ar. O sapo volta a ter seu tamanho normal e é engolido. Quando a boipeva é descoberta, ela imita os gestos das cobras venenosas, arma e dá botes. É morta por ser confundida como serpente da família das jararacas.

### 3.4.6 Reprodução

As serpentes possuem sexos separados. Os machos possuem testículos alongados e um pênis duplo, hemipênis. A fecundação é interna e a cópula, demorada, pode durar várias horas.

A reprodução ocorre na primavera ou no verão. Por esse motivo as serpentes venenosas são vistas nos meses mais quentes do ano, setembro a março. São dois os tipos de reprodução das serpentes, ovípara e ovovivípara ou vivípara.

OVÍPARA – Nesse sistema de reprodução, as serpentes põem os ovos envolvidos num líquido viscoso. Os ovos são postos agrupados, em locais úmidos e quentes, permanecendo colados. As serpentes não os chocam. Após a postura, os ovos são abandonados à própria sorte. O período de incubação dura aproximadamente 90 dias, dependendo do calor e da umidade ambiente. As serpentes corais e as surucucus são ovíparas.



Figura 5. Dois tipos de ovos de serpentes não identificadas



Figura 6. Ovos. Ninho de uma serpente não venenosa

OVOVÍPARAS OU VIVÍPARAS – Nesse sistema os “ovos” são chocados internamente, ou seja, o desenvolvimento embrionário e fetal ocorre dentro do ventre materno. As crias se desenvolvem dentro dos ovidutos, nascendo geralmente 90 dias após a fecundação. As serpentes da família das jararacas (jararacuçu, urutus) e as

cascavéis são ovoidíparas e nascem envolvidas por uma membrana.

Alguns estudiosos entendem que não havendo na realidade um ovo e que o desenvolvimento dos embriões se dá dentro do útero materno, é mais apropriado considerar como vivípara essa forma de reprodução das serpentes.



Figura 7. Fetos de cascavéis. Observe-se o hemipênis no feto do sexo masculino (abaixo).



Figura 8. Nascimento de cascavel em cativeiro.

### 3.4.7. Cor

Diferentes combinações de cores, nuances e as mais variadas estampas são encontradas nas cobras venenosas. A mistura de cores e desenhos que elas apresentam fazem parte do sistema de autoproteção, funcionam como camuflagem, dificultando sua localização no meio ambiente onde vivem. Essa dissimulação facilita a captura dos animais que caçam e as protege

de seus inimigos naturais.

Algumas serpentes apresentam belas padronagens de pele como as corais, as urutus e as jararacas verdes.

Não se pode com certeza definir uma coloração comum a cada espécie. As peles apresentam diferentes cores e tonalidades. Serpentes albinas (brancas) já foram capturadas.



Figura 9. Diferentes padronagens de peles de serpentes venenosas



Figura 10. Perfeita camuflagem de uma cobra-cipó – *Philodryas olfersii*

### 3.4.8 Troca de pele

Durante a vida a serpente muda de pele várias vezes. É uma renovação natural e está relacionada com o crescimento. A troca da pele pode ocorrer uma ou mais vezes por ano. A alimentação abundante e o clima são fatores determinantes da frequência desse processo. A troca da pele começa pela cabeça, seguindo no sentido

da cauda. As cobras se desvencilham da pele antiga deixando-as agarradas em pontas de pedras, galhos ou pequenos arbustos. Também a cascavel muda toda a pele, com exceção do chocalho. Quando em processo de muda, as cobras deixam de se alimentar, ficam mais apáticas e, em consequência, mais vulneráveis aos predadores.



Figura 11. Cascavel, *Crotalus durissus*. Podem-se observar partes da pele antiga ainda aderidas à serpente que passou pelo processo de muda.

#### 4. HÁBITOS E COMPORTAMENTO

As serpentes venenosas são aparentemente mais tranqüilas, vagarosas, e seus hábitos são principalmente noturnos. Já as não venenosas, com hábitos diurnos, são mais espertas e

ágeis: Antes de serem detectadas procuram fugir rapidamente, denunciando-se e muitas vezes pagando com a própria vida por esse comportamento ágil e assustador.

17 AGO 1999  
VETERINÁRIA DA UFMG

Observei, quando realizava captura de serpentes venenosas, que elas, ao serem detectadas, não procuravam fugir rapidamente. Ficavam imóveis, concentradas nos nossos movimentos. Quando tentavam se afastar, o faziam sempre de maneira lenta, sem correr.

Por serem animais peclotérmicos, a temperatura corporal variando com a temperatura ambiente, as serpentes evitam as horas mais quentes do dia, e se entocam nos meses mais frios do ano.

As serpentes não são animais gregários, vivendo e caçando solitariamente. Só procuram parceiros, da mesma espécie, no período da reprodução – primavera e verão. Não é verdadeira a crença popular de que quando se mata uma cobra, a companheira estará por perto.

##### 4.1 AGRESSIVIDADE E BOTE

As serpentes venenosas não são natu-

ralmente agressivas. Só atacam para se defender, quando se sentem em perigo, ameaçadas ou provocadas. A cascavel, inclusive, emite com o chochalho o guizalhar característico que denuncia a sua presença. Pressentindo perigo, as serpentes venenosas se enrodam ou se contraem em forma de "S": armam o bote. A distensão (bote) alcança em média a distância correspondente a um terço de seu tamanho. Normalmente os botes são rápidos e certos, e as serpentes conseguem inocular o veneno em sua vítima.

No bote, a urutu, pelo seu porte, pode alcançar distâncias maiores que meio metro. A coral verdadeira, ameaçada, não dá bote: costuma esconder a cabeça no corpo e levanta e enrola a ponta da cauda, dando a falsa impressão de ser esta a verdadeira cabeça. Seu agressor, ao atacar essa falsa cabeça, receberá como revida uma mordida mortal. O homem e os animais domésticos obviamente não fazem parte da dieta das serpentes. Ao pisá-las inadvertidamente são picados como reação natural de defesa e instinto de sobrevivência.



Figura 12. Jararaca, *Bothrops moojeni*, em posição típica de um bote em "S".

Para exemplificar que as serpentes venenosas não são potenciais agressoras, cito um caso presenciado por mim. Um empregado da fazenda do meu avô, ao retirar de um monte de lenha um grande feixe amarrado, carregou junto, sem querer, uma urutu adulta, daquelas que o povo diz que "quando não mata aleija". Para surpresa e susto de todos, ao desamarrar o feixe na cozinha, saiu do meio da lenha a urutu que, movimentando-se lentamente, procurava se afastar daquele ambiente que não era o seu. Não armou bote nem atacou o seu assustado transportador, mas ainda assim pagou com a vida o preço daquela involuntária viagem.

17 AGO 1999  
VETERINARIA DA UFMG

Saliente-se que a maioria das picadas no homem atinge principalmente as pernas, abaixo dos joelhos. Estatísticas do Ministério da Saúde confirmam que 80% dos acidentes atingem as pernas e os pés, 10,5% as mãos, 8,0% os braços e 1,5% a cabeça e outros locais do corpo. Pode-se concluir que o uso de calçados, botas de cano alto ou perneiras evitará um grande número de acidentes.

#### 4.2 PICADA E INOCULAÇÃO DO VENENO

As cascavéis, jararacas e surucucus, serpentes do grupo das solenóglifas, não mordem para a inoculação do veneno. Picam com a boca aberta, introduzindo as presas inoculadoras na musculatura da vítima. Quando

estas serpentes abrem a boca para atacar uma presa ou para se defenderem, seus caninos, dentes inoculadores que em estado de repouso ficam dobrados horizontalmente ao longo do palato, recobertos por uma dobra da mucosa bucal, se deslocam e ficam expostos verticalmente. No momento que os caninos penetram na vítima, os músculos que envolvem as duas glândulas que armazenam o veneno se contraem e as comprimem fazendo fluir a peçonha, tal qual quando se aperta o êmbolo de uma seringa de injeção e o líquido sai na ponta da agulha. A profundidade do furo (picada) normalmente corresponde ao tamanho das presas. Já as corais verdadeiras (proteróglifas) mordem para injetar o veneno.



Figura 13. Coral venenosa – *Micrurus frontalis*. Observe-se que esta coral levantou a cauda (seta), dando a falsa impressão de ser esta a cabeça verdadeira.



Figura 14. Dentição de uma serpente venenosa (solenóglifa). Observe-se que uma das presas está em posição normal e a outra, na posição de picar.

## 5. SERPENTES VENENOSAS ENCONTRADAS NO BRASIL

Existem no Brasil, distribuídas em todo território, 71 variedades de serpentes venenosas, espécies e subespécies já classificadas, e que estão relacionadas em dois grupos e quatro gêneros, a saber:

Grupo dos CROTALÍNEOS:  
Gênero *Bothrops* - Jararacas  
Gênero *Crotalus* - Cascavéis  
Gênero *Lachesis* - Surucucus

17 AGO 1999  
VETERINÁRIA DA UF

Grupo dos ELAPÍNEOS:  
Gênero *Micrurus* - Corais verdadeiras

### 5.1 CROTALÍNEOS

#### 5.1.1 Gênero *Bothrops*

Deste gênero existem 30 espécies de serpentes encontradas em todo o País. São as jararacas, também conhecidas como caçaca, jararacuçu, urutu, cruzeiro, jararaca-do-rabo-branco etc. Vivem nos mais diferentes locais, em cima de árvores, enter-

radas, entocadas, nas margens dos rios e em baixadas, cerrados, matas e capoeiras. São as serpentes venenosas mais comuns do Brasil. Uma das características desta serpente é apresentar na sua pele, ao longo do seu corpo, manchas em forma de "V" invertido. Sua cabeça, destacada, apresenta um formato triangular (em forma de ponta de lança). Por serem muito comuns, são responsáveis pelo maior número de acidentes ofídicos no Brasil (88%). Quando adultas, medem de 40 centímetros a quase dois metros de comprimento. Dentição tipo solenóglifa. Ação do veneno: proteolítica, coagulante e hemorrágica.

Tabela 1. Jararacas encontradas em Minas Gerais:

Nome científico	Nome popular
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca, jararaca-do-campo
<i>Bothrops jararacussu</i>	Jararacuçu
<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu, cruzeira, urutu-cruzeiro
<i>Bothrops moojeni</i>	Jararaca, caçaca
<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca-do-rabo-branco, jararaca-pintada.
<i>Bothrops erythromelas</i>	Jararaca-da-seca, jararaca-rosada
<i>Bothrops fonsecai</i>	Jararaca-das-montanhas
<i>Bothrops itapetiningae</i>	Cotiarinha



Figura 15. *Bothrops jararaca* – Jararaca, jararaca-do-campo



Figura 16. *Bothrops alternatus* – Urutu, cruzeira, urutu-cruzeiro

17 AGO 1999  
VETERINÁRIA DA UFMG

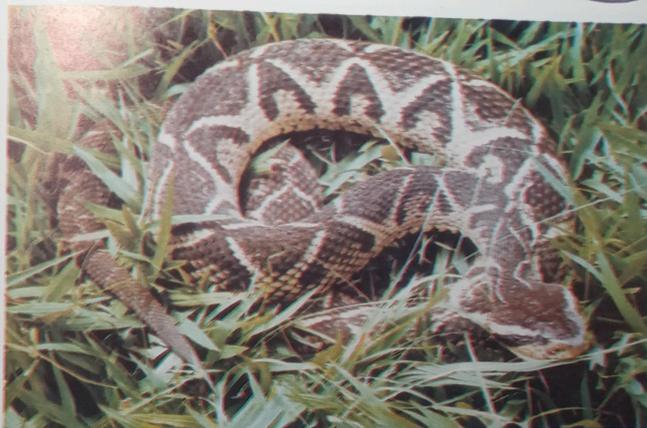


Figura 17. *Bothrops jararacussu* - Jararacuçu



Figura 18. *Bothrops moojeni* – Jararaca, caíçaca

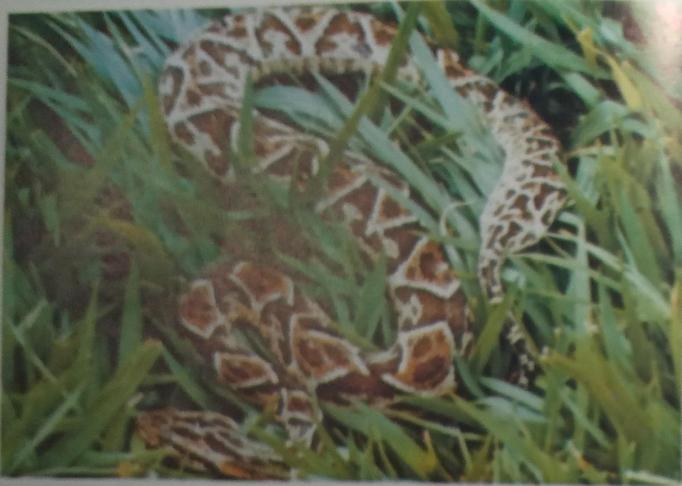


Figura 19. *Bothrops neuwiedi* - Jararaca-do-rabo branco, jararaca-pintada

### 5.1.2 Gênero *Crotalus*

São as cascavéis. Existem seis variedades conhecidas. Têm como principal característica a presença de guizo

ou chocalho na ponta da cauda. Quando pressentem perigo, armam o bote e vibram continuamente o chocalho, denunciando a sua presença e alertando a possível vítima.

Diferente do que muitas pessoas pensam, o número de anéis do chocalho de uma cascavel não corresponde à idade do animal. A cada mudança de pele, o que pode ocorrer mais de uma vez ao ano, dependendo do clima, da temperatura ambiente, da disponibilidade de alimentos e de fatores fisiológicos, um novo anel é acrescentado ao guizo. Isso desmente a versão popular sobre idade das cascavéis.

Vivem em regiões secas, pedregosas, acidentadas, cerrados etc. No Brasil só não são encontradas na floresta Amazônica, na mata Atlântica e em regiões litorâneas. Quando adultas, podem medir mais de 1,5 metro. Causam o segundo maior número de acidentes (8%). Dentição do tipo solenóglifa. Ação do veneno: neurotóxica, miotóxica, hemolítica e coagulante. Os acidentes crotálicos são considerados os mais graves, pois o veneno das cascavéis apresenta uma letalidade seis vezes maior do que o veneno das jararacas. Em alusão à violência da peçonha das cascavéis, no interior

costuma-se dizer que "a cascavel morde e sai de perto para não ser esmagada pela vítima". São também conhecidas por cobras-de-guizo

Tabela 2. Cascavéis encontradas em Minas Gerais.

Nome científico	Nome popular
<i>Crotalus durissus terrificus</i>	Cascavel
<i>Crotalus durissus collilineatus</i>	
<i>Crotalus durissus</i>	



Figura 20. Chocalhos de cascavel. O número de anéis não tem correspondência com a idade da cobra.



Figura 21. *Crotalus durissus* – Cascavel

### 5.1.3 Gênero *Lachesis*

São as chamadas surucucus, conhecidas também por surucutinga, pico-de-jaca e surucucu-de-fogo. Habitam as matas densas e úmidas da Floresta Amazônica e Mata Atlântica. Do gênero somente há uma espécie no Brasil, com duas variedades:

- ✓ *Lachesis muta muta*, encontrada na Região Amazônica.
- ✓ *Lachesis muta rhombata*, encontrada na Mata Atlântica.

É a maior serpente venenosa das Américas, podendo chegar, na fase adulta, a mais de quatro metros de comprimento e seu bote pode atingir mais de 1/3 de seu tamanho. Uma característica típica da espécie é possuir na ponta da cauda escamas arrepiadas (erichadas). Os acidentes por essas serpentes correspondem a 3% do total de ocorrências, segundo o Ministério da Saúde. Dentição do tipo solenóglifa. Ação do veneno: proteolítica, coagulante, hemorrágica e neurotóxica.

BIBLIOTECA DA ESCOLA  
17 AGO 1999  
VETERINÁRIA DA UFMG



Figura 22. *Lachesis muta* – Surucucu e sua distribuição geográfica no Brasil (Fund. Nac. Saúde).

## 5.2 ELAPÍNEOS

### 5.2.1 Gênero *Micrurus*

Pertencem a este gênero as serpentes conhecidas como corais verdadeiras. São consideradas as cobras mais perigosas e 18 espécies já foram identificadas. A principal característica dessas serpentes é a coloração da pele, com a presença de anéis coloridos,

anéis vermelhos intercalados por anéis pretos ou brancos e amarelados. Esses anéis coloridos funcionam como sinal de advertência para os outros animais.

Não possuem fosseta loreal, a principal característica de todas as outras serpentes venenosas do Brasil. São de pequeno porte, até um metro de comprimento, e possuem cabeça arredondada coberta por grandes escamas

(placas). Têm hábitos subterrâneos e vivem em buracos ou escondidas de baixo de troncos caídos e folhas. Saem à noite para caçar. São lentas e tranqüilas e pode-se considerá-las tímidas.

Presentindo o perigo, as corais verdadeiras costumam levantar e enrolar a cauda, dando-lhe o formato de cabeça. As corais não dão bote como as outras serpentes venenosas. Não são agressivas e se deixam apanhar facilmente, resultando daí a falsa impressão de cobra "mansa". Apesar de serem encontradas em todo o Brasil, as corais são responsáveis por menos de 1% de todos os acidentes registrados.

Pela violenta ação neurotóxica de seu veneno e pela dificuldade de diferenciá-las das falsas, deve-se ter bastante cuidado quando se encontra uma coral. São pouco ágeis, mas extremamente perigosas. Seu veneno pode matar um homem ou um animal, em poucos minutos. Dentição proteróglifa. Ação do veneno: neurotóxica.

Os versos populares, fazendo correlação entre a coloração dos anéis das corais e o perigo de um acidente, que transcrevemos como mera curiosidade, não devem ser considerados, pois não correspondem à realidade. O risco de erro é muito grande, podendo ocasionar sérias conseqüências. Sobre as cores dos anéis das corais os versos dizem:

"Vermelho com amarelo perto,  
Há veneno, fique esperto.  
Vermelho com preto ligado  
Pode ficar sossegado."

Eu completo estes versos, com uma verdade:

Nunca manipule uma cobra coral,  
Pois sua mordida será fatal.

A *Micrurus frontalis* e a *Micrurus lemniscatus* – corais venenosas – possuem anéis vermelhos ligados a anéis pretos, contradizendo os versos acima. Na Região Amazônica, algumas espécies de corais verdadeiras não apresentam anéis coloridos, possuindo coloração marrom-escuro ou preta, com manchas avermelhadas na barriga.

Tabela 3. Corais venenosas encontradas em Minas Gerais.

Nome científico	Nome popular
<i>Micrurus corallinus</i>	Cobra coral,
<i>Micrurus frontalis</i>	coral verdadeira
<i>Micrurus lemniscatus</i>	deira

As serpentes conhecidas como falsas corais são também venenosas, mas possuem presas inoculadoras do tipo opistóglifa. Possuindo a boca pequena, os dentes inoculadores também pequenos e localizados na região posterior da boca, não conseguem facilmente morder e inocular o veneno num homem ou em animais de grande porte.

BIBLIOTECA DA UFMG  
17 AGO 1999  
VETERINÁRIA DE UFMG

## CORAL-VERDADEIRA



OUTROS NOMES  
CORAL, BOICORÁ

Figura 23. *Micrurus frontalis* – Coral verdadeira e sua distribuição geográfica no Brasil (Fund. Nac. Saúde)

### 6. COMO RECONHECER E IDENTIFICAR AS SERPENTES VENENOSAS DA FAUNA BRASILEIRA

Além da presença da fosseta loreal, existem outras características anatómicas, chamadas complementares, que ajudam na identificação das serpentes venenosas. As características a seguir apresentadas, isoladamente, não permitem que uma serpente da fauna brasileira seja considerada venenosa.

#### 6.1 CABEÇA

Quase todas as serpentes venenosas têm a cabeça com formato triangular. Entretanto, as corais venenosas possuem a cabeça ovalada. Algumas serpentes não venenosas também apresentam cabeça com formato arredondado e outras, triangular.

### 6.2 PUPILA DO OLHO

A pupila em forma de fenda (olho de gato) é uma característica das cobras venenosas, pois elas possuem hábitos noturnos, mas a jibóia, que não é venenosa, tem a pupila vertical. As corais venenosas, também de hábitos noturnos, possuem a pupila arredondada.

### 6.3 ESCAMAS OU PLACAS NA CABEÇA

As serpentes venenosas apresentam na cabeça escamas ou placas menores e mais numerosas. É difícil para um leigo distinguir esta diferença das escamas nas serpentes não venenosas.

### 6.5 PERGUNTAS-CHAVE

Quatro perguntas-chave, se devidamente respondidas, possibilitam o reconhecimento de uma serpente venenosa da fauna brasileira:

**Pergunta 1 – A serpente a ser identificada tem anéis coloridos, vermelhos, pretos, cinzas, brancos ou amarelados?**

- ✓ Resposta – SIM. Pode ser uma coral verdadeira e deve ser considerada como venenosa.
- ✓ Resposta – NÃO. Pode ser outra serpente venenosa. Responder à pergunta seguinte.

**Pergunta 2 – A serpente tem fosseta loreal?**

- ✓ Resposta – SIM. É uma serpente venenosa. Responder às perguntas 3 e 4 para identificar o gênero.
- ✓ Resposta – NÃO. Não se trata de uma serpente venenosa.

A coral verdadeira não possui escamas na cabeça e sim placas.

### 6.4 CAUDA

As cobras venenosas têm a cauda curta e grossa (rabo grosso), mas outras cobras não venenosas também apresentam esta característica como as sucuris e as jibóias. As cascavéis possuem o chocalho característico e as surucucus escamas eriçadas (arrepia-das) na ponta da cauda.

O fluxograma da Fig. 26 facilita a identificação das serpentes venenosas da fauna brasileira.

**Pergunta 3 – Tem chocalho na ponta da cauda, além da fosseta loreal?**

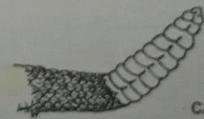
- ✓ Resposta – SIM. Trata-se de uma cascavel. Gênero *Crotalus*
- ✓ Resposta – NÃO. É outra serpente venenosa, pois tem fosseta loreal.

**Pergunta 4 – Além da fosseta loreal, tem a ponta do rabo dura, com escamas eriçadas, arrepiadas?**

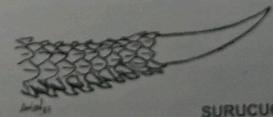
- ✓ Resposta – SIM. É uma serpente surucucu, gênero *Lachesis*.
- ✓ Resposta – NÃO. Só pode ser uma serpente da família das jararacas (jararacas, urutus, jararacucus), gênero *Bothrops*, pois elas são as únicas serpentes venenosas que têm fosseta loreal e que a ponta do rabo não apresenta características marcantes. Não têm chocalho e nem escamas arrepiadas.



JARARACA



CASCAVEL

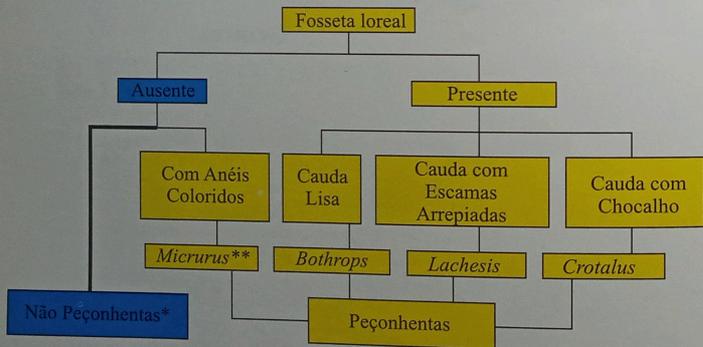


SURUCUCU

Figura 24. Diferentes caudas de serpentes venenosas



Figura 25. Diferentes presas de serpentes venenosas



\* As falsas corais podem apresentar o mesmo padrão de coloração das corais verdadeiras, sendo distinguíveis pela ausência de dente inoculador (dentição opistóglifa).  
 \*\* Na Amazônia ocorrem corais verdadeiras desprovidas de anéis vermelhos.

Figura 26. Fluxograma para identificação das serpentes venenosas da fauna brasileira.



## 7. O VENENO OFÍDICO E SUAS CARACTERÍSTICAS

As serpentes venenosas, ao picarem, inoculam em suas vítimas a peçonha produzida e que estava armazenada em suas glândulas. A composição química dos venenos e o volume que é injetado nas picadas variam de acordo com a espécie e determinam o grau das lesões que causam. De maneira sintética, as principais ações dos venenos ofídicos são:

### 7.1 AÇÃO PROTEOLÍTICA

Causam a decomposição das proteínas, destruindo os tecidos e causando graves necroses nos locais das picadas. As jararacas, jararacuços, urutus e surucucus produzem venenos proteolíticos.

### 7.2 AÇÃO COAGULANTE

É a propriedade que o veneno das serpentes dos gêneros *Bothrops*, *Crotalus* e *Lachesis* tem de transformar diretamente o fibrinogênio em fibrina. Além disso, a maioria dos venenos botrópicos tem a capacidade de ativar o fator X e a protombina da cascata de coagulação sanguínea. A fração do veneno botrópico que possui ação coagulante age de maneira diferente da trombina fisiológica devido ao fato de não ser neutralizada pela heparina (Barravieira, 1999).

Qualquer que seja o mecanismo de ativação da cascata de coagulação, o

efeito resultante final será, principalmente, o consumo de fibrinogênio. Nos acidentes botrópicos, com ativação do fator X, ocorre, também o consumo dos fatores V, VIII e plaquetas, que leva à produção de um quadro de coagulação intravascular disseminada, com a formação e deposição de microtrombos na rede capilar, o que poderia contribuir para desencadear uma insuficiência renal aguda. Não se tem encontrado consumo de plaquetas nos acidentes crotálicos, e, no laquético, não há referências a esse respeito (Amaral... 1991).

### 7.3 AÇÃO NEUROTÓXICA

Os venenos que contêm neurotoxinas são os mais perigosos, pois agem sobre o sistema nervoso provocando o bloqueio da junção mioneural. Os venenos das cascavéis e das corais possuem ação neurotóxica.

### 7.4 AÇÃO HEMORRÁGICA

As serpentes do gênero *Bothrops* (jararacas) e *Lachesis* (surucucus) produzem venenos que têm ação hemorrágica, causando hemorragia local ou sistêmica. Como o veneno das jararacas e surucucus também promovem a destruição do fibrinogênio (ação coagulante), o quadro hemorrágico fica agravado pela combinação das duas ações.

### 7.5 AÇÃO MIOTÓXICA

O veneno produzido pelas cascavéis apresenta também ação miotóxica sistêmica. Promove lise e necrose das fibras musculares, provocando a liberação de enzimas e mioglobina na circulação. A mioglobina circulante, filtrada nos rins, aparece na urina provocando modificação na sua cor. A urina passa a apresentar coloração escura, e é um dos sinais clínicos de

acidente crotálico.

### 7.6 AÇÃO NEFROTÓXICA

Os venenos das serpentes da família das cascavéis e das jararacas causam lesões nos rins por ação direta sobre os túbulos renais e o endotélio vascular. Os acidentados apresentam quadro de insuficiência renal aguda (grave).

## 8. PREVENÇÃO, ACIDENTE E TRATAMENTO

As serpentes venenosas nunca atacam o homem ou os animais de grande porte, por motivos óbvios: não fazem parte de seu cardápio. Elas só atacam pequenos animais como roedores, para se alimentarem. Entretanto, quando provocadas ou se sentirem ameaçadas, defender-se-ão por instinto. Os acidentes com o homem ou com grandes animais ocorrem devido principalmente a uma aproximação inadvertida. A cascavel, por exemplo, informa sempre a sua presença pelo som característico que emite pela vibração do chovalho.

Apesar de a cultura ocidental considerar as serpentes, de maneira injusta, como inimigas do homem, elas são como qualquer outro animal. Estão na natureza e fazem parte do nosso ecossistema, cumprindo o seu importante papel de controlar os roedores. Mas os acidentes ocorrem e o veterinário

deve estar preparado para oferecer os seus conhecimentos aos que deles necessitam.

O risco de ser picado por uma serpente venenosa, como pode ser visto na Figura 27, cresce nos meses mais quentes do ano, primavera/verão, época em que as serpentes estão mais ativas, em processo de reprodução e a alimentação é mais abundante. Nos meses de verão o homem fica mais exposto, os que trabalham no campo estão preparando a terra para novas plantações e os da cidade procuram o interior para as férias em fazendas, pescarias etc. Também com os animais de grande porte, bovinos, equinos e outros, os acidentes ocorrem com mais frequência nos meses quentes do ano, quando as serpentes estão à procura de parceiros para a reprodução e ficam mais agressivas.

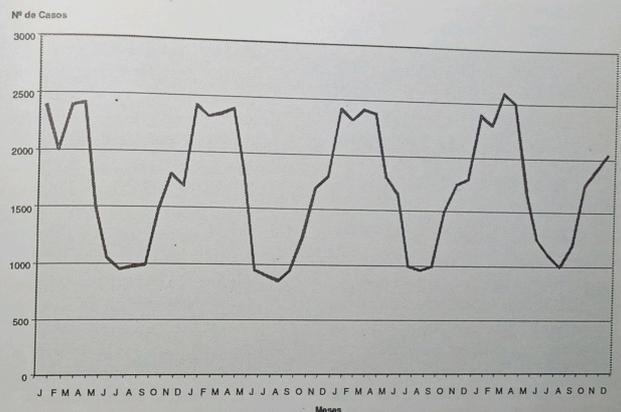


Figura 27 Distribuição mensal dos acidentes ofídicos. Brasil 1990-1993.

### 8.1 COMO EVITAR OS ACIDENTES

“Prevenir é melhor que remediar”. Aqueles que lidam com as coisas da terra, com a produção agropecuária, aí incluídos os veterinários, zootecnistas, agrônomos e outros profissionais, devem difundir medidas preventivas contra os acidentes ofídicos. As mais importantes são:

➤ Nunca andar descalço. O prazer de pisar descalço na terra é perigoso. O uso de botinas, botas de cano alto ou perneiras reduz os acidentes em até 80%, uma vez

que a maioria das picadas ocorre nos membros inferiores, nas pernas, abaixo dos joelhos, e nos pés.

➤ Ao caminhar nos pastos, capinzais, lavouras, pomares, capoeiras e matas próximas a culturas, deve-se prestar bastante atenção, pois são os locais onde mais se encontram cobras venenosas. Já capturamos algumas dezenas de serpentes venenosas e nenhuma delas foi encontrada em mata fechada, onde não existem muitos ratos.

- Deve-se ter cuidado redobrado ao colher arroz, feijão, café, cana ou proceder à limpeza de terrenos com restos de cultura e pastos. Da totalidade dos acidentes ofídicos, 20% atingem os dedos, as mãos e antebraços. As cores das serpentes dificultam sua localização. Elas estão por perto e não são percebidas.
- Subir em árvores, arbustos ou trepadeiras para apanhar frutos ou promover podas deve ser motivo de atenção. Existem serpentes venenosas que habitam árvores ou arbustos. Localizei e capturei uma cascavel adulta entre a ramagem de cipreste, em uma cerca viva. Em 5% dos acidentes, as picadas ocorreram na cabeça, rosto, ombros e braços.
- Introduzir as mãos em ocos de pau, buracos de tatu, cupinzeiros, pegar objetos em moitas, pilhas de lenha ou locais de pouca visibilidade pode ser perigoso. São locais que servem de esconderijo para serpentes venenosas.
- Evitar o acúmulo de lixo ou de restos de culturas próximos a residências, paióis, tulhas, armazéns. Os resíduos ou sobras de alimentos, principalmente de grãos, atraem os roedores e estes, as serpentes.
- Como as serpentes venenosas têm hábitos noturnos, quando saem para caçar, deve-se ter cuidado

dobrado ao andar à noite pelo campo.

- Alguns animais são inimigos naturais das serpentes. Seriemas, emas, corujas, gaviões e gambás se alimentam delas. Não perseguir ou afugentar estes animais é uma boa medida para o controle das serpentes venenosas. Outros animais domésticos como galinhas, angolas e gansos devem ser mantidos soltos, pois sempre dão alarme quando da presença das cobras e as afugentam.

Existe uma espécie de serpente não venenosa, a muçurana (*Clelia clelia*) que é ofiófaga, alimentando-se basicamente de outras serpentes. Ela é o símbolo do Instituto Butantan e aliada do homem no controle das serpentes venenosas.

As serpentes bebem água e podem ser encontradas nas margens de rios, represas e lagoas e eventualmente dentro d'água. Nesses locais os acidentes também podem ocorrer. Faz parte do folclore, e não deve ser levado em conta, a afirmativa de que as serpentes venenosas ao entrarem n'água deixam as "bolsas" (glândulas) de veneno nas margens, em cima de uma pedra ou folha. Não é verdade, e a serpente dentro d'água pode picar e inocular veneno. Assim, ao pisar nas margens ou mesmo entrar na água de rios e lagos é preciso ter atenção, pois as serpentes poderão estar nesses locais.



Figura 28. Uma jararaca arma o bote dentro d'água.

## 8.2 - O QUE FAZER QUANDO OCORRER UM ACIDENTE OFÍDICO COM VÍTIMA HUMANA

### 8.2.1 - Primeiros socorros

No Brasil, anualmente acontecem em torno de 20 mil acidentes provocados por serpentes venenosas, notificados ao Ministério da Saúde. Cerca de 70% desses acidentes ocorrem com pessoas do sexo masculino e 22% do sexo feminino. A quase totalidade dos acidentados está na faixa dos 15 aos 50 anos e são trabalhadores rurais. Da totalidade de acidentes notificados ocorrem cerca de 100 óbitos/ano.

É importante frisar que a rapidez no

atendimento médico pode significar a diferença entre a vida e a morte de uma pessoa picada por uma cobra venenosa. Cerca de 80% dos óbitos são de pessoas que não foram tratadas convenientemente ou que chegaram ao hospital após decorridas seis horas do acidente. Não se medica um acidentado com mezinhas, chás, rezas, benzeduras e outros remédios prescritos pela "sabedoria" popular. Uma vida humana está em risco e deve-se desaconselhar qualquer tratamento dessa natureza.

Em caso de acidente ofídico, alguns procedimentos devem ser tomados até o atendimento médico apropriado:

- ✓ Em primeiro lugar, não amarrar ou fazer torniquete no local da picada. O bloqueio da circulação sanguínea pode provocar necrose ou gangrena. O sangue deve circular normalmente.
- ✓ Não tentar sugar o veneno e não cortar ou furar o local da picada. Os cortes feitos sem a devida assepsia do local e do instrumento cortante favorecem as infecções. Alguns venenos como o das jararacas e surucucus são hemorrágicos e os cortes aumentariam as hemorragias.
- ✓ O local da picada deve ser bem lavado com água limpa e sabão.
- ✓ O acidentado deve ser mantido em repouso, deitado e calmo. A agitação e a movimentação desnecessárias só facilitam a absorção do veneno. Evite que o acidentado corra, ande ou se locomova por seus próprios meios.
- ✓ Não deixe que se dê ao acidentado para beber chás, querosene, bebidas alcoólicas, infusões de ervas, café etc. que não surtirão efeito e poderão causar o agravamento do quadro, com intoxicações. A água para beber deve ser dada nas quantidades solicitadas ou mesmo estimular o seu consumo para hidratar o acidentado.
- ✓ Caso o acidentado queixe dor intensa, como ocorre nos casos de picadas por jararacas e surucucus, pode ser administrada medicação analgésica.
- ✓ Imediatamente após o acidente com cobra venenosa, o paciente deve ser encaminhado a um hospital ou centro de saúde especializado no tratamento. Lembre-se que a administração de soro específico aplicado de forma conveniente é o único tratamento que pode salvar a vítima. Com vistas a facilitar o tratamento médico e o uso do soro correto, é muito importante a identificação da espécie que causou o acidente.

Como dito no item relativo a "Identificação das Serpentes Venenosas no Brasil - Perguntas-chave", as pessoas que sabem responder às quatro perguntas poderão com segurança informar ao médico a espécie (gênero) de serpente venenosa causadora do aci-

dente. Não sendo possível a identificação, é importante encaminhar a serpente morta junto com o paciente, conservada em álcool, formol etc., para que possa ser reconhecida e identificada por alguém com mais conhecimento.

17 AGO 1999  
BIBLIOTECA DA UFMG

### 9. SINTOMAS DO ENVENENAMENTO HUMANO CAUSADO PELAS SERPENTES BRASILEIRAS

As serpentes venenosas não são agressivas por natureza e somente picam para se defenderem, quando se sentem ameaçadas. Apesar do medo que provocam no ser humano e nos outros animais, os acidentes, infelizmente ocorrem. Ao picarem, as serpentes inoculam a peçonha que, ab-

sorvida, vai provocar diferentes manifestações e alterações no organismo da vítima. Os sintomas de envenenamento ofídico no homem variam de acordo com o gênero a que pertence a serpente, local da picada, volume de peçonha inoculada e condições orgânicas do acidentado, dentre outros.

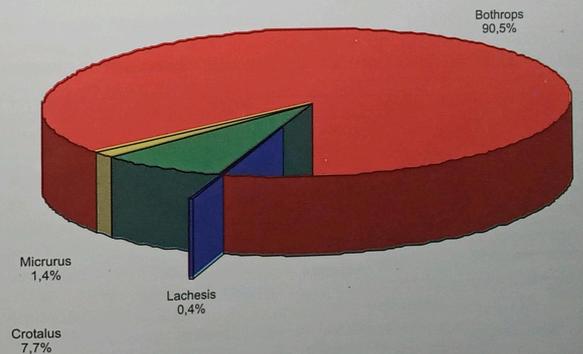


Figura 29. Distribuição dos acidentes ofídicos segundo o gênero da serpente peçonhenta. Brasil, 1990-1993 (Fundação Nacional de Saúde).

#### 9.1 ENVENENAMENTO CAUSADO POR SERPENTES DO GÊNERO BOTHROPS - JARARACAS

A maior parte dos acidentes ofídicos no Brasil, aproximadamente 90%, são

causados por cobras do gênero *Bothrops*, jararacas, urutus, caíacas e jararacuçus, por serem as serpentes mais encontradas. As manifestações no local da picada são:

- ✓ Dor imediata de intensidade variável;
- ✓ Edema, calor e rubor de instalação precoce, nas primeiras seis horas;
- ✓ Bolhas, podendo conter sangue em seu interior (bolhas hemorrágicas);
- ✓ Enfartamento ganglionar;
- ✓ Equimose, necrose;
- ✓ Hemorragia no local da picada ou em outros locais como no nariz,

gengivas e bordas das unhas.

Hematúria pode estar presente e, nos casos mais graves de envenenamento, além dos sintomas locais, surgem outras manifestações como vômitos, sudorese, hipotermia, queda de pressão sanguínea, choque. O sangue torna-se incoagulável e a insuficiência renal aguda é a complicação mais grave.

Tabela 4. Acidente botrópico: classificação da gravidade e soroterapia recomendada

Manifestações e tratamento	Classificação		
	Leve	Moderada	Grave
Locais			
dor	Ausentes ou discretas	Evidentes	Intensas <sup>(1)</sup>
edema			
equimose			
Sistêmicas			
hemorragia grave	Ausentes	Ausentes	Ausentes
choque			
anúria			
Tempo de coagulação <sup>(2)</sup>	Normal ou alterado	Normal ou alterado	Normal ou alterado
Soroterapia (nº de ampolas)			
SAB/SABC/SABL <sup>(3)</sup>	2 a 4	4 a 8	12
Via de administração	Intravenosa		

(1) Manifestações locais intensas podem ser o único critério para classificação de gravidade.  
 (2) Tempo de coagulação: até 10min; prolongado: de 10 a 30min; incoagulável: acima de 30min.  
 (3) SAB = Soro antibotrópico; SABC = Soro antibotrópico-crotálico; SABL = Soro antibotrópico-laquéutico  
 Fonte: Manual... (1998).

## 9.2 ENVENENAMENTO CAUSADO POR SERPENTES DO GÊNERO CROTALUS – CASCAVÉIS

Do número total de acidentes ofídicos, as cascavéis são responsáveis por aproximadamente 8% deles. As picadas das cascavéis não provocam reações locais acentuadas. Um discreto edema pode aparecer e a dor local, praticamente inexistente. A discreta reação local não espelha a gravidade do acidente crotálico. O veneno das cascavéis, de ação neurotóxica e hemolítica, causa graves lesões e muitas vezes provoca a morte do acidentado, quando não atendido rapidamente. Os sintomas são precoces, até três horas após o acidente:

- ✓ Fácies miastênica (cara de bêbado), grande dificuldade de abrir os olhos (ptose palpebral uni ou bilateral);
- ✓ Flacidez da musculatura da face;
- ✓ Visão turva, podendo ocorrer diplopia (visão dupla);
- ✓ Dores musculares generalizadas causadas pela ação miotóxica do veneno.

Algumas horas após o acidente (6 a 12 horas), a urina apresenta coloração anormal, variando de avermelhada até marrom (urina cor de café). Isto se deve à presença de mioglobina na urina (mioglobinúria), resultado das lesões (necroses) nas fibras musculares esqueléticas. A complicação mais importante do acidente crotálico é a insuficiência renal aguda que ocorre devido à necrose tubular causada pela ação nefrotóxica do veneno das cascavéis.

## 9.3 ENVENENAMENTO CAUSADO POR SERPENTES DO GÊNERO LACHESIS – SURUCUCUS

São raros os acidentes causados pelas surucucus em nosso país. Os sintomas são semelhantes aos provocados pelo veneno das jararacas:

- ✓ Edema no local da picada;
- ✓ Dor;
- ✓ Hemorragia no local da picada;
- ✓ Vesículas;
- ✓ Tontura, escurecimento da visão;
- ✓ Cólicas abdominais;
- ✓ Diarréia;
- ✓ Hipotensão arterial.



Figura 30. Jararaca e sua distribuição geográfica no Brasil (Fund. Nac. Saúde).



Figura 31. Cascavel e sua distribuição geográfica no Brasil (Fund. Nac. Saúde).

Tabela 5. Acidente crotálico: classificação da gravidade e soroterapia recomendada.

Manifestações e tratamento	Classificação (Avaliação inicial)		
	Leve	Moderada	Grave
Fácies miastênica Visão turva	Ausente ou tardia	Discreta ou evidente	Evidente
Mialgia	Ausente ou discreta	Discreta	Intensa
Urina vermelha ou marron	Ausente	Pouco evidente ou ausente	Presente
Oligúria/Anúria	Ausente	Ausente	Presente ou ausente
Tempo de coagulação	Normal ou alterado	Normal ou alterado	Normal ou alterado
Soroterapia (nº de ampolas) SAC/SABC <sup>1</sup>	5	10	20
Via de administração	Intravenosa		

(1) SAC = Soro anticrotálico; SABC = Soro antibotrópico-crotálico  
Fonte: Manual... (1998)

Tabela 6. Acidente laquétrico: Tratamento específico indicado

Orientação para o tratamento	Soroterapia (nº de ampolas)	Via de administração
Poucos casos estudados. Gravidade avaliada pelos sinais das manifestações vagas (bradicardia, hipotensão arterial, diarreia).	10 a 20 SAL ou SABL <sup>1</sup>	Intravenosa

(1) SAL = Soro Antilaquétrico/SABL = Soro Antibotrópico-laquétrico  
Fonte: Manual... (1998).

9.4 ENVENENAMENTO CAUSADO POR SERPENTES DO GÊNERO *MICRURUS* – CORAIS VENENOSAS

É considerado o mais perigoso. Não são comuns os acidentes causados pelas corais, por não serem agressivas, viverem escondidas e terem hábitos noturnos. As corais provocam menos de 1% de todos os casos oficialmente registrados. Entretanto, deve-se ressaltar que o veneno dessas serpentes, por apresentar ação neurotóxica, é muito potente, podendo levar o acidentado à morte, se o atendimento médico não for rápido. Os sintomas aparecem poucos minutos após o aci-

dente. Os mais comuns são:

- ✓ O acidentado não sente dor ou ela é discreta, não aparecendo edema no local;
- ✓ Ptose palpebral bilateral (dificuldade em abrir os olhos);
- ✓ Fácies miastênica (cara de bêbado);
- ✓ Respiração dificultada pela paralisia da musculatura respiratória;
- ✓ Dificuldade em engolir, devido a paralisia do véu palatino.

Nos acidentes provocados pelas corais, sempre perigosos, o surgimento de insuficiência respiratória aguda (asfixia) é o quadro mais grave e pode levar o acidentado à morte.

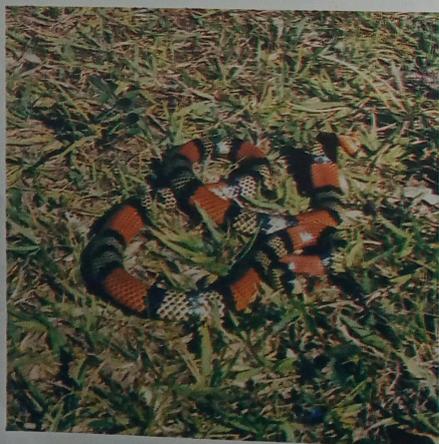


Figura 32. *Micrurus frontalis* – Coral venenosa.

Tabela 7. Acidente elapídeo: sintomatologia e soroterapia

Orientação para o tratamento	Soroterapia (nº de ampolas)	Via de administração
Acidentes raros. Pelo risco de insuficiência respiratória aguda, devem ser considerados como potencialmente graves.	10 SAE	Intravenosa

SAE = Soro antielapídeo.

Fonte: Manual... (1998).

Tabela 8. Diagnóstico dos acidentes por serpentes peçonhentas brasileiras

Gênero da serpente	Ação do veneno	Alterações locais evidentes	Sintomas e sinais precoces (até 6 horas após o acidente)	Sintomas e sinais tardios (6 a 12 horas após o acidente)
<i>Bthrops</i>	Proteolítica Coagulante Hemorrágica	Alterações locais evidentes	Dor, edema, calor e rubor no local da picada, imediatos. Aumento do tempo de coagulação. Hemorragias. Choque nos casos graves*	Bolhas, esquimose, necrose, oligúria e anúria (insuficiência renal aguda)
<i>Lachesis</i>	Proteolítica Coagulante Hemorrágica Neurotóxica		Poucos casos estudados: manifestações clínicas semelhantes ao acidente por <i>Bothrops</i> , acrescidas de sinais de excitação vagal (bradicardia, hipotensão arterial e diarreia)	
<i>Crotalus</i>	Neurotóxica	Alterações locais discretas ou ausentes	Ptose palpebral (fácies miastênica – “neurotóxica”), diplopia, oftalmoplegia e visão turva por dificuldade de acomodação visual. Relatos de insuficiência respiratória aguda, em casos graves.	
	Miotóxica		Dor muscular generalizada. Urina avermelhada ou marrom. Edema discreto no local da picada.	Urina avermelhada ou marrom-escuro (hemoglobinúria e miobinúria). Oligúria e anúria. (insuficiência renal aguda).
	Hemolítica Coagulante		Urina avermelhada	
<i>Micrurus</i>	Neurotóxica		Aumento do tempo de coagulação. Raramente ocorrem hemorragias	Ptose palpebral (fácies miastênica – “neurotóxica”), diplopia, oftalmoplegia, sialorréia, dificuldade de deglutição e insuficiência respiratória aguda de instalação precoce

(\*) Nos acidentes causados por filhotes de *Bothrops*, o edema e a dor no local da picada podem estar ausentes, predominando a ação coagulante do veneno.  
Fonte: Manual ... (1998)

## 10. O SORO E A SOROTERAPIA

### Princípios básicos da soroterapia:

- A. Especificidade do antiveneno.
- B. Administração precoce.
- C. Dosagem suficiente.
- D. Via adequada de administração.

A soroterapia específica é o único meio eficaz que deve ser utilizado para neutralizar a ação da peçonha ofídica. Deve-se esquecer todos os remédios preconizados pela "sabedoria" popular. Não surtem efeito e podem causar outras complicações nos acidentados. A Fundação Ezequiel Dias, em Belo Horizonte, o Instituto Butantan, em São Paulo, e o Instituto Vital Brazil, em Niterói, produzem soros específicos que são distribuídos pelas Secretarias de Saúde aos hospitais credenciados.

### 10.1 PRODUÇÃO DO SORO

De várias serpentes de uma determinada espécie é formado um "pool" de veneno. Injetado sob controle no cavalo, vai sensibilizar o sistema imunológico que passará a produzir anticorpos específicos contra o veneno daquela espécie. Quando o organismo do cavalo já produziu anticorpos suficientes para neutralizar o veneno, são feitas sangrias. O sangue retirado é processado para a obtenção da fração que contém os anticorpos. O soro obtido, após testes biológicos e químicos, é embalado em ampolas.

Ao invés de induzir a formação de anticorpos no organismo, o soro já contém os anticorpos previamente produzidos. Os soros elaborados no Brasil neutralizam a ação do veneno das espécies de serpentes aqui encontradas.

#### 10.1.1 Soro antibotrópico – SAB

Neutraliza o veneno das serpentes do gênero *Bothrops*: jararaca, urutu, jararacuçu etc. O tratamento consiste na aplicação precoce do soro, via endovenosa, nas doses adequadas.

#### 10.1.2 Soro anticrotálico – SAC

Neutraliza o veneno das serpentes do gênero *Crotalus*, as cascavéis. Os acidentes crotálicos vão desde moderados a graves pela alta letalidade dos casos não tratados. O antiveneno crotálico deve ser aplicado por via intravenosa em dose suficiente para neutralizar 150 a 300mg do veneno.

#### 10.1.3 – Soro antilaquétrico – SAL

Neutraliza a ação do veneno das serpentes do gênero *Lachesis*, as surucucus.

#### 10.1.4 Soro antielapídeo – SAE

Neutraliza a ação do veneno das serpentes do gênero *Micrurus*, as corais verdadeiras.

## 10.2 OUTROS ANTIVENENOS OFÍDICOS PRODUZIDOS NO PAÍS

Não existe o chamado soro polivalente que neutraliza a ação de todos os venenos ofídicos. Além dos soros específicos, os laboratórios que produzem os antivenenos elaboram também soros bivalentes que são utilizados quando a serpente causadora do

acidente não foi devidamente identificada. Tais soros bivalentes são produzidos com o veneno das serpentes que estatisticamente causam maior número de acidentes.

- ✓ Soro antibotrópico e anticrotálico – SABC (Jararacas e cascavéis)
- ✓ Soro antibotrópico e antilaquétrico – SABL (Jararacas e surucucus)

## 11. REAÇÃO ANAFILÁTICA

Complicações da soroterapia podem ocorrer dependendo do grau de sensibilidade que o acidentado apresenta. Essa sensibilidade ao soro pode se manifestar de maneira branda, podendo chegar, embora raro, ao quadro de

choque anafilático. A realização da prova intradérmica, para avaliar o grau de sensibilidade ao soro, deve ser adotada como prevenção às reações indesejáveis.

## 12. TRATAMENTOS COMPLEMENTARES

As lesões e as seqüelas de um acidente ofídico variam de acordo com a espécie, do local da picada, do volume de veneno inoculado, da idade e estado de saúde do acidentado, dentre outros. A ação da peçonha ofídica provoca diferentes lesões no organismo dos acidentados e predispõe a outros processos patológicos como as infecções secundárias, as quais são causadas por bactérias anaeróbias Gram-positivas (*Clostridium* sp.) e outras encontradas na boca das ser-

pentes. O surgimento de infecções secundárias recomenda a antibioticoterapia. Assim, cuidados médicos complementares deverão ser adotados com vistas ao tratamento das outras manifestações clínicas decorrentes da ação direta do veneno e das complicações secundárias que poderão surgir, tais como as reações alérgicas, as infecções e o tétano que, embora raro, pode ocorrer nos acidentes causados por jararacas e surucucus.



### AGRADECIMENTOS

O autor agradece ao Dr. Ricardo Maciel, biólogo e Chefe do Serpentário da Fundação Ezequiel Dias, de Belo Horizonte, e ao Sr. Rômulo Righi Toledo, técnico da mesma Fundação, pelas informações prestadas e permissão para a realização das fotos das serpentes que ilustram o presente trabalho; ao Dr. Fernando Antônio Bretas Viana pelo trabalho fotográfico realizado, ao Centro de Estudos de Venenos e Animais Peçonhentos – CEVAP, pela cessão da fotografia da Fig. 8; e ao Sr. Joaquim Paranhos Amâncio pela digitação do presente texto.

### 13. BIBLIOGRAFIA

- ALVES, A.L., GIMENEZ, A.R.M., VENTURA, D.V.R. et al. *Cartilha de ofidismo*. 3.ed. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde, 1991.
- AMARAL, C.F.S., DOURADO, H.V., KOUYOUMDJIAN, J.A. et al. *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes ofídicos*. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde, 1991.
- BARRAVIEIRA, B. (Ed.). *Venenos: aspectos clínicos e terapêuticos dos acidentes por animais peçonhentos*. Rio de Janeiro: EPUB, 1999, 411p.
- BUCHERVAL, W. *Acúleos que matam*. 3.ed. São Paulo: Livraria Kosmos, 1980.
- CARDOSO, J.L.C., BRANDO, R.B. *Acidentes por animais peçonhentos: clínica e tratamentos*. São Paulo: Livraria Editora Santos, 1982.
- GUIMARÃES, B. *Serpentes, escorpiões e aranhas – Identificação, prevenção e tratamento*. São Paulo: ESPE – Estudo e Pesquisa Editora, s.d.
- MANUAL de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional da Saúde, 1998.
- REPETTO, J.L.B., CABATAL, J.L.B. *Ofidismo en el Uruguay*. 3.ed. Montevideo: Imprenta Morato, 1975.
- SEMINÁRIO Nacional e Estadual de Zoonoses e Animais Peçonhentos. 2, 1997, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Secretária de Saúde de Minas Gerais, Fundação Nacional da Saúde, 1997.
- SOERENSEN, B. *Animais peçonhentos – Reconhecimento, distribuição geográfica, produção de soros, clínica e tratamento de envenenamentos*. São Paulo: Livraria Atheneu Editora, 1990.



### DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DOS ACIDENTES OFÍDICOS

Marília Martins Melo  
Med. Vet., MMV, Dra., Profa. Adj.  
marilia@vet.ufmg.br

Fernando Antônio Bretas Viana  
Med. Vet., MMV, Prof. Assistente  
fbretas@vet.ufmg.br

Luiz Alberto Lago  
Med. Vet., MMV, Prof. Assistente  
Depto de Clínica e Cirurgia Veterinárias  
Escola de Veterinária da UFMG  
Caixa Postal 567  
30.123-970 - Belo Horizonte, MG

#### SUMÁRIO

1. Introdução, 53
2. Envenenamento botrópico, 55
3. Envenenamento crotálico, 58
4. Reações adversas à soroterapia, 63
5. Advertência, 65
6. Referências bibliográficas, 66

#### 1. INTRODUÇÃO

As serpentes peçonhentas encontradas no Brasil pertencem aos gêneros *Bothrops*, *Crotalus*, *Micrurus* e *Lachesis*. Com exceção do gênero *Lachesis*, encontrado com mais frequência na região amazônica, os demais podem aparecer em todas as regiões do Brasil. Os acidentes por *Micrurus* praticamente não ocorrem nos animais domésticos, pois estas serpentes não são agressivas e seu aparelho bucal inoculador (proteróglifo) não é efeci-

ente, principalmente nos grandes animais (bovinos e eqüinos). Como quase todos os acidentes são causados pelas serpentes *Bothrops* (80 a 90%) e *Crotalus* (10 a 20%), serão abordados aqui apenas estes gêneros de maior importância epidemiológica.

No Brasil, a maioria dos acidentes ofídicos é causada por serpentes cujos venenos contêm enzimas capazes de interferir com os fatores de coagula-

ção. Entretanto, animais envenenados freqüentemente desenvolvem coagulopatia de consunção<sup>1</sup>, acompanhada por hemorragia local ou sistêmica.

A coagulopatia resulta da ação de enzimas presentes no veneno que agem sobre o fibrinogênio ou sobre o fator de ativação da protombina e/ou sobre o fator X. Outras características clínicas comuns são o rápido aparecimento de intensa hemorragia local e sangramento sistêmico. Estes efeitos são causados por fatores hemorrágicos (hemorraginas), potentes metaloproteínas que degradam proteínas da matriz dos vasos e também podem afetar a função plaquetária. Felizmente, todas essas alterações hemostáticas são restabelecidas após administração de soro antiofídico específico de boa qualidade.

O sangramento sistêmico, como hemorragias gengivais, resulta de baixos níveis dos fatores de coagulação, trombocitopenia e/ou defeitos plaquetários. No envenenamento botrópico, discreta trombocitopenia tem sido relatada, além de respostas plaquetárias anômalas. As respostas plaquetárias têm sido atribuídas aos altos níveis de produtos de degradação de fibrina e fibrinogênio, devido às propriedades anticoagulantes ou às desintegrinas.

<sup>1</sup> Distúrbio em que se desenvolvem acentuadas reduções nas concentrações sanguíneas de plaquetas e de certos fatores circulantes de coagulação; pode estar acompanhada por coagulação intravascular disseminada (Stedman Dic. Méd., 1979). [Nota do Editor]

## 2. ENVENENAMENTO BOTRÓPICO

Envenenamentos causados por serpentes do gênero *Bothrops* (jararaca, jararaca-pintada, urutu-cruzeiro, jararacuçu, cotiara) provocam lesão tecidual local. Este efeito, que aparece entre uma e três horas após o acidente, é caracterizado por mionecrose, hemorragia e edema. A necrose muscular se deve à ação de miotoxinas, algumas das quais possuem estrutura do tipo fosfolipase A<sub>2</sub>. As miotoxinas afetam a integridade da membrana plasmática muscular, desenvolvendo no tecido muscular uma isquemia como consequência de intensa lesão vascular, lesões arteriais e hemorragias. A porção muscular necrótica pode regenerar-se, mas em muitos casos esta regeneração é discreta, principalmente devido à alteração da microvasculatura muscular, ocorrendo formação de abscessos. A hemorragia é causada pela ação de metaloproteínas que provavelmente degradam colágeno e outros componentes da lâmina basal dos vasos capilares. Em consequência, os capilares são rompidos e ocorrem equimoses e sangra-

mentos (gengivorragia e epistaxe).

Além disso, o veneno possui uma ação sobre os fatores de coagulação, alterando o tempo de coagulação. O edema local é uma típica manifestação de envenenamento botrópico, independente da via de inoculação (Fig.1 e 2). O edema é firme e acompanhado de dor que pode variar de discreta a intensa. Provavelmente esse edema é causado pela combinação de vários elementos, tais como o efeito direto do veneno sobre os vasos e liberação de mediadores endógenos dos tipos histamina, cininas e prostaglandinas, devido à ação dos componentes dos venenos sobre mastócitos, cininogênios e fosfolipídeos, respectivamente. Em alguns casos, o edema é responsável pela elevação da pressão intersticial hidrostática nos compartimentos musculares. Além da sua ação sobre células musculares e microvasculatura, o veneno botrópico também afeta as artérias, causando trombose e lesão das paredes arteriais e, posteriormente, isquemia e necrose.



Figura 1. Cão apresentando edema local na face, com sangramento (gengivorrhagia), após envenenamento botrópico.



Figura 2. Cávalo com hemorragia no membro anterior direito e edema estendendo-se até a região peitoral por envenenamento botrópico natural.

ESCOLA  
17 AGO 1999  
VETERINÁRIA DA UFMG

Eqüídeos e bovinos são os animais domésticos mais sensíveis à ação dos venenos ofídicos. A picada nos bovinos, dependendo do local e da quantidade de veneno inoculado, pode ser fatal. O local da picada pode ser identificado por dois pontos de sangramento que correspondem à distância das presas inoculadoras. Momentos depois da picada no focinho, forma-se um edema que pode difundir-se pela face, queixo, barbeta e peito. Esse edema atinge o grau máximo em aproximadamente 48 horas, podendo perdurar por 120 horas ou mais.

O local da picada e a quantidade de veneno inoculado são fatores importantes, pois quando localizada na região da cabeça pode determinar compressão das vias respiratórias e edema de glote, trazendo grandes complicações ao quadro. Os edemas mais intensos são provocados pelas espécies *Bothrops jararacussu* (jararacuçu), *B. alternatus* (urutu), *B. atrox* (jararaca ou caiçara) e *B. moojeni* (caiçara). As espécies *B. jararaca* e *B. neuwiedi* (jararaca-pintada ou boca-de-sapo) produzem um quadro mais discreto.

Embora seja um bom indicador para prognóstico, o grau do edema pode, de acordo com a resistência do animal, ser falho, pois a ação anticoagulante do veneno botrópico precipita o fibrinogênio, tornando o sangue incoagulável, podendo produzir hemorragias intestinais, especialmente em animais com grandes infestações de

vermes, o que determina a sua morte. Nesse caso, cabe lembrar que a ação antiinflamatória da medicação empregada age somente sobre o edema, sem qualquer ação sobre o efeito anticoagulante do veneno.

Os achados de necropsia são edemas sero-hemorrágicos subcutâneos, petéquias hemorrágicas e sufusões subserosas no intestino grosso e rúmen. No coração e pericárdio são detectadas petéquias hemorrágicas e, às vezes, presença de líquido sero-hemorrágico na cavidade pericárdica.

O tratamento específico deve ser realizado com soro antibotrópico ou com a fração específica do soro antiofídico, e a dose deve ser estabelecida de acordo com a gravidade clínica. Animais com discreto edema e sem alteração do tempo de coagulação apresentam quadro leve e a quantidade aproximada de veneno a ser neutralizada é de 100mg. Animais que apresentam edema evidente, com tempo de coagulação normal ou alterado devem receber soro antiofídico numa quantidade necessária para neutralizar 200mg de veneno. Animais com intenso edema, hemorragias evidentes e tempo de coagulação alterado apresentam quadro grave e a quantidade aproximada de veneno a ser neutralizada é de 300mg.

Após administração da primeira dose de soro antiofídico, tem-se rápida restauração da coagulação do sangue, alto grau de proteção e rápida taxa de

clearance<sup>2</sup> do veneno. Estudos mostram que pacientes que recebem soro antiofídico em doses muito elevadas apresentam alta incidência de reações anafiláticas precoces, requerendo

tratamento com adrenalina e anti-histamínicos.

Como tratamento adjuvante, aconselham-se as seguintes medidas:

- ✓ Não movimentar o animal;
- ✓ Administrar substância antiinflamatória inibidora de prostaglandina sintetase (flunixin meglumina)<sup>3</sup>
- ✓ Tratar as lesões com banhos anti-sépticos, p.ex., iodopovidona a 2%;
- ✓ Usar analgésicos para controle da dor, tais como a dipirona;
- ✓ Usar diuréticos osmóticos (manitol a 20%) para acelerar a eliminação do veneno;
- ✓ Quando houver enfartamento ganglionar, picos febris e aumento da hemossedimentação, administrar antibióticos de amplo espectro;
- ✓ Drenar cirurgicamente os abscessos eventualmente formados.

### 3. ENVENENAMENTO CROTÁLICO

As serpentes do gênero *Crotalus* (cascavel, boicininga, cobra-de-guizo ou maracá) são encontradas principalmente em regiões semi-áridas. No Brasil, todas pertencem à espécie *Crotalus durissus*, com as subespécies

*C. d. terrificus*, *C. d. collilineatus*, *C. d. cascavella*, *C. d. marajoensis* e *C. d. ruruima*.

Seu veneno possui três ações de importância clínica: neurotoxia, mediante ação periférica na placa motora

<sup>2</sup>Depuração. Retirada de uma substância do sangue, e.g., pelo rim, expresso em termos de volume de fluxo do sangue arterial ou plasma que conteria a quantidade de substância retirada por unidade de tempo (*Op.cit.*). [Nota do Editor]

<sup>3</sup>A escolha de substância antiinflamatória inibidora da prostaglandina sintetase deve-se à fisiologia patológica do processo inflamatório botrópico. Passada a primeira fase histamino-dependente, a agressão persiste, desencadeando uma segunda fase provocada pelas cininas e prostaglandinas

1999  
VETERINÁRIA DA UFMG

(neurotoxina pré-sináptica), miotoxicidade sistêmica, predominantemente sobre fibras do tipo I, e ação anticoagulante, através de um fator similar à trombina. Experimentalmente, é mais tóxico do que os venenos das serpentes do gênero *Bothrops*.

Embora o quadro clínico inicial se mostre discreto, sem formação de edemas, as manifestações sistêmicas são graves. Observa-se comumente nos animais domésticos ptose das orelhas, boca aberta (paralisia flácida facial), mialgia intensa e generalizada e coloração amarronzada da urina, em razão de miólise e liberação de mioglobina. Também são comuns as alterações da coagulação, mas o sangramento é raro. A sintomatologia neurotóxica nos acidentes crotálicos decorre principalmente da ação da crototoxina na junção mioneural, produzindo paralisias musculares por impedir a liberação da acetilcolina na pré-sinapse. Com base no mecanismo de ação da crototoxina, pode ocorrer comprometimento intenso da musculatura respiratória a ponto de produzir paralisia e insuficiência respiratória aguda.

Nos bovinos, os principais sintomas de envenenamento são apatia, letargia profunda, mioclonias, diminuição do tônus muscular, diminuição dos reflexos superficiais, incoordenação motora, decúbito lateral, movimentos de pedalagem, perda de sensibilidade a dor profunda, paralisia flácida, dispnéia e morte, aproximadamente 28 horas após o acidente, caso tenha

sido inoculado apenas ¼ da dose comumente inoculada (Fig. 3, 4 e 5).

À necropsia são observadas congestão e discretas hemorragias nos rins, fígado, pulmões, coração, músculos e intestinos. Microscopicamente, nesses órgãos, são observados focos de infiltrado inflamatório discreto e hemorragias do tipo sufusão. Na patologia clínica observa-se aumento significativo do tempo de coagulação e do tempo de protrombina, acompanhado de queda de fibrinogênio, sem consumo de plaquetas. Observa-se também leucocitose com neutrofilia, linfocitose e monocitose, além de aumento da creatina fosfoquinase.

No cão, os principais sintomas de envenenamento são ptialismo intenso, incoordenação motora, apatia, midríase, tremores musculares, prostração, paralisia, urina amarronzada, oligúria seguida de anúria e respiração torácica que passa a abdominal taquipnéica com a evolução do quadro. À necropsia não são encontradas lesões dignas de nota, podendo ser observada apenas alteração na coloração dos rins, especialmente entre as zonas cortical e medular. Ao exame histopatológico, nota-se a presença de cilindros hialinos e pigmentados de aspecto hemoglobínico, além de degeneração turva vacuolar, principalmente nos túbulos ascendentes da alça de Henle e contornados distais. Observa-se também a presença de focos inflamatórios reacionais ou secundários, constituídos ora por neutrófilos, ora por ma-

crófaos. Em pessoas, foram observadas lesões hepáticas como esteatose, congestão, necrose centrolobular e degeneração hidrópica. Na patologia clínica, observa-se afibrinogemia sem consumo de plaquetas, aumento das

enzimas creatina fosfoquinase, desidrogenase láctica, aspartato aminotransferase e alanina aminotransferase, além de retenção anormal de bromossulfaleína.



Figura 3. Animais com apatia e letargia profunda decorridas duas horas após a inoculação do veneno crotálico.



Figura 4. Animais em decúbito lateral, apresentando movimentos de pedagem, sensibilidade a dor superficial e profunda diminuída e paralisia flácida de posteriores com incapacidade de ficarem em pé. A partir de 10 horas da inoculação de veneno crotálico.



Figura 5. Animais apresentando dificuldade respiratória acentuada e siaborréia. A partir de 16 horas da inoculação de veneno crotálico.

BIBLIOTECA DA ESCOLA  
17 AGO 1999  
VETERINÁRIA DA 1

O tratamento específico é realizado com soro anticrotálico ou pela fração específica do soro antiofídico.

Se o animal não apresentar ptose de orelhas ou mialgias e apresentar tempo de coagulação e urina normais, o quadro é leve e a quantidade aproximada de veneno a ser neutralizada é de 100mg. Se o animal apresentar ptose de orelhas e mialgia discretas,

com tempo de coagulação normal ou não, o quadro é moderado e a quantidade aproximada de veneno a ser neutralizada é de 200mg. Ptose evidente das orelhas, mialgia e tempo de coagulação alterado são característicos de quadro grave, e a quantidade aproximada de veneno a ser neutralizada é de 300mg.

Terapia adjuvante:

- ✓ Super-hidratar o paciente por via venosa com solução fisiológica, a fim de evitar a insuficiência renal aguda;
- ✓ Promover a diurese com manitol a 20%, na dose de 10 a 12 ml/kg, i.v.;
- ✓ Nos carnívoros, usar bicarbonato de sódio 1 a 2 mEq/kg/h, para alcalinizar a urina e evitar as lesões renais desencadeadas pelo pH ácido.

#### 4. REAÇÕES ADVERSAS À SOROTERAPIA

Não é realizado teste alérgico de sensibilidade para a administração do soro antiofídico nos animais domésticos. Se por ventura o teste for realizado, deve ser feito antes do uso de anti-histamínicos e/ou de corticosteróides. Deve-se salientar que as reações adversas à soroterapia podem ser preco-

ces ou tardias. As reações precoces ocorrem nas primeiras 24 horas e podem se manifestar desde uma forma leve até extremamente grave. Existem pelo menos três mecanismos conhecidos na produção das reações precoces, o pirogênico, o anafilático e o anafilatóide.

Teste por escarificação: Provoca-se uma escarificação na pele e, em seguida, pinga-se uma gota de soro antiofídico; a leitura é realizada em 15 minutos.

Teste intradérmico: Dilui-se 0,1ml do soro antiofídico em 0,9ml de soro fisiológico. Em seguida, aplica-se 0,1ml desta diluição. Fazer concomitantemente teste-controle com diluente, usando o mesmo volume (0,1ml). Leitura em 15 minutos.

Interpretação: o teste é positivo quando houver aparecimento de pápula maior que a do teste-controle, especialmente quando há formação de pseudópodes

A reação pirogênica é causada pela interação do soro ou das endotoxinas bacterianas nele presentes com os macrófagos do animal doente. Estes macrófagos liberam interleucina-1, que irá atuar sobre o hipotálamo anterior, produzindo febre. Clinicamente, o animal manifesta inicialmente tremores de frio, culminando com a febre. A administração de dipirona por via endovenosa é recomendada.

A reação anafilática é mediada pelas imunoglobulinas do tipo E (IgE) e ocorre em animais previamente sensibilizados com imunoterápicos produzidos no cavalo. É possível detectar esta reação mediante prova intradérmica.

A reação anafilatóide não implica em sensibilização anterior. Por isso, pode surgir já na aplicação da primeira dose de soro antiofídico. Seu mecanismo está relacionado com a ativação do sistema complemento pela via alter-

nada, sem a presença de anticorpos. Nesse caso, ocorre a liberação de C3a e C5a, denominados anafilatoxinas, que são capazes de degranular mastócitos e basófilos por meio de receptores específicos. A consequência é a liberação dos mesmos mediadores farmacológicos responsáveis pela instalação de um quadro clínico semelhante ao da reação anafilática. A reação anafilatóide não é detectada por prova intradérmica.

No tratamento das reações anafiláticas ou anafilatóides, usar:

- a) adrenalina 1:1000 (0,01mg/kg) por via subcutânea ou, em caso de parada cardíaca, via endovenosa e/ou intracardíaca;
- b) anti-histamínicos do tipo prometazina (0,1 a 0,5mg/kg, pelas vias intramuscular e/ou endovenosa);
- c) aminofilina, nos casos de broncoespasmos, na dose de 7 mg/kg i.v.;

- d) corticosteróides, como a hidrocortisona, na dose de 7 mg/kg, diluídos em 100ml de solução glicosada a 5%, administrados por via endovenosa a cada 6 horas.

O Manual do Ministério da Saúde preconiza, 15 minutos antes da aplicação do soro antiofídico em pessoas, o uso das seguintes medicações, com o objetivo de se prevenirem as reações imediatas:

- ✓ Dextroclorfeniramina (0,08 mg/kg i.v.) ou prometazina (0,5mg/kg i.m.);
- ✓ Hidrocortisona (10 mg/kg i.v.);
- ✓ Cimetidina (10 mg/kg i.v.).

Entretanto, alguns centros de tratamento, como o Departamento de Doenças Tropicais e Diagnóstico por Imagem da Faculdade de Medicina de

Botucatu, da UNESP, não aplicam drogas com o objetivo de prevenir reações imediatas.

## 5. ADVERTÊNCIA

- 1) Como no meio rural os acidentes ofídicos são causa de apreensão e até mesmo de desespero quando ocorrem no ser humano, salientamos que os medicamentos recomendados neste trabalho são para uso veterinário. A indicação de um produto para tratamento do homem só pode ser feita por médico humano que é o único capaz de discernir sobre a gravidade do caso e como deve ser tratado. As-

sim, em caso de acidente, o paciente deve ser removido para um hospital ou centro de saúde o mais rápido possível.

- 2) As emas, siriemas, corujas e gaviões são inimigos naturais das serpentes. Preservar a vida dessas aves e os locais onde elas habitam representa grande proteção ao homem, aos animais domésticos e ao equilíbrio ecológico.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao professor João Batista Alves Júnior pela cessão das fotos da Figura 2.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, C.F.S., MAGALHÃES, R.A., REZENDE, N.A. Comprometimento respiratório secundário a acidente ofídico cro-tálico (*Crotalus durissus*). *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, v.33, n.4, p.251-255, 1991.
- AMARAL, C.F.S., REZENDE, N.A., PEDROSA, T.M.G., et al. Afibrinogemia secundária a acidente ofídico cro-tálico (*Crotalus durissus*). *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, v.30, n.4, p.288-292, 1988.
- AMORIN, F., MELLO, R.F. Nefrose do né-fron intermediário no envenenamento cro-tálico humano. Estudo anátomo-histopatológico. *Mem. Inst. Butantan*, v.24, n.2, p.281-316, 1952.
- ARAÚJO, P., ROSENFELD, G., BELLUOMINI, H.E. Toxicidade de vene-nos ofídicos - II. Doses mortais para bovi-nos. *Arq. Inst. Biol.*, v.30, p.43-51, 1963.
- BARRAVIERA, B., COELHO, K.Y.R., CURI, P.R., et al. Liver dysfunction in pa-tients bitten by *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti, 1768) snakes in Botucatu (State of São Paulo, Brazil). *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, v.31, n.1, p.63-69, 1995.
- GUTIERREZ, J.M. Local pathological effects induced by bothrops snake venoms. *Mem. Inst. Butantan*, v.52 (supl.), p.37-38, 1990.
- JORGE, M.T., RIBEIRO, L.A. Epidemiologia e quadro clínico do acidente por cascavel sul-americana (*Crotalus durissus*). *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, v.34, n.4, p.347-354, 1992.
- LAURE, C.J. *Crotalus durissus terrificus* Venom: Crotoxin and Inter-cro. *Mem. Inst. Butantan*, v.52 (supl.), p.17-19, 1990.
- MAGALHÃES, R.A., RIBEIRO, M.M.F., REZENDE, N.A., et al. Rabdomiólise se-cundária a acidente ofídico cro-tálico (*Crotalus durissus terrificus*). *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, v.28, n.4, p.228-233, 1986.
- MARTINEZ, A.B., CIVERA, R.G., GOMES, F.J.C., et al. La BSP en el diagnóstico de las hepatopatias crónicas difusas anicté-ricas. *Rev. Esp. Enferm. Apar. Dig.*, v.28, p.473-490, 1969.
- PRADO-FRANCESCHI, J. Systemic activities of bothropic venoms. *Mem. Inst. Butantan*, v.52 (supl.), p.41-42, 1990.
- THEAKSTON, R.D.G., KAMIGUTI, A.S. Viper envenoming: evaluation of treatment by restoration of haemostasis and venom clearance. *J. Venom. Anim. Toxins*, v.4, p.96-107, 1998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
FEP-MVZ Editora/CRMV-MG

### CADERNOS TÉCNICOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG

- CADERNO TÉCNICO Nº 1**  
(Esgotado)
- CADERNO TÉCNICO Nº 2**  
Alterações morfológicas em ovários e útero de coelha. As parasitoses do coelho e suas alternativas de controle e tratamento. Diarréias e distúrbios intestinais em coelhos. Densidade populacional, estresse e desempenho produtivo de coelho para corte em recría. A coprofagia em coelhos. Nutrição e alimentação do coelho.
- CADERNO TÉCNICO Nº 3**  
(Esgotado)
- CADERNO TÉCNICO Nº 4**  
Boophilus microplus: a resistência genética do hospedeiro como forma de controle.
- CADERNO TÉCNICO Nº 5**  
(Esgotado)
- CADERNO TÉCNICO Nº 6**  
Comportamento sexual dos asininos (*Equus asinus*). Eimeriose caprina. Manejo alternativo da reprodução em bovino de corte. Perspectivas de uso dos fosfatos de rochas nacionais na alimentação animal.
- CADERNO TÉCNICO Nº 7**  
Traumatismos nos animais domésticos. Neoplasias nos animais domésticos. Cistos nos animais domésticos. Laparotomia em eqüinos com cólica. Drenagem cirúrgica.
- CADERNO TÉCNICO Nº 8**  
(Esgotado)
- CADERNO TÉCNICO Nº 9**  
Apontamentos de toxicologia. Identificação e diagnóstico.
- CADERNO TÉCNICO Nº 10**  
(Esgotado)
- CADERNO TÉCNICO Nº 11**  
Transporte e inseminação artificial com sêmen resfriado eqüino.
- CADERNO TÉCNICO Nº 12**  
Forragicultura.
- CADERNO TÉCNICO Nº 13**  
(Esgotado)
- CADERNO TÉCNICO Nº 14**  
(Esgotado)
- CADERNO TÉCNICO Nº 15**  
Doença periodontal (cara inchada) dos bovinos. Morfologia da placenta bovina. Retenção de placenta em bovinos. Doença ovariana cística. Micoplasmoses pulmonar no suíno. Morte súbita em suínos.
- CADERNO TÉCNICO Nº 16**  
Necropsia e conservação de espécimes para laboratório. Exame post mortem em suínos. Colheita e remessa de material para exames laboratoriais. Coleta e remessa de material para exame bacteriológico. Coleta e remessa de material para exame virológico.
- CADERNO TÉCNICO Nº 17**  
Aspectos atuais e futuros da nutrição de poedeiras. Nutrição de reprodutoras pesadas: passado, presente e futuro. Aspectos atuais e futuros da nutrição de frangos de corte. O ambiente de criação: aspectos fisiológicos. Condições artificiais de conforto. Aspectos sanitários atuais e tendências futuras. Conseqüências ambientais. Conseqüências do melhoramento genético. Controle de qualidade em fábrica de rações.
- CADERNO TÉCNICO Nº 18**  
Encontro de Produtores de F1. (Jornada técnica sobre utilização de F1 para produção de leite) - Anais. Cruzamento entre raças leiteiras: O que faz o produtor? Pesquisa em cruzamentos: resultados zootécnicos. Pesquisa em cruzamento de gado de leite: resultados econômicos. Característica da adaptação nos cruzamentos de raças européias X Zebu.

Fazendeiros de Minas Gerais fazem cruzamento "meio-sangue" F1 para produção de leite.  
Características dos cruzamentos F1 para produção de leite em Minas Gerais.  
Produção de F1 com monta natural.  
Medidas lineares, pelagem e temperamento em fêmeas mestiças F1.  
Produção de F1 através da transferência de embriões – As vantagens da "FIV" na obtenção do Girolando F1 de genética comprovada.

#### CADERNO TÉCNICO Nº 19

Simpósio Internacional do Cavalo de Esporte.  
IIIª Semana do Cavalo – Anais  
O cavalo de enduro.  
A arte da montaria estilo western.  
Tendossinovites, tendinites, desmites e miopatias.  
Treinamento do cavalo de corridas.  
Fisiologia do exercício para eqüinos.  
Alimentando o eqüino atleta.  
Manejo nutricional da performance de cavalos no dia da competição.  
Avaliação clínica do sistema circulatório.  
Aspectos gerais do doping no cavalo de esportes.

#### CADERNO TÉCNICO Nº 20

Utilização de enzimas em dietas avícolas.  
Poluição ambiente por dejetos de suínos – controle nutricional.  
Biossegurança no manejo de animais de experimentação.  
Endodontia.  
Afeções periodontais.  
Doenças zoonóticas reemergentes.

#### CADERNO TÉCNICO Nº 21

Dor aguda: vias anatômicas, bioquímica e fisiopatologia.  
Abdome agudo eqüino: controle da dor.  
Doenças de suínos.  
Fatores que afetam a qualidade da casca do ovo.

Nutrição de vacas leiteiras sob condições de estresse calórico.  
Efeitos do gossipol sobre a reprodução.

#### CADERNO TÉCNICO Nº 22

ZOOTEC'97 – VII Congresso Brasileiro de Zootecnia – Anais.  
Considerações em torno do ensino da Zootecnia.  
Buscando soluções para a crise da agricultura: no guichê do banco ou no banco da escola?  
Rentabilidade na agricultura: com mais subsídios ou com mais profissionalismo?  
O ecossistema como modelo para o sistema produtivo do pequeno agricultor.  
Ética e compromisso social do profissional de ciências agrárias.  
Etologia e produção animal.  
Impacto ambiental dos resíduos agroindustriais.  
Agroindústrias – Ingerência ambiental.  
Conceitos inovadores aplicáveis à nutrição de não ruminantes.  
Conceitos inovadores aplicáveis à nutrição animal: nutrição de ruminantes.  
Desenvolvimento agropecuário com eqüidade, competitividade e sustentabilidade.  
Preservação e potencial dos recursos genéticos brasileiros.  
Premissas para o estabelecimento de um programa de conservação de recursos genéticos.  
Convenção sobre a diversidade biológica e sua implementação no Brasil – Comentários.

#### CADERNO TÉCNICO Nº 23

Nutrição e manejo alimentar de cães na saúde e na doença.

#### CADERNO TÉCNICO Nº 24 (Esgotado)

#### CADERNO TÉCNICO Nº 25 (Esgotado)

Para adquirir os exemplares de seu interesse, envie cheque nominal a  
**FEP-MVZ Editora**, para o endereço abaixo:

FEP-MVZ Editora  
Escola de Veterinária da UFMG  
Caixa Postal 567  
30123-970 Belo Horizonte, MG

Preço de cada exemplar: R\$5,00 + postagem