

Envenenamento por *Tityus stigmurus* (Scorpiones; Buthidae) no Estado da Bahia, Brasil

Envenomation by *Tityus stigmurus* (Scorpiones; Buthidae) in Bahia, Brazil

Rejâne Maria Lira-da-Silva, Andréa Monteiro de Amorim e Tania Kobler Brazil

Resumo A presente investigação é um estudo descritivo dos aspectos clínicos dos acidentes causados pelo escorpião *Tityus stigmurus* no Estado da Bahia, Brasil. Foram analisados 237 casos confirmados, tratados pelo Centro de Informações Antiveneno da Bahia (CIAVE), no período de 1982-1995. O envenenamento por *T. stigmurus* caracterizou-se por manifestações locais: dor (94,4%), dormência (30%), edema (17,8%), eritema (17,8%) e parestesia (15,6%) e gerais: cefaléia (14%), vômitos (4,4%) e sudorese (3,3%). A maioria dos envenenamentos (94%) foi leve e todos evoluíram para cura. A ausência de letalidade, com o restabelecimento dos pacientes, inclusive casos graves, sugere a eficácia do tratamento com o antiveneno específico, apesar do veneno desta espécie não estar presente no pool de produção nacional do soro. Há necessidade de revisão dos critérios regionais nos esquemas atuais de soroterapia. Os dados apontam para a semelhança da gravidade do envenenamento por *T. serrulatus*, com exceção da ocorrência de óbitos e complicações sistêmicas.

Palavras-chaves: *Tityus stigmurus*. Envenenamento. Escorpionismo. Bahia. Brasil.

Abstract The present investigation is a descriptive study regarding the clinical aspects of accidents caused by the scorpion *Tityus stigmurus* in Bahia, Brazil. We analyzed 237 confirmed cases treated by the Antivenom Information Centre (CIAVE) from 1982 to 1995. Envenomation by *T. stigmurus* was mainly characterized by local symptoms: pain (94.4%), dormancy (30.0%), edema (17.8%), erythema (17.8%), paresthesia (15.6%) and general manifestations such as headache (4.4%), vomiting (4.4%) and sudoresis (3.3%). Most of the envenomation cases were mild (94%) and all were successfully cured. Although *T. stigmurus* venom is not in the pool of anti-venom serum (SAE), the absence of lethality and benign nature of the cases suggest the efficiency of SAE. With the exception of deaths and systemic complications, envenoming gravity was similar to those of *Tityus serrulatus*.

Key-words: *Tityus stigmurus*. Scorpion sting. Scorpionism. Bahia. Brazil.

Laboratório de Animais Peçonhentos do Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

Endereço para correspondência: Profª Rejâne Maria Lira da Silva. Deptº de Zoologia/Instituto de Biologia/UFBA, Campus Universitário de Ondina, 40170-210 Salvador, BA, Brazil.

Tel: 55 71 247-3810/247-3744; fax: 55 71 245-6909.

e-mail: rejane@ufba.br

Recebido para publicação em 14/6/99.

No Brasil, acidentes por escorpiões são considerados de importância médico-sanitária, não só pela incidência mas também pela potencialidade do veneno de algumas espécies em determinar quadros clínicos graves, às vezes fatais, principalmente em crianças⁷. Todos os escorpiões de interesse médico no Brasil, estão agrupados no gênero *Tityus* e, dentre eles, as três espécies mais importantes são *T. serrulatus*, *T. bahiensis* e *T. stigmurus*¹⁷.

O estudo sobre veneno de escorpiões e respectivo envenenamento em nosso país, começou no início do século por Maurano²⁶ e Vital Brazil⁵, seguidos de Magalhães e Tupinambá²⁵ e Magalhães²⁴, todos na região Sudeste. Desde então, foram estimados, principalmente para os estados de Minas Gerais e São Paulo, cerca de 6.668 acidentes anuais provocados por *Tityus serrulatus* e *T. bahiensis*, incluindo 237 óbitos antes da soroterapia⁸. O aumento do número de casos conhecidos nos últimos anos, está diretamente relacionado com a implantação de um sistema de notificações pelo Ministério da Saúde desde 1988, estimando-se em 8.000 acidentes/ano, com uma incidência aproximada de 3 casos/100.000 habitantes, 50% deles restritos ao Sudeste do país. A gravidade e o óbito

estiveram até hoje associados com maior frequência ao *T. serrulatus*, em crianças abaixo de 14 anos¹⁷.

No Nordeste, com exceção feita a registros esporádicos das Secretarias Estaduais de Saúde, o problema do escorpionismo ainda é pouco conhecido e *Tityus stigmurus* é sempre referido como o principal agente etiológico na região^{4 13 16 17 22}. Apenas em 1983, o primeiro caso com experiência clínica e terapêutica foi reportado para Recife (Pernambuco), onde foram registrados acidentes com crianças picadas por *T. stigmurus*, incluindo um óbito^{13 14}. Os primeiros registros na Bahia datam de 1980 e indicam o escorpionismo como responsável por 81,9% dos acidentes aracnídicos na região²⁰. Mais recentemente (1990-1995) Lira-da-Silva et al²² reportaram uma frequência de 89,2% de acidentes escorpiônicos, dos quais o *T. stigmurus* foi responsável por 51,2% dos casos.

Este trabalho trata de um estudo descritivo dos aspectos clínicos de 237 acidentes causados por *T. stigmurus* no estado da Bahia (Brasil), de janeiro de 1982 a dezembro de 1995, com o objetivo de contribuir para o entendimento desses acidentes e do seu respectivo envenenamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi baseado nos registros de 237 pacientes comprovadamente picados por *T. stigmurus*, notificados e atendidos pelo Centro de Informações Antiveneno da Bahia (CIAVE). Todos os acidentes ocorreram nos limites do estado da Bahia (Brasil) no período de janeiro de 1982 a dezembro de 1995.

Os dados obtidos das fichas de atendimento foram: data de atendimento pelo CIAVE, município de ocorrência, bairro de ocorrência na cidade de Salvador, idade do paciente e soroterapia usada. Dados com informações

sobre o quadro clínico, gravidade, tratamento e evolução clínica foram obtidos de 100 prontuários médicos do Hospital Central Roberto Santos (HCRS), durante o atendimento de emergência onde os pacientes foram assistidos pela equipe médica do CIAVE.

Foi calculada a incidência dos acidentes para a cidade de Salvador, no período de 1991 a 1995. Todos os animais foram identificados no Laboratório de Animais Peçonhentos (LAP) do Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia.

RESULTADOS

No período de 1982 a 1995, os acidentes por *T. stigmurus* ocorreram principalmente no município de Salvador (89,4%) que apresentou incidência de 1,6 casos/100.000 habitantes de 1991 a 1995. Os casos foram registrados em 35 bairros da cidade, dos quais Nordeste de Amaralina (35,5%) foi a localidade mais frequente (Tabela 1). Houve uma distribuição mensal

irregular dos casos, com ligeiro aumento nos meses de junho a setembro (44,8%) (Tabela 2).

Os acidentes por *T. stigmurus* caracterizaram-se principalmente por distúrbios locais e menos frequentemente por distúrbios gerais, digestivos, neurológicos, cardiovasculares e respiratórios. Os distúrbios locais mais frequentes foram: dor (94,4%), dormência (30%), eritema (17,8%),

Tabela 1 - Acidentes por *Tityus stigmurus* nos bairros da cidade de Salvador, Bahia, Brasil, 1982-1995.

Bairro	Nº	%
Nordeste de Amaralina	70	35,5
Amaralina	18	9,1
Engenho Velho da Federação	15	7,6
Santa Cruz	14	7,1
Brotas	13	6,6
Pituba	9	4,6
Outros	58	29,5
Total	197	100,0

Não obtido: 40 casos

Tabela 2 - Acidentes por *Tityus stigmurus* segundo o mês de ocorrência, Bahia, Brasil, 1982-1995.

Mês	Nº	%
Janeiro	17	7,2
Fevereiro	19	8,1
Março	20	8,5
Abril	16	6,8
Mai	14	6,0
Junho	26	11,0
Julho	22	9,3
Agosto	36	15,2
Setembro	22	9,3
Outubro	11	4,7
Novembro	21	8,9
Dezembro	12	5,0
Total	236	100,0

Não obtido: 1 caso

edema (17,8%) e parestesia (15,6%). Dentre os distúrbios gerais e digestivos, destacou-se a ocorrência de cefaléia (4,4%) e vômito (4,4%), respectivamente (Tabela 3).

Os 100 prontuários médicos dos pacientes picados demonstraram que 94% dos acidentes foram leves, 4% moderados e 2% graves. A gravidade esteve diretamente relacionada com a idade, já que todos os acidentes graves ocorreram com crianças abaixo de oito anos

(Tabela 4). Todos os pacientes evoluíram para a cura.

Foram utilizadas em média $5,7 \pm 2,6$ ampolas/caso, sendo que 92,5% dos pacientes não fizeram uso do soro, 1,1% usou de 2 a 4 ampolas e 6,4% usou de 5 a 10 ampolas. Relacionando-se o número de ampolas com a gravidade, observou-se a utilização de $7,5 \pm 3,5$ nos casos leves, $4,0 \pm 1,7$ nos casos moderados e $6,5 \pm 2,1$ nos casos graves.

Tabela 3 - Manifestações clínicas de 90 pacientes picados por *Tityus stigmurus*, no Estado da Bahia, Brasil, 1982-1995.

Sinais e Sintomas	Nº	%
Distúrbios locais		
dor	85	94,4
dormência	27	30,0
eritema	16	17,8
edema	16	17,8
parestesia	14	15,6
lesão punctiforme	6	6,7
hiperemia	2	2,2
anestesia	2	2,2
prurido	1	1,1
pápula	1	1,1
ardor	1	1,1
rubor	1	1,1
câimbra	1	1,1
Distúrbios gerais		
cefaléia	4	4,4
sudorese	3	3,3
extremidades frias	1	1,1
hipotermia	1	1,1
congestão ocular	1	1,1
cianose	1	1,1
Distúrbios digestivos		
vômito	4	4,4
náusea	1	1,1
Distúrbios neurológicos		
tremor	2	2,2
agitação	2	2,2
dificuldade de locomoção	2	2,2
contratura	1	1,1
tontura	1	1,1
Distúrbios cardiovasculares		
hipotensão	1	1,1
Distúrbios respiratórios		
dispnéia	1	1,1

Não obtido: 147 casos

Tabela 4 - Gravidade do quadro clínico de 100 pacientes picados por *Tityus stigmurus* segundo a idade, no Estado da Bahia, Brasil, 1982-1995.

Idade (Anos)	Gravidade						Total	
	leve		moderado		grave			
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
0 – 7	8	8,5	2	50,0	2	100,0	12	12,0
8-14	18	19,2	1	25,0	0	0,0	19	19,0
> 14	68	72,3	1	25,0	0	0,0	69	69,0
Total	94	100,0	4	100,0	2	100,0	100	100,0

DISCUSSÃO

Tityus stigmurus é o principal agente etiológico do escorpionismo no Estado da Bahia^{13 16 17 21 22}. Das nove espécies responsáveis por acidentes nesta região (*Tityus stigmurus*, *T. serrulatus*, *T. braziliae*,

Bothriurus asper, *T. neglectus*, *T. mattogrossensis*, *Rhopalurus rochae*, *R. acromelas* e *Isometrus maculatus*), *T. stigmurus* foi o mais prevalente (50,1%) no período de 1982 a 1995^{4 22}.

O estudo dos casos de acidentes comprovados por esta espécie de escorpião, na mesma região e período, revelou que Salvador foi o município que apresentou maior (89,4%) frequência, provavelmente devido a sua maior população residente (2.075.273 habitantes), densidade demográfica (7.223,33hab/km²)³¹ e proximidade dos centros de atendimento (hospitais, postos de saúde, etc), facilitando a notificação pelo CIAVE. A incidência de acidentes por *T. stigmurus* de 1,6/100.000 habitantes, pode ser considerada alta quando comparada com a incidência de 3/100.000 habitantes registrada para o Brasil, incluindo todas as espécies de escorpiões de importância médica¹⁷.

Em Salvador, os bairros mais atingidos (Nordeste de Amaralina — 35,5%, Amaralina — 9,1% e Engenho Velho da Federação - 7,6%) apresentam características fisionômicas e sócio-econômicas semelhantes tais como alta densidade demográfica, crescimento desordenado, falta de saneamento básico, acúmulo de lixo e de material de construção, propiciando refúgio e alimentação farta (baratas), fatores determinantes para a proliferação dos escorpiões.

A ocorrência dos acidentes durante todo ano pode ser atribuída às condições morfo-climáticas da região, caracterizada por estações climáticas pouco definidas e temperatura média compensada anual de 19 a 25°C³¹, diferente do reportado para a região Sudeste do Brasil, onde os acidentes são mais frequentes nos meses de setembro a novembro¹⁶. O aumento dos casos nos meses de junho a setembro (44,8%), coincidiu com o período de maior pluviosidade na região.

Os estudos sobre as propriedades químicas dos venenos escorpiônicos têm sido realizados com maior frequência com as peçonhas de *T. serrulatus* e *T. bahiensis*. A peçonha escorpiônica é uma mistura complexa composta de grande número de proteínas básicas de baixo peso molecular, associadas a pequenas quantidades de aminoácidos e sais, não apresentando atividade hemolítica, proteolítica e fosfolipásica e não consumindo fibrinogênio^{10 11 18}. A nível molecular, os efeitos farmacológicos induzidos pelo veneno são decorrentes de ações complexas em sítios específicos de canais de sódio, com subsequente despolarização das terminações nervosas pós-ganglionares dos sistemas simpático e parassimpático, havendo liberação maciça de neurotransmissores, principalmente adrenalina, noradrenalina e acetilcolina^{11 18}.

A dor local é uma constante no escorpionismo humano, ocorre imediatamente após a picada e normalmente acompanha o aparecimento de parestesias, podendo ser de intensidade variável, de discreta até insuportável¹¹. Este e outros sintomas locais (dormência, eritema e parestesia) caracterizaram o envenenamento por *T. stigmurus*, sendo o quadro clínico local semelhante ao reportado para outras espécies de *Tityus* (*T. serrulatus* e *T. bahiensis*), o que sugere um possível mecanismo comum de ação do veneno¹⁹ relacionado ao alto grau de similaridade entre os peptídeos, componentes tóxicos e expressão dos seus genes^{2 3}.

Os sinais e sintomas sistêmicos incluíram distúrbios gerais, digestivos, neurológicos, cardiovasculares e respiratórios em menor frequência, decorrentes dos efeitos muscarínicos e adrenérgicos desencadeados pela peçonha, que demonstraram o aparecimento de manifestações em quase todos os sistemas orgânicos, dependendo da predominância dos efeitos simpáticos ou parassimpáticos. Destaca-se a ocorrência de cefaléias, sudorese e tremores. Além desses, o vômito (4,4% dos acidentes), importante manifestação gastrointestinal, está intimamente relacionado com a gravidade do envenenamento podendo levar a um quadro de desidratação^{2 6 14 16 18 20}.

No Brasil, os acidentes por escorpiões de maneira geral são leves e de baixa letalidade (0,28% a 1%)^{17 28} e *T. serrulatus* é sempre referido como o mais perigoso. Estudos epidemiológicos realizados em São Paulo, envolvendo *T. serrulatus* e *T. bahiensis*, alguns com uma alta (1883 casos) casuística, apontam para a benignidade desses acidentes, onde mais de 90% dos casos foram considerados leves^{1 30}, mesmo com 63% destes atribuídos ao *T. serrulatus*³⁰. É o que também se observa para *T. stigmurus*, tanto nos nossos dados, quanto nos de Lira-da-Silva²⁰, que demonstraram gravidade em apenas 2% e 4% dos casos, respectivamente.

Os venenos de *T. stigmurus*, *T. serrulatus* e *T. bahiensis* apresentam similaridade quanto aos seus componentes tóxicos, família de peptídeos e organização, processamento e expressão gênica, além de alto grau de reatividade cruzada entre os antiseros específicos^{2 3}. Segundo Nishikawa et al²⁷ estas espécies estão entre os escorpiões mais tóxicos do Brasil, sendo o veneno de *T. stigmurus* o que apresenta maior toxicidade (DL₅₀ = 0,773mg/kg), seguido de

T. bahiensis ($DL_{50} = 1,062\text{mg/kg}$) e *T. serrulatus* ($DL_{50} = 1,160\text{mg/kg}$). A ausência de óbitos e complicações (edema pulmonar agudo e choque) na nossa casuística, pode estar relacionada com o pequeno tamanho da amostra, se comparado com a casuística já estudada de acidentes por *T. serrulatus* e não apenas com a toxicidade do veneno, considerando que são espécies filogeneticamente próximas e do mesmo grupo taxonômico.

A gravidade depende de fatores, como a espécie e o tamanho do escorpião, a quantidade de veneno inoculado²⁴, a massa corporal do acidentado e a sensibilidade do paciente ao veneno. Influem na evolução o diagnóstico precoce, o tempo entre a picada e a administração do soro e a manutenção dos dados vitais^{12,17}. No entanto, a idade do paciente tem sido demonstrada como o principal fator prognóstico da gravidade e óbitos (crianças abaixo de 14 anos), confirmado pela nossa casuística, onde todos os casos graves envolveram crianças com menos de sete anos^{1 6 11 12 15 17 23}.

A utilização de maior número de ampolas nos casos leves ($7,5 \pm 3,5$) do que nos casos moderados ($4,0 \pm 1,7$) e graves ($6,5 \pm 2,1$) apontam para a necessidade de revisão dos critérios regionais de avaliação e diagnóstico do caso e indicação de soroterapia, já que não é

preconizada a utilização de soro para os casos leves e somente para moderados (2 a 3 ampolas) e graves (4 a 6 ampolas)¹⁷. Segundo Cardoso⁹, os esquemas atuais de soroterapia necessitam revisão crítica, havendo indícios que em alguns tipos de envenenamento estão sendo utilizados esquemas superdimensionados de doses.

Nosso trabalho aponta para a semelhança da gravidade do envenenamento por *T. serrulatus* e *T. stigmurus*, com exceção da ocorrência de óbitos e complicações (edema agudo de pulmão, colapso cardíaco e choque), ausentes em nossa casuística.

A ausência de letalidade, com o restabelecimento dos pacientes, inclusive casos graves, sugere a eficiência do soro anti-escorpiônico frente ao veneno de *T. stigmurus*, apesar deste não estar presente no *pool* da produção nacional deste imunobiológico. Estes dados clínicos corroboram os estudos de soroneutralização que demonstraram que o antiveneno, fabricado com uma mistura de venenos de *T. serrulatus* e *T. bahiensis*, é eficiente para neutralizar o veneno de *T. stigmurus*.

Há necessidade de revisão dos critérios regionais dos esquemas atuais de soroterapia anti-escorpiônica devido ao superdimensionamento da sua utilização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Azevedo-Marques MM. Animais Peçonhentos de Importância Médica no Brasil. Diagnóstico e condutas nos acidentes por escorpiões e abelhas. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 27(supl IV):683-688, 1994.
2. Becerril B, Corona M, Coronas FIV, Zamudio F, Calderon Aranda ES, Fletcher PL, Martin BM, Possani LD. Biochemical Journal Part 3, 313:753-760, 1996.
3. Becerril B, Marangoni S, Possani LD. Toxins and genes isolated from scorpions of the genus *Tityus*. Toxicon 35:821-835, 1997.
4. Biondi-de-Queiroz I, Santana VPG, Rodrigues DS. Estudo retrospectivo do escorpionismo na região metropolitana de Salvador (RMS), Bahia, Brasil. Sitientibus 15:273-285, 1996.
5. Brazil V. Contribuição ao estudo do envenenamento pela picada do escorpião e seu tratamento pelo Dr. Vital Brazil. In: Collectanea de trabalhos. Instituto Butantan (1901-1917). Typografia do Diário Oficial São Paulo, p.69-81, 1918.
6. Bucarechi F, Bacarat EC, Nogueira RJ, Chaves A, Zambrone FA, Fonseca MR, Tourinho FS. A comparative study of severe scorpion envenomation in children caused by *Tityus bahiensis* and *Tityus serrulatus*. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo 37:331-336, 1995.
7. Bücherl W. Brazilian scorpions and spiders: I. Biology of scorpions and effects of their venoms. II. The poisonous and aggressive spiders of the genus *Phoneutria* Perty 1833. Revista Brasileira de Pesquisas Médicas e Biológicas 1:181-190, 1968.
8. Bücherl W. Escorpionismo no Brasil. Memórias do Instituto Butantan 34: 9-24, 1969.
9. Cardoso JLC. Anti-venenos utilizados na terapêutica clínica. Acidentes por animais peçonhentos. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 27(supl 4):529-533, 1994.
10. Cupo P, Azevedo-Marques MM, Hering SE. Escorpionismo. In: Schvartsman S (ed) Plantas venenosas e animais peçonhentos. Sarvier, São Paulo, p. 216-227, 1992.
11. Cupo P, Azevedo-Marques MM, Hering SE. Escorpionismo. In: Barraviera B (ed) Venenos animais. Uma visão integrada. EPUC, Rio de Janeiro, p. 299-312, 1994.
12. Cupo P, Jurca M, Azevedo-Marques MM, Oliveira JSM, Hering SE. Severe scorpion envenomation in Brazil.

- Clinical, laboratory and anatomopathological aspects. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 36:67-76, 1994.
13. Eickstedt VRD. Escorpionismo por *Tityus stigmurus* no nordeste do Brasil (Scorpiones; Buthidae). *Memórias do Instituto Butantan* 47/48:133-137, 1983-1984.
 14. Figueroa SV, Barbosa DVS. Acidentes por picada de escorpião na infância: uma experiência clínica. *In: Resumos do XXIII Congresso Brasileiro de Pediatria, Recife* p. 167, 1983.
 15. Freire-Maia L, Campos JA, Amaral CFS. Approaches to the treatment of scorpion envenoming. *Toxicon* 32:1009-1014, 1994.
 16. Fundação Nacional de Saúde. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. Ministério da Saúde, Brasília, 1992.
 17. Fundação Nacional de Saúde. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. Ministério da Saúde, Brasília, 1998.
 18. Hering ES, Azevedo-Marques MM, Cupo P. *Tityus* (escorpião amarelo) *In: Nicolella A, Barros E, Torres JB, Marques MG (eds) Acidentes com animais peçonhentos. Consulta rápida. Capítulo VII. 141-148, 1997.*
 19. Ismail M. The scorpion envenoming syndrome. *Toxicon* 33:825-858, 1995.
 20. Lira-da-Silva RM. Escorpionismo na cidade do Salvador - Bahia. Monografia de Graduação. Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 1990.
 21. Lira-da-Silva RM. Animais peçonhentos de importância médica no Brasil. Aranhas e escorpiões: características e distribuição. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 27(supl. IV):667-674, 1994.
 22. Lira-da-Silva RM, Amorim AM, Brazil TK. Envenenation by *Tityus stigmurus* in the metropolitan region of Bahia, Brazil. *Toxicon* 36:1255, 1998.
 23. Lopes-da-Silva T. Escorpionismo em Ribeirão Preto, Estado de São Paulo. Notas sobre epidemiologia e profilaxia. *Arquivos de Higiene e Saúde Pública* 15:79-90, 1950.
 25. Magalhães O, Tupynambá A. Escorpionismo. *Brasil Médico* 29:28-29, 1938.
 24. Magalhães O. O Escorpionismo. Monografias do Instituto Oswaldo Cruz. IV Memória. 1945.
 26. Maurano HR. Do escorpionismo. Tese de Doutorado, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, RJ, 1915.
 27. Nishikawa AK, Caricati CP, Lima MLDR, Dossantos MC, Kipnis TL, Eickstedt VRD, Knysak I, Da Silva MH, Higashi HG, Da Silva WD. Antigenic cross-reactivity among the species of brazilian scorpions. *Toxicon* 32:989-998, 1994.
 28. Resende NA, Amaral CF, Freire-Maia L. Immunotherapy for scorpion envenoming in Brazil. *Toxicon* 36:1507-1513, 1998.
 29. Resende NA, Chavés-Olortegi C, Amaral CF. Is the severity of *Tityus serrulatus* scorpion envenoming related to plasma venom concentrations? *Toxicon* 34:820-823, 1996.
 30. Secretaria de Estado da Saúde. Acidentes por animais peçonhentos. Identificação, diagnóstico e tratamento. Manual de vigilância epidemiológica, São Paulo, 1993.
 31. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, SEI. Secretaria do Planejamento da Ciência e Tecnologia do estado da Bahia. Anuário estatístico da Bahia. Vol. 9, 418p., Salvador, 1995.