

AVALIAÇÃO DOS ACIDENTES CAUSADOS POR COBRAS CORAIS NO BRASIL*

ANITA DE MOURA PESSOA, DARLAN TAVARES FEITOSA,
NELSON JORGE DA SILVA JR

Resumo: foram utilizadas as informações disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação no período de 2007 a 2010. A diversidade das espécies foi representada por meio de mapas por região, elaborados de acordo com a literatura. Na região Norte ocorrem 74% das espécies brasileira, e não se conhece o veneno de 65% das espécies brasileiras.

Palavras-chave: *Micrurus*. Acidente elapídico. Diversidade.

As cobras corais do novo mundo correspondem atualmente a três gêneros que distribuem-se na região neotropical e apresentam uma vasta diversidade de espécies com grande variedade de padrões de desenho e coloração. O gênero *Micruroides* com apenas uma espécie (3 subespécies) ocorre em áreas abertas e desérticas nos Estados Unidos (Arizona e Novo México) e norte do México; *Leptomicrurus* com quatro espécies (7 subespécies) distribuídas pela Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, sul da Venezuela, sul das Guianas e Brasil, nos estados do Acre, Amazonas, Roraima, Amapá e Pará e o gênero *Micrurus* Wagler, 1824 mais diverso com aproximadamente 77 espécies (137 subespécies) presentes desde o sudeste dos Estados Unidos até o sul da América do Sul (Província de Rio Negro, Argentina) (CAMPBELL, LAMAR, 2004; DI BERNARDO *et al.*, 2007).

As espécies do gênero *Micrurus* ocorrem desde o sudeste dos Estados Unidos ao sul da América do Sul, já *Leptomicrurus* é um gênero restrito ao norte da América do Sul. Atualmente são reconhecidas para o Brasil 37 táxons de cobras corais verdadeiras, representadas pelos gêneros *Micrurus* com 34 táxons, e *Leptomicrurus* com três (SBH, 2012; CARVALHO *et al.*, 2014). Frente a essa diversidade deve-se considerar também a possível variabilidade de toxinas entre espécies e sua implicação nos acidentes com humanos e sua

conduta terapêutica (SILVA JR., SITES, 1999; SLOWINSKI *et al.*, 2001; CAMPBELL, LAMAR, 2004; DI-BERNARDO *et al.*, 2007).

As espécies do complexo *Micrurus* são responsáveis por apenas 1% dos casos de acidentes ofídicos no Brasil e embora seja pouco comum, o envenenamento em humanos é sempre considerado grave (VITAL BRAZIL, FONTANA, 1984; GUTIÉRREZ *et al.*, 1992).

Os venenos dessas serpentes são conhecidos por serem neurotóxicos, miotóxicos, hemorrágicos e causarem efeitos cardiovasculares. Entretanto, até o momento, em acidentes com seres humanos, somente os efeitos neurotóxicos e miotóxicos foram observados (VITAL BRAZIL, FONTANA, 1984; GUTIÉRREZ *et al.*, 1992).

Em geral, o envenenamento elapídico é de alta toxicidade, e a manifestação clínica pode apresentar dor de intensidade variável no local da picada, e tendência à progressão proximal, geralmente acompanhada de parestesia, ou sintomas sistêmicos caracterizado pela atividade neurotóxica pré e pós-sináptica do veneno na junção neuromuscular, desencadeando a ação da acetilcolina (Ach), que ocasiona o aparecimento de uma síndrome miastênica aguda, semelhante à observada na *miastenia gravis* (doença neuromuscular) (SILVA JR., BUCARETCHI, 2009).

Nesse sentido, a soroterapia administrada em tempo hábil, aliada ao procedimento adequado, é o mais recomendado para evitar complicações, sequelas e reações adversas, uma vez que essas serpentes apresentam características comuns e singulares na composição de seus venenos o que afeta diretamente a elaboração do *pool* antigênico (SILVA JR., BUCARETCHI, 2009).

Estudos mais detalhados do veneno desse grupo se concentram nas espécies de distribuição nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Todavia, o crescente aumento populacional na região Norte serve como um alerta a necessidade de estudos mais abrangentes dos venenos das espécies de ocorrência nessa extensa região do país (HIGASHI *et al.*, 1990; GUTIÉRREZ *et al.*, 1992; MANOCK *et al.*, 2008; PARDAL *et al.*, 2010).

Esse trabalho avalia a casuística dos acidentes elapídicos no Brasil entre 2007 e 2010, associando com a diversidade e distribuição geográfica das espécies por região geográfica do Brasil.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo do tipo retrospectivo, analítico e descritivo. Para tanto, foram considerados os dados disponíveis no banco eletrônico do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) do Ministério da Saúde e analisadas as seguintes variáveis: estado e município de ocorrência; tempo entre acidente e atendimento e evolução dos casos. A diversidade de espécies e distribuição geográfica foi baseada em Roze (1994); Campbell, Lamar (2004) e SBH (2012). Os mapas foram elaborados de acordo com a base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2005) com o auxílio do programa ArcMap, ArcGis Versão 9.3 (1999-2008). Para a análise dos dados, foi utilizada a estatística descritiva. Por se tratar de uma pesquisa de casuística geral de acidentes, com base apenas no banco de dados eletrônico do SINAN, os dados não foram interpretados como de relevância a um comitê de ética, tendo sido tratados de forma direta, indicando apenas aspectos gerais dos acidentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Geral dos Casos

Entre os anos de 2007 e 2010 foram notificados 787 acidentes provocados por espécies do gênero *Micrurus*, deste total, 691 pacientes foram totalmente curados e três vieram a óbito, representando taxa de letalidade em torno de 0,4%, porém os dados analisados não nos permitem afirmar se o óbito foi por agravo do acidente ou outra complicação. Entre cura e óbito existe uma falta de informação do registro de 93 pacientes, o que representa um índice de 12% dos dados. De acordo com o SINAN a região Nordeste foi a que apresentou maior número de notificações com 52%, seguida das regiões Sudeste com 22%, Norte com 12%, Centro-Oeste com 8%, Centro-Oeste com 8% e região Sul com 6% dos casos registrados.

Nas regiões com maior número de acidentes, Nordeste e Sudeste (total de 504 registros), os estados com maior número de notificações foram Bahia (n=87), São Paulo (n= 87), Minas Gerais (n=74), e Pernambuco (n=74). Deste total foram registrados dois óbitos, sendo um na Bahia e um no Maranhão. Para os outros 72 pacientes não existem informações, representando uma abstenção de 12,4% dos dados. As regiões Norte, Sul e Centro-Oeste tiveram um total de 209 casos, com um óbito para o estado do Mato Grosso do Sul.

Dentre os 787 registros, somente 21,2% (n=167) possuem a localidade de ocorrência do acidente, distribuídos em 29 municípios brasileiros (Figura 1).

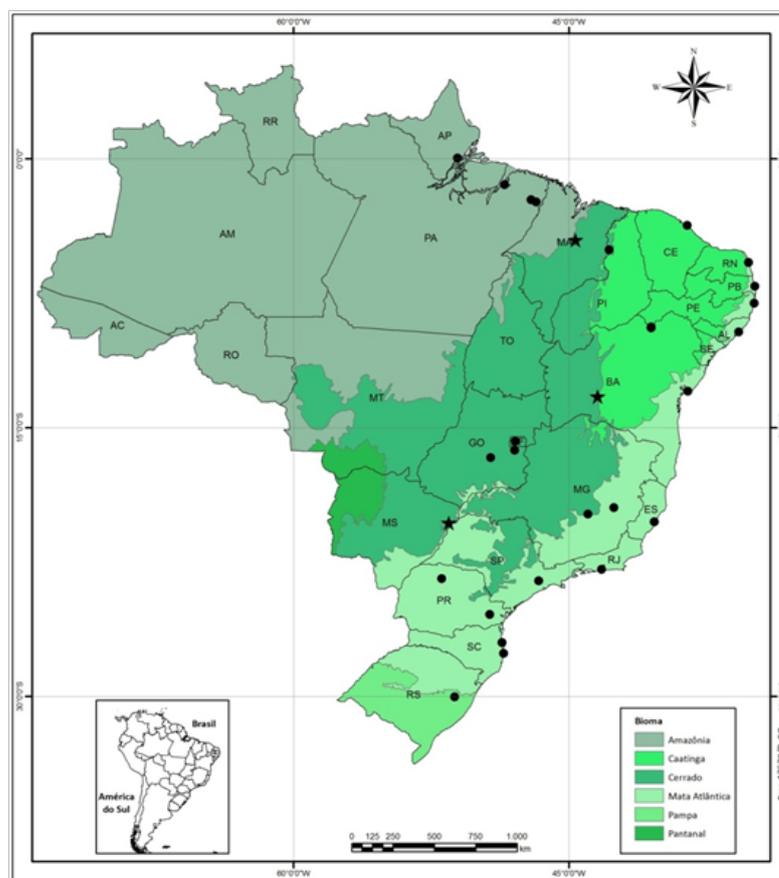


Figura 1: Notificações dos acidentes com *Micrurus* no Brasil, no período de 2007 a 2010

Legenda: = Estrela (Óbito).

Fonte: SINAN (2011).

A figura 2 mostra que no geral, o intervalo de 0 a 3 horas prevalece em alta para todas as regiões (65%), o que contribui para um resultado satisfatório, e talvez possa justificar a baixa letalidade. Entretanto, a região Norte apresentou maior índice para os períodos de seis ou mais de 24 horas.

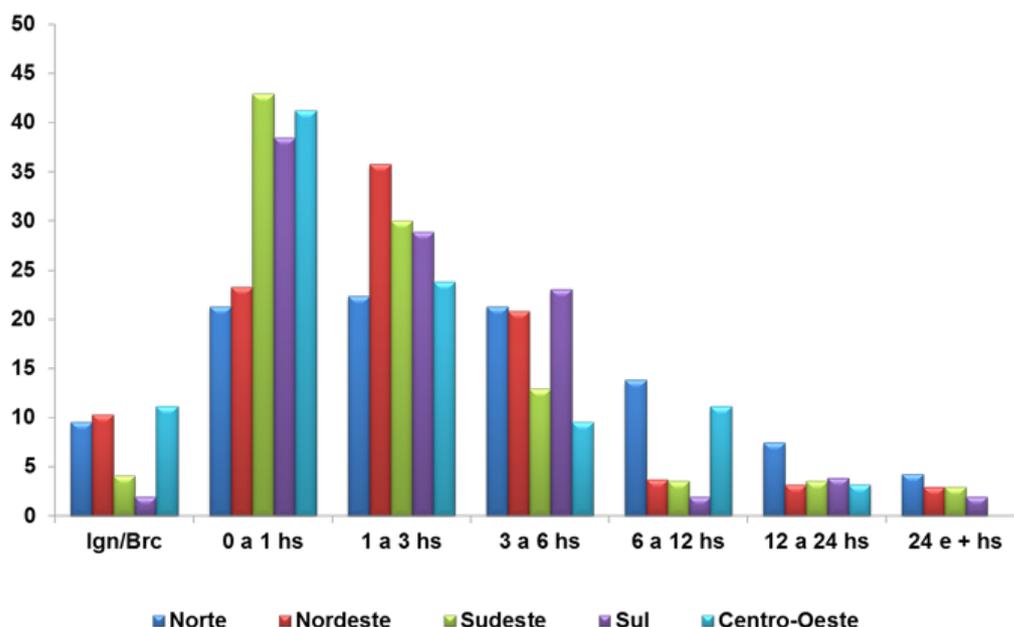


Figura 2: Tempo entre acidente e atendimento dos casos registrados no período de 2007 a 2010.

Legenda: Ign/Brc: Ignorados e Brancos

Fonte: SINAN (2011).

Diversidade de espécies por região brasileira

As figuras de 3 a 7 apresentam a distribuição geográfica e variedade de espécies nas cinco regiões brasileiras dentro da série de estudo (2007 a 2010).

Para a região norte foram registrados 94 (12%) acidentes, onde os estados do Amazonas (n=23), Pará (n=22) e Tocantins (n=22), obtiveram o maior número de notificações. Nesses estados são conhecidas 14 espécies, a maioria delas em simpatria, entretanto, o indicador do número de acidentes é considerado baixo diante da diversidade de espécies encontradas na região.

A figura 3 ilustra a distribuição das vinte espécies de cobras corais verdadeiras, dos gêneros *Micrurus* (n= 17) e *Leptomicrurus* (n=3) com ocorrência em toda a região norte do Brasil. Dessas, não é conhecido o veneno de 65%, sendo elas: *Leptomicrurus collaris*, *L. narducci*, *L. scutiventris*, *Micrurus anellatus*, *M. filiformis*, *M. hemprichii*, *M. langsdorffii*, *M. nattereri*, *M. putumayensis*, *M. remotus*, *M. pacaraimae*, *M. paraensis* e *M. psyches*. A espécie *M. pacaraimae* ocorre isolada ao sul do estado de Roraima, já *M. paraensis* possui distribuição nos estados do Pará e Rondônia em simpatria com *M. lemniscatus*. *Micrurus psyches* é uma espécie com raros espécimes coletados, e distribuição restrita no sul do estado do Amapá (Figura 3).

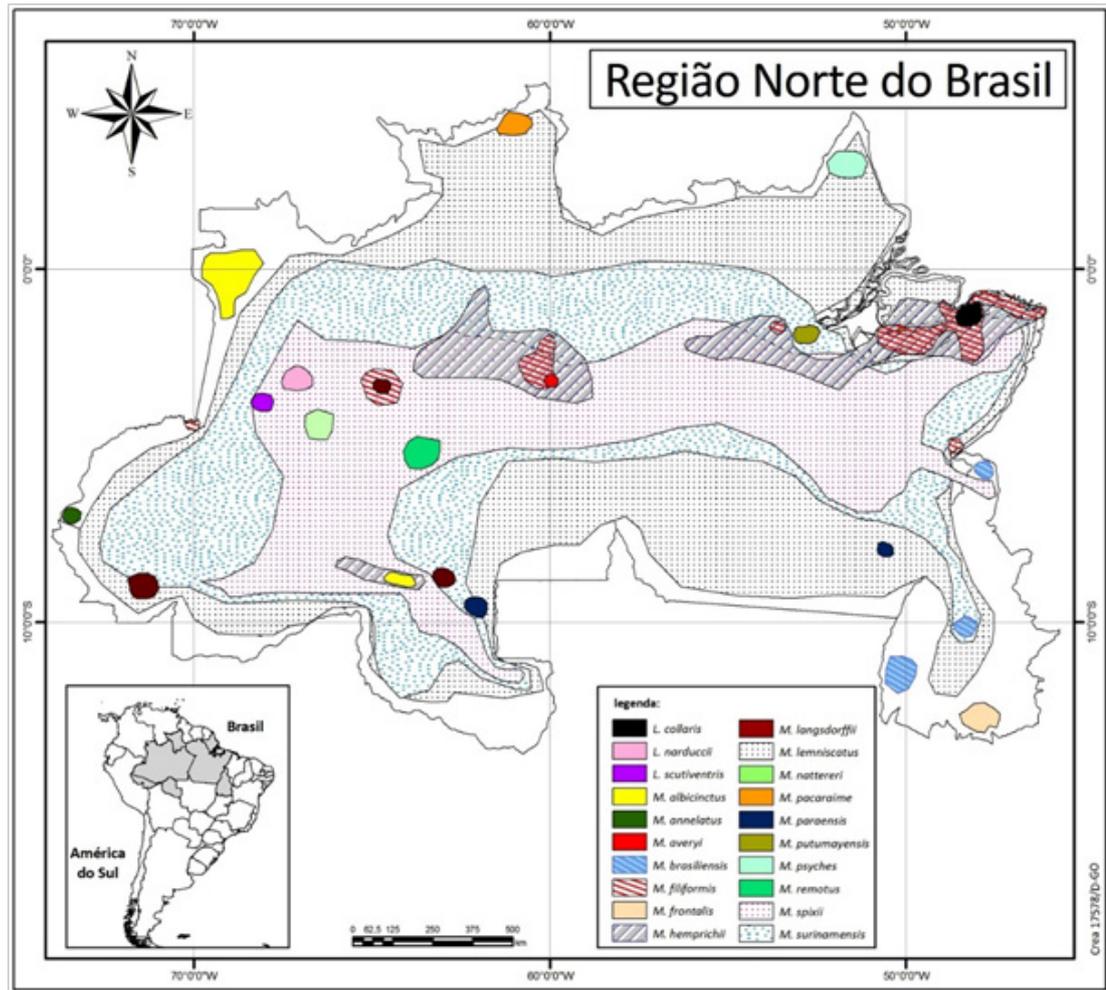


Figura 3: Distribuição geográfica atualizada do gênero *Micrurus* na região Norte do Brasil

Fonte: baseado em Roze (1994); Campbell & Lamar (2004).

Nota: mapa de Pacheco Jr, A.A. (2012).

A região nordeste atingiu o maior número de casos no período analisado, com 408 (52%) notificações e dois óbitos. Nessa região há a ocorrência de nove espécies do gênero *Micrurus*, são elas *M. brasiliensis*, *M. corallinus*, *M. filiformis*, *M. hemprichii*, *M. ibiboboca*, *M. lemniscatus*, *M. paraensis*, *M. spixii* e *M. surinamensis*. É importante ressaltar, o encontro das espécies amazônicas *M. filiformis*, *M. paraensis*, *M. spixii* e *M. surinamensis*, o que questiona a eficácia do soro antielapídico (Figura 4).

A espécie *M. ibiboboca* é muito comum nessa região, e por ocorrer em simpatria com *M. lemniscatus*, gera grandes confusões na identificação correta devido à semelhança morfológica externa entre elas.

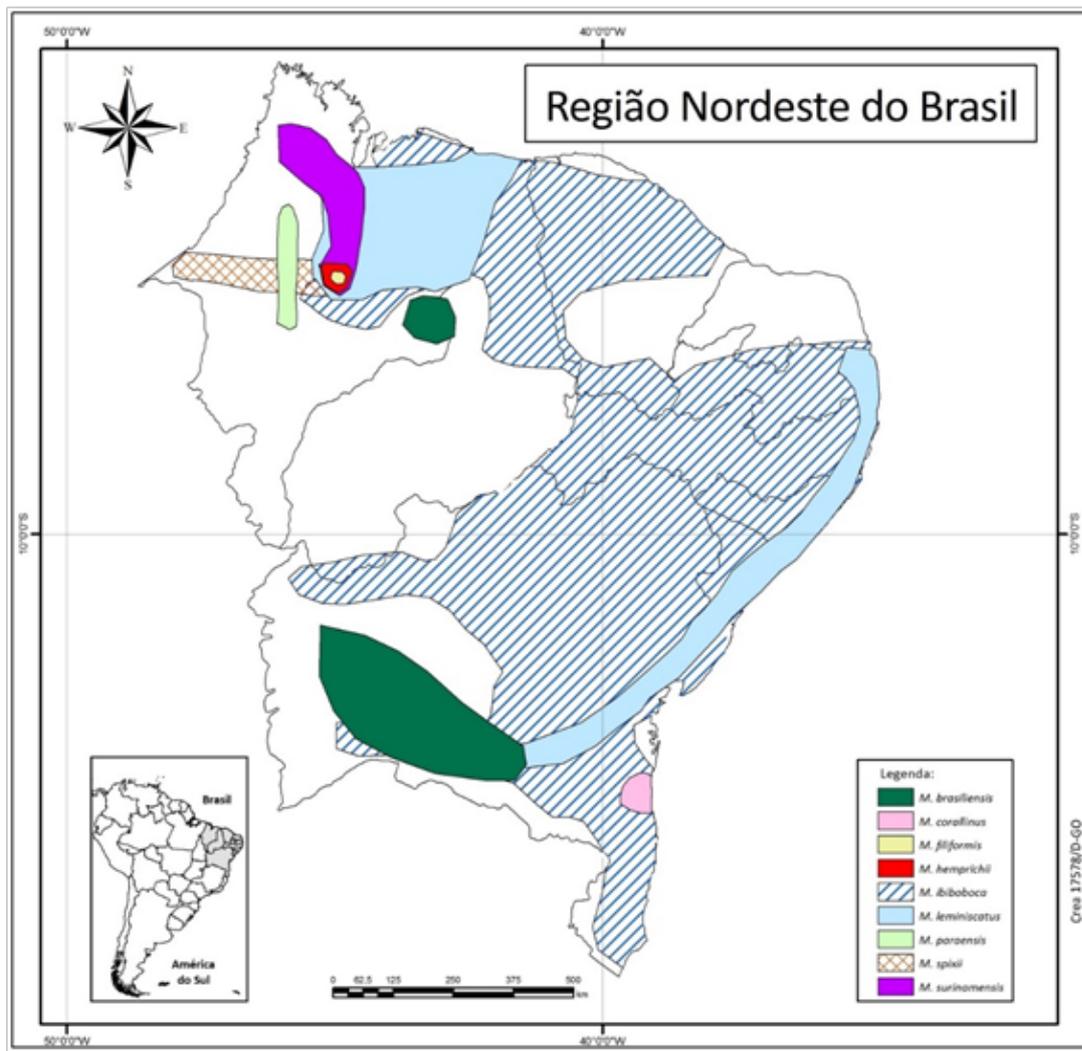


Figura 4: Distribuição geográfica atualizada do gênero *Micrurus* na região Nordeste do Brasil

Fonte: baseado em Roze (1994); Campbell & Lamar (2004).

Nota: mapa de Pacheco Jr, A.A. (2012).

Na região centro-oeste foram registrados 63 acidentes, representando um índice de 8%. Nessa região são distribuídas as espécies *M. brasiliensis*, *M. corallinus*, *M. frontalis*, *M. langsdorffi*, *M. lemniscatus*, *M. pyrrhocryptus*, *M. spixii*, *M. surinamensis* e *M. tricolor* (Figura 5). *Micrurus tricolor* considerada pouco comum, ocorre somente no estado do Mato Grosso do Sul, e é simpátrica com as espécies de *M. corallinus*, *M. frontalis* e *M. lemniscatus*.

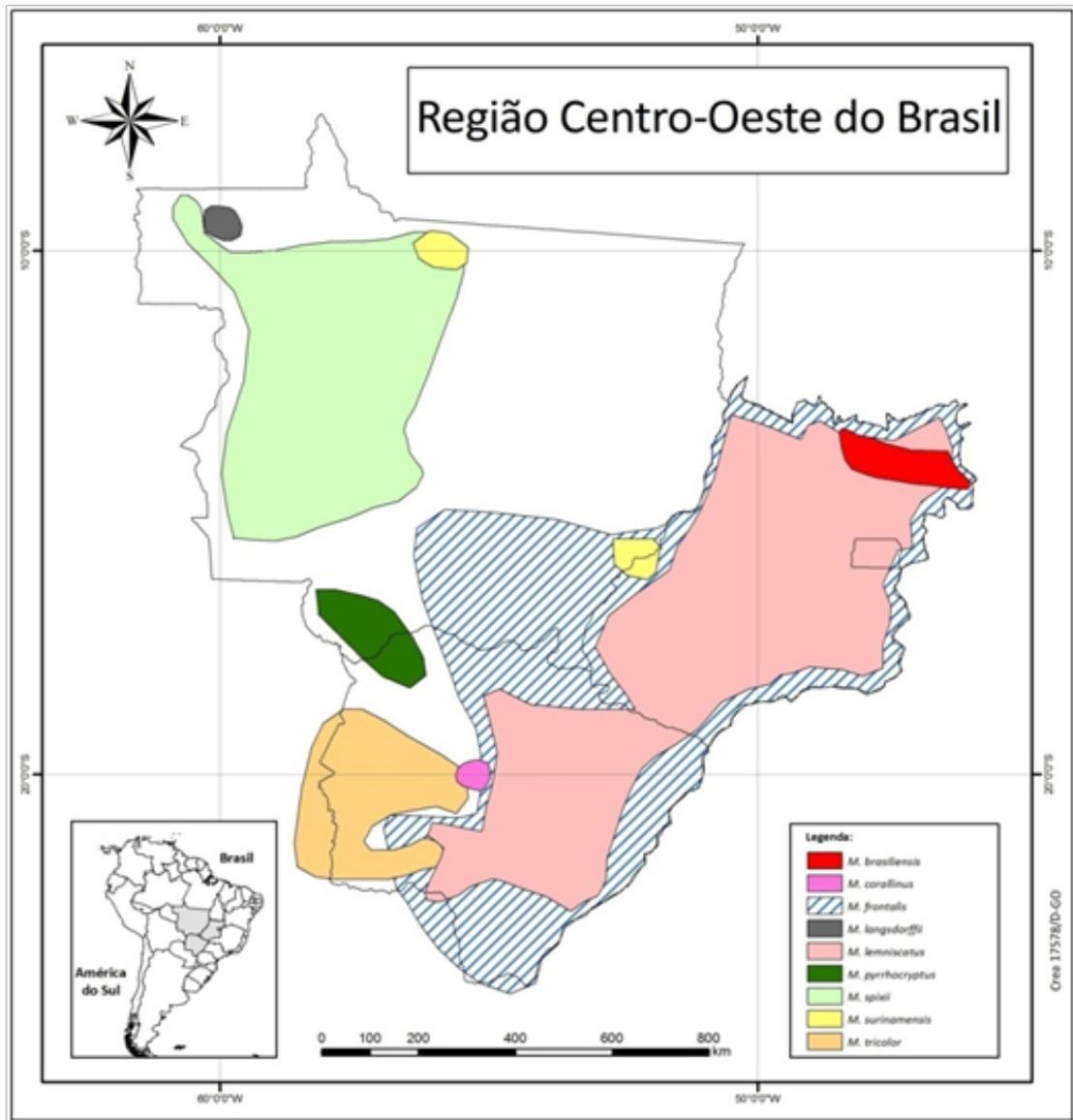


Figura 5: Distribuição geográfica atualizada do gênero *Micrurus* na região Centro-Oeste do Brasil. Fonte: baseado em Roze (1994); Campbell & Lamar (2004)

Nota: mapa de Pacheco Jr, A.A. (2012).

Para a região Sudeste, foram registrados 170 acidentes, representando 22% das notificações. Nessa região há a distribuição de cinco espécies *M. brasiliensis*, *M. corallinus*, *M. decoratus*, *M. frontalis*, *M. lemniscatus*. Dessas, somente o veneno de *M. decoratus* é totalmente desconhecido quanto a sua composição ou ação, já que nessa região há presença das três espécies que compõem o *pool* de imunização (Figura 6).

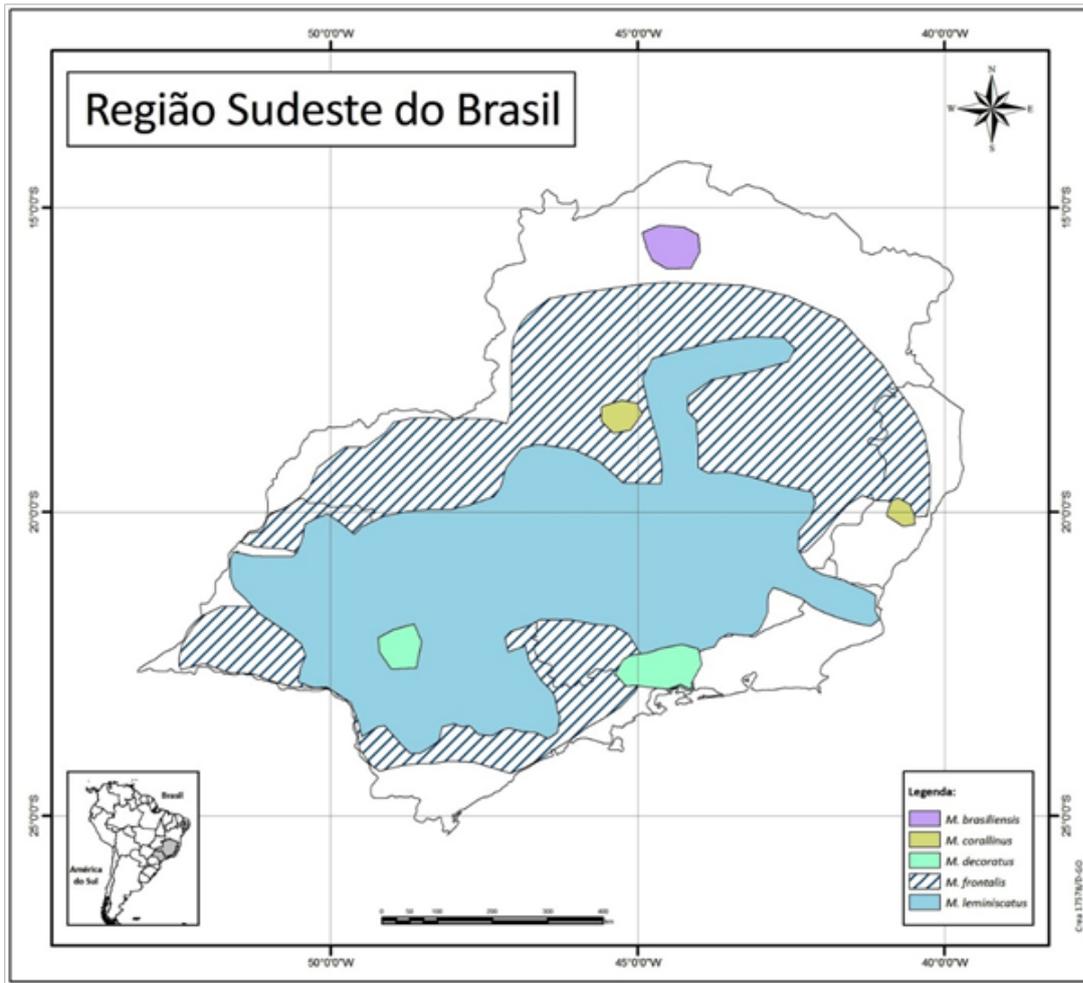


Figura 6: Distribuição geográfica atualizada do gênero *Micrurus* na região Sudeste do Brasil
 Fonte: baseado em Roze (1994); Campbell & Lamar (2004).

Nota: mapa em Pacheco Jr, A.A. (2012).

A região Sul apresentou o menor número de casos, que soma apenas 52, com média anual de 12 registros. Entretanto nessa região ocorrem seis espécies: *M. altirostris*, *M. corallinus*, *M. frontalis*, *M. lemniscatus* e *M. silviae* (Figura 7).

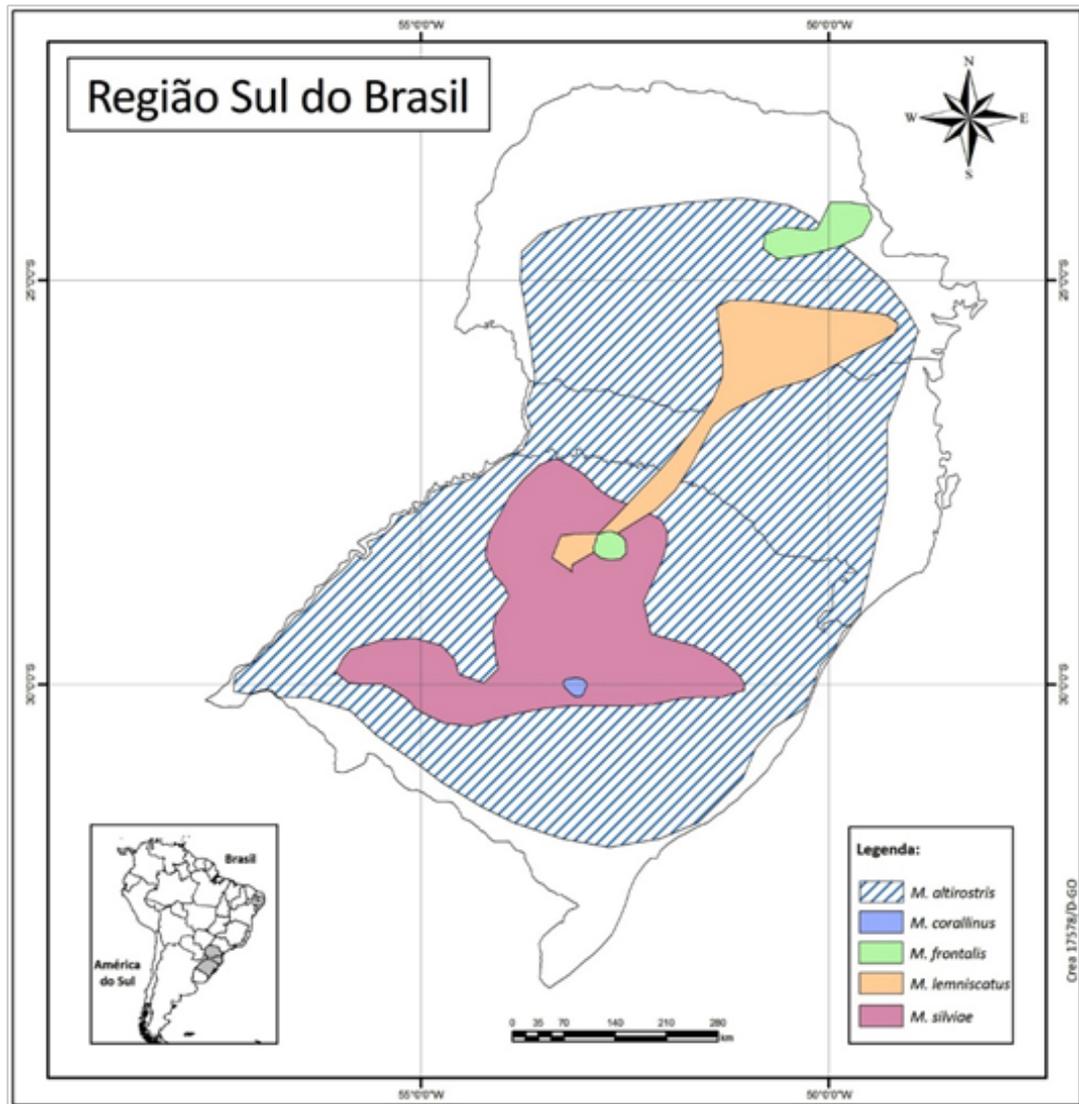


Figura 7: Distribuição geográfica atualizada do gênero *Micrurus* na região Sul do Brasil
 Fonte: baseado em Roze (1994); Campbell & Lamar (2004).
 Nota: mapa de Pacheco Jr, A.A. (2012).

Pouco se sabe sobre a biologia das cobras corais verdadeiras, grupo que, está distribuído em todo o Brasil, e essa falta de informação sobre a família Elapidae se estende a história natural do grupo, que possuem coletas em pontos isolados tais como o gênero *Leptomicrurus*. Em decorrência disso, é comum em caso de acidente, o paciente não distinguir espécies peçonhentas das não peçonhentas. Acidentes com serpentes não peçonhentas podem representar até 40% dos casos notificados em centros de referência em ofidismo como o Hospital Vital Brazil, do Instituto Butantan em São Paulo (SALOMÃO *et al.*, 2003).

O baixo número de notificações em algumas regiões, se comparado a outros grupos, talvez esteja relacionado aos hábitos semi-fossoriais e pouco agressivos dessas serpentes, o que também não permite uma correlação com a atividade humana no campo, pois é insuficiente a quantidade de estudos a respeito da sua dinâmica populacional.

O início das manifestações clínicas é muito variável, podendo surgir de minutos a horas após a picada. Porém, uma vez iniciadas tendem a progredir e se agravar caso não

se institua o tratamento adequado (SILVA JR., BUCARETCHI, 2009). A sintomatologia precoce pode refletir uma quantidade maior de veneno inoculada e pode ser observada em até 15 minutos após a picada. A sintomatologia tardia pode ser observada variando entre uma e 12 horas, isso se deve a existência de toxinas diferentes e específicas na composição do veneno (SILVA JR., AIRD, 2001; BUCARETCHI *et al.*, 2006; MANOCK *et al.*, 2008; SILVA JR, BUCARETCHI, 2009).

Mesmo diante da diversidade de espécies e ampla distribuição, talvez na região Norte o baixo número de registros esteja relacionado ao problema da subnotificação e o difícil acesso aos postos de atendimento, haja vista a alta prevalência dessa região no intervalo entre acidente e atendimento superior a seis horas. Com o avanço agrícola e o aumento da população, talvez em longo prazo, aumentem o percentual de letalidade em função do aparecimento de espécies de cobras corais considerados não “comuns” em busca de novos habitat.

Estudo realizado *in vitro* com algumas espécies amazônicas mostra que *M. spixii* e *M. surinamensis* apresentam maior toxicidade em relação aos demais. As espécies *M. albicinctus*, *M. averyi*, *M. brasiliensis*, *M. lemniscatus* e *M. spixii*, além das atividades neurotóxicas, apresentam efeitos biológicos como: miotoxicidade, formação de edema e hemorragia (CECCHINI *et al.*, 2005).

Dentre as espécies de ocorrência na região Nordeste e Centro-Oeste sabe-se que experimentalmente, os venenos de *M. brasiliensis*, *M. corallinus*, *Micrurus frontalis*, *M. lemniscatus*, *M. spixii*, *M. surinamensis*, apresentam, além das atividades neurotóxicas, vários outros efeitos biológicos como miotoxicidade, formação de edema e hemorragia. Esses efeitos são comuns também nas espécies do gênero *Bothrops* (GUTIERREZ *et al.*, 1992; FRANCIS *et al.*, 1997; GOULARTE *et al.*, 1999; CECCHINI *et al.*, 2005). Em outros estudos sobre a variabilidade toxicológica do veneno de *M. corallinus*, *M. frontalis*, *M. lemniscatus*, *M. pyrrhocryptus*, *M. surinamensis* e *M. spixii*, comprovaram uma alta toxicidade interespecífica e certa dificuldade, em alguns casos, do tratamento de envenenamentos com o soro antielapídico produzido no Brasil (VITAL BRAZIL, VIEIRA, 1996; CECCHINI *et al.*, 2005; SILVA JR., BUCARETCHI, 2009).

A espécie *Micrurus brasiliensis* ocorre aliada a *M. frontalis* e *M. lemniscatus*, e devido a sua semelhança morfológica essa espécie era reconhecida como subespécie de *M. frontalis*, sendo elevada a espécie por Silva Jr., Sites (1999). O seu veneno possui ação neurotóxica pós-sináptica semelhante ao de outras espécies do grupo de tríades.

Micrurus altirostris está presente em 80% da região Sul, atingindo os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Bolaños *et al.* (1978) relatam a ineficácia do soro antielapídico para a neutralização do veneno dessa espécie. O baixo índice de acidente nessa região com média anual de 12 registros, talvez seja o motivo da não adequação do soro conforme sugerido. A espécie *M. silviae* descrita por Di-Bernardo *et al.* (2007), nesse recorte temporal, possui ocorrência somente para o estado do Rio Grande do Sul. Na literatura disponível não há trabalho sobre o veneno dessa espécie.

Atualmente, a ocupação e a explosão desordenada dos espaços urbanos e agrários têm ocasionado vários problemas de ordem ambiental, como por exemplo, o aumento dos acidentes ofídicos, principalmente nas regiões Sudeste, Norte e Nordeste. A degra-

dação das terras, e a devastação da vegetação atual para a implementação de culturas agrícolas (cana-de-açúcar), nos últimos anos, ampliaram o desequilíbrio inerente da relação homem-natureza (SOUZA, SOUZA, 2010).

Devido à sua grande frequência e, conseqüentemente, sua importância, e a facilidade de se obter casos suficientes para os estudos, as primeiras avaliações das doses de soro necessárias para o tratamento foram feitas para o envenenamento Botrópico. As jararacas são responsáveis por 87,5% dos acidentes registrados com serpentes peçonhentas no Brasil, com letalidade em torno de 0,4% dos casos tratados.

O soro antibotrópico é produzido a partir do veneno de cinco espécies, que devido a mudanças taxonômicas, foram distribuídas em três gêneros: *Bothrops jararacussu*, *Bothropoides jararaca*, *Bothropoides neuwiedii*, *Bothrops moojeni* e *Rhinocerophis alternatus*, vulgarmente conhecidas como: jararacuçu, jararaca, jararaca pintada, caixaca e urutu, respectivamente (FENWICK *et al.*, 2009; BERNARDE, 2011).

O mesmo deveria ser feito com o veneno das espécies de cobras corais verdadeira, garantindo uma maior eficácia do soro, pois, apesar de raros todos os acidentes são considerados graves e dentre a tamanha diversidade de espécies é utilizado o veneno de somente três para a produção do soro antielapídico.

Mesmo consideradas comuns em regiões populosas, estudos realizados com o veneno de algumas espécies de cobras corais verdadeiras, mostram diferentes toxinas presentes em seus venenos, e que as espécies que compõem o *pool*, sozinhas não conseguem neutralizar o veneno “uma da outra”.

Outro problema se refere ao pouco número de estudos sobre a biologia desses animais, o que facilitaria na manutenção e reprodução em cativeiro. Mesmo com a ampla distribuição geográfica dessas espécies, se questiona a eficácia do antiveneno, pois já se sabe que a dieta implica diretamente na composição do veneno (SILVA JR., AIRD, 2001; SERAPICOS, MERUSSE, 2002). Com isso uma questão importante a ser considerada é em relação à administração do soro antielapídico e a sua eficácia para a neutralização do veneno de determinadas espécies que não compõem o *pool* de imunização

CONCLUSÃO

Para que se tenha um soro antielapídico seguro para neutralizar o veneno de todas as espécies, é necessário que ele contenha anticorpos dirigidos contra as principais toxinas responsáveis por sua ação sistêmica e local de espécies diferentes.

A mistura de imunização deve incluir venenos de indivíduos de diferentes idades, coletados em diferentes regiões, onde o soro será utilizado. Faz-se necessário também, avaliar em um futuro próximo a eficácia do soro atual e a necessidade de se rever ou não o *pool* antigênico para a produção do soro antielapídico.

EVALUATION OF ACCIDENTS CAUSED BY CORAL SNAKES IN BRAZIL

Abstract: we used the data available at the System of Information of Notified Cases between 2007 and 2010. The diversity of the species was represented in maps by region

elaborated according to the literature. In the region North 74% of the Brazilian species occur and nothing is known on venoms of about 65% Brazilian species.

Keywords: *Micrurus elapidico* Accident. Diversity.

Referências

BERNARDE, P.S. Mudanças na classificação de serpentes peçonhentas brasileiras e suas implicações na literatura médica. *Gazeta Médica da Bahia*, v. 81, n.1, p. 55-63, 2011.

BOLAÑOS, R.; CERDAS, L.; ABALOS, J.W. Venenos de las serpientes coral (*Micrurus* spp.): informe sobre un antiveneno polivalente para las Americas. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, v. 84, n. 2, p. 128-133, 1978.

BUCARETCHI, F.; HYSLOP, S.; VIEIRA, R.J.; TOLEDO, A.S.; MADUREIRA, P.R.; CAPITANI, E.M. Bites by coral snakes (*Micrurus* spp.) in Campinas, state of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, São Paulo*, v. 48, n. 3, p. 141-145, 2006.

CAMPBELL, J.A.; LAMAR W.W. The venomous reptiles of western hemisphere. Ithaca and London, *Cornell University Press*. 2 volumes. 2004.

CARVALHO, A.V.; DAVID, C.F.; PESSOA, A.M.; SILVA JR, N.J. Um estudo do rendimento do veneno de cobras corais brasileiras e seu uso na avaliação do soro anti-elapídico. *Scientia Medica*, v. 24, n. 2, p. 142-149, 2014.

CECCHINI, A.L.; MARCUSSI, S.; SILVEIRA, L.B. Biological and enzymatic activities of *Micrurus* sp. (coral) snake venoms. *Comparative and Biochemistry Physiology - Part: A Molecular & Integrative Physiology*, v. 140, n. 1, p. 125-134, 2005.

DI-BERNARDO, M., BORGES-MARTINS, M.; SILVA JR, N.J. A new species of coral snake (*Micrurus*: Elapidae) from southern Brazil. *Zootaxa*, n. 1447, p. 1-26, 2007.

FENWICK, A.M.; GUTBERLET J.R.; JENNAFER, A.E.; PARKINSON, L.C. Morphological and molecular evidence for phylogeny and classification of South American pitvipers, genera *Bothrops*, *Bothriopsis* and *Bothrocophias* (Serpentes: Viperidae) 2009 The Linnean Society of London, *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 156, p. 617-640, 2009.

FRANCIS, B.R.; SILVA JR, N.J.; SEEBART, C.; CASAIS E SILVA, L.L.; SCHMIDT, J.J.; KAISER, I.I. Toxins isolated from the venom of the Brazilian coral snake (*Micrurus frontalis frontalis*) include hemorrhagic type phospholipases A2 and postsynaptic neurotoxins. *Toxicon*, v.35, n. 8, p.1193-1203, 1997.

GOULARTE, F.C.; CRUZ-HOFLING, M.A.; CORRADO, A.P.; RODRIGUES-SIMIONI, L. Electrophysiological and ultra structural analysis of the neuromuscular blockade and myotoxicity induced by the *Micrurus nigrocinctus* snake venom. *Acta Physiology Pharmacology Ther Latin American*, v. 49, n. 4, p. 290-296, 1999.

GUTIÉRREZ, J.M.; ROJAS, G.; SILVA JR, N.J.; NUNEZ, J. Experimental myonecrosis induced by the venoms of South American *Micrurus* (coral snakes). *Toxicon*, v.30, n. 10, p. 1299-1302, 1992.

HIGASHI, HG; GUIDOLIN, R; CARICATTI, CP; FERNANDES, I; MARCELINO, J R; MORAES, JF; YAMAGUSHI, I; STEPHANO, MA; TAKEHARA, HA. Especificidade do soro anti-elapídico frente a venenos do gênero *Micrurus*. *V Reunião Anual da Federação de Sociedades de Biologia Experimental*, Caxambu, MG. 1990.

MANOCK, SR; SUAREZ, G; GRAHAM, D; AVILA-AGUERO, ML; WARREL, DA. Neurotoxic envenoming by South American coral snake (*Micrurus lemniscatus helleri*): case report from eastern Ecuador and review. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 102, n. 11, p. 1127-1132, 2008.

PARDAL, PPO; PARDAL, JSO; GADELHA, MAC; RODRIGUES, LS; FEITOSA, DT; PRUDENTE, ALC; FAN, HW. Envenomation by *Micrurus* coral snakes in the Brazilian Amazon region: report of two cases. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, São Paulo*, v. 52, n. 6, p. 333-337, 2010.

ROZE, JA. Notes Taxonomy of venomous Coral Snakes (Elapidae) of South America. *Bulletin of the Maryland Herpetological Society*. Maryland, v.30, n. 4, p. 177-185. 1994.

SALOMÃO, MG; ALBOLEA, ABP; ALMEIDA-SANTOS, SM. Colubrid snakebite: a public health problem in Brazil. *Herpetology Review*, v. 34, n. 3, p. 307-312, 2003.

SBH. *Sociedade Brasileira de Herpetologia*. Lista de répteis do Brasil. Disponível em: http://sbherpetologia.org.br/checklist/checklist_brasil.asp. Acesso em: 20 jan. 2012.

SERAPICOS, EO; MERUSSE, JLB. Análise comparativa entre tipos de alimentação de *Micrurus corallinus* (serpentes, Elapidae) em cativeiro. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v. 92, n. 4, p. 99-103, 2002.

SINAN. *Sistema de Informação de Agravos de Notificação*. Acidentes por animais peçonhentos. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php>>. Acesso em 15 out. 2011.

SILVA JR, NJ; SITES, JWS. Revision of the *Micrurus frontalis* Complex (Serpentes, Elapidae). *Herpetological Monographs*, v. 13, p. 142-194, 1999.

SILVA JR, NJ; AIRD, SD. Prey specificity, comparative lethality and compositional differences of coral snakes venoms. *Comparative Biochemistry and Physiology*, v. 128, p. 425-456, 2001.

SILVA JR, NJ; BUCARETCHI, F. Mecanismos de ação do veneno elapídico e aspectos clínicos de acidentes. In: CARDOSO, JLC; HADDAD JR, V; FRANÇA, FS. *Animais Peçonhentos no Brasil – Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes*. 2ª Edição. Editora Sarvier, São Paulo, p. 116-124, 2009

SLOWINSKI, JB; BOUNDY, J; LAWSON, R. The phylogenetic relationships of Asian Coral Snakes (Elapidae: *Calliophis* and *Maticora*) based on morphological and molecular characters. *Herpetologica, Emporia*, v. 57, n. 2, p. 233-245, 2001.

SOUZA, AS; SOUZA, JB. Uso e ocupação do solo no município de Mamanguape-PB, interfaces: histórico, geográfico e ambiental. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 10, n. 2, p. 127-133, 2010.

VITAL BRAZIL, O; FONTANA, MD. Ações pré-juncionais e pós-juncionais da peçonha da cobra coral *Micrurus corallinus* na junção neuromuscular. *Memórias do Instituto Butantan*, v.40/41, p. 221-240, 1984.

VITAL BRAZIL, O; VIEIRA, RJ. Neostigmine in the treatment of snake accidents caused by *Micrurus frontalis*: report of two cases. *Revista do Instituto de Medicina tropical de São Paulo*, v.38, n. 1, p. 61-67, 1996.

* Recebido em: 01.06.2015. Aprovado em: 30.08.2015.

ANITA DE MOURA PESSOA

Mestre em Ciências Ambientais e Saúde, Pró-reitora de Pós-Graduação e Pesquisa, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia - Universidade Federal de Goiás. Goiânia-GO, Brasil. *E-mail*: anitampessoa@gmail.com

DARLAN TAVARES FEITOSA

Docente do Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde, Área V, Campus I, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Rua 232, no. 128, 3º andar, sala 6, CEP 74605-140, Goiânia-GO, Brasil. *E-mail*: dtfeitosa@gmail.com

NELSON JORGE DA SILVA JR

Docente do Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde, Área V, Campus I, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Rua 232, no. 128, 3º andar, sala 6, CEP 74605-140, Goiânia-GO, Brasil. *E-mail*: nelson.jorge.silvajr@gmail.com.