

Epidemiologia dos acidentes ofídicos registrados na vigilância epidemiológica no município de Rio Verde – Goiás, Brasil

Antonio Carlos Pereira de Menezes Filho¹ & Silvia Rosana Pagliarini Cabral²

¹Laboratório de Química Tecnológica e Laboratório de Irrigação e Hidráulica, Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Goiás, Brasil

²Laboratório de Zoologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade de Rio Verde, Campus Fazenda Fontes do Saber, Rio Verde, Goiás, Brasil

Correspondência: Antonio Carlos Pereira de Menezes Filho, Laboratório de Química Tecnológica e Laboratório de Irrigação e Hidráulica, Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Goiás, Brasil. E-mail: astronomoamadorgoias@gmail.com

Recebido: Dezembro 21, 2021

Aceito: Fevereiro 11, 2022

Publicado: Abril 01, 2022

Resumo

O presente estudo objetivou-se avaliar, os casos de acidentes ofídicos registrados no município de Rio Verde-GO, Brasil, entre janeiro de 2007 a novembro de 2010. Foram analisados dados coletados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Ministério da Saúde na vigilância epidemiológica do município. Os resultados obtidos foram organizados com base no número de acidentes, gênero da serpente, circunstância do acidente, distribuição mensal e anual, distribuição sazonalidade, faixa etária e sexo dos indivíduos, região anatômica atingida, tempo decorrido do acidente/atendimento, evolução ou quadro clínico e classificação quanto à gravidade. Os acidentes ofídicos foram causados pelos gêneros *Bothrops*, *Crotalus*, *Micrurus* e casos ignorados, totalizando 89 acidentes. O maior índice de acidentes foi com o gênero *Bothrops* (17) e 20 casos ignorados, onde não foi possível identificar a espécie. Houve predomínio dos acidentes nos meses entre dezembro a março (estação quente e chuvosa) com 46 casos (64,05%). A maioria dos acidentes ocorreu na zona rural com 75 casos. Os registros predominaram em pessoas do sexo masculino (68 casos) e com idades entre 11-29 anos. A região anatômica mais atingida foram pernas e pés. O tempo decorrido entre o acidente e o atendimento prevaleceu entre 1 a 2 horas, onde 86,51% dos casos evoluíram para cura. Não houve registros de óbitos, e 20,22% dos casos tiveram classificação de nível leve e 58,42% de nível moderado. Concluindo, os resultados obtidos neste estudo estão em conformidade com outros trabalhos apresentados. Os acidentes ofídicos ainda constituem um problema de saúde pública no Brasil, e os dados ainda são escassos para que se possa entender a gravidade e estabelecer protocolos com maior agilidade e em menor tempo entre o ofidismo e a cura.

Palavras-chave: Serpentes, Ofidismo, *Bothrops*, *Crotalus*, *Micrurus*, Soro antiofídico

Abstract

The present study aimed to evaluate the cases of snakebites registered in the municipality of *Rio Verde-GO*, Brazil, between January 2007 and November 2010. Data collected by the Notifiable Diseases Information System - Ministry of Health at epidemiological surveillance of the municipality. The results obtained were organized based on the number of accidents, gender of the snake, circumstance of the accident, monthly and annual distribution, seasonality distribution, age group and sex of the individuals, affected anatomical region, time elapsed from the accident/care, evolution or clinical picture and classification by severity. Ophidian accidents were caused by the genera *Bothrops*, *Crotalus*, *Micrurus* and ignored cases, totaling 89 accidents. The highest rate of accidents was with the genus *Bothrops* (17) and 20 ignored cases, where it was not possible to identify the species. There was a predominance of accidents in the months between December to March (hot and rainy season) with 46 cases (64.05%). Most accidents occurred in the countryside with 75 cases. Records predominated in males (68 cases) and aged 11-29 years. The anatomical region most affected were legs and feet. The time elapsed between the accident and the service prevailed between 1 and 2 hours, where 86.51% of the cases evolved to cure. There were no death records, and 20.22% of the cases were classified as mild and 58.42% as moderate. In conclusion, the results obtained in this study are in line with other studies presented. Ophidian accidents are still a public health problem in Brazil, and data are still scarce in order to understand the severity and establish

protocols with greater agility and in a shorter time between ophidism and healing.

Keywords: Snakes, Ophidism, *Bothrops*, *Crotalus*, *Micrurus*, Snake antivenom

Resumen

El presente estudio tuvo como Objetivo, evaluar los casos de mordeduras de serpiente registrados en la ciudad de Rio Verde-GO, Brasil, entre enero de 2007 y noviembre de 2010. Datos recopilados por el Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria - Ministerio de Salud en vigilancia epidemiológica del municipio. Los resultados obtenidos se organizaron en base al número de accidentes, sexo de la serpiente, circunstancia del accidente, distribución mensual y anual, distribución estacional, grupo de edad y sexo de los individuos, región anatómica afectada, tiempo transcurrido desde el accidente/cuidado, evolución o condición clínica y clasificación por gravedad. Las mordeduras de serpientes fueron causadas por los géneros *Bothrops*, *Crotalus*, *Micrurus* y se ignoraron los casos, totalizando 89 accidentes. La mayor tasa de accidentes fue con el género *Bothrops* (17) y 20 casos ignorados, donde no fue posible identificar la especie. Hubo predominio de accidentes en los meses entre diciembre y marzo (temporada de calor y lluvias) con 46 casos (64,05%). La mayoría de los accidentes ocurrieron en áreas rurales con 75 casos. Predominaron los registros en el sexo masculino (68 casos) y de 11 a 29 años. La región anatómica más afectada fueron piernas y pies. El tiempo transcurrido entre el accidente y la atención predominó entre 1 a 2 horas, donde el 86,51% de los casos evolucionaron a curación. No hubo registros de muertes, y el 20,22% de los casos se clasificaron como leves y el 58,42% como moderados. En conclusión, los resultados obtenidos en este estudio están en concordancia con otros trabajos presentados. Las mordeduras de serpientes siguen siendo un problema de salud pública en Brasil, y los datos aún son escasos para comprender la gravedad y establecer protocolos con mayor agilidad y en un tiempo más corto entre la mordedura de serpiente y la curación.

Palabras clave: Serpientes, Ofidismo, *Bothrops*, *Crotalus*, *Micrurus*, Suero antiofídico

1. Introdução

O ofidismo é uma forma de acidente por serpente peçonhenta que possui toxina capaz de causar danos em seres humanos e animais. Nos países tropicais, onde a herpetofauna ofídica é numerosa, constitui um dos problemas de saúde pública, devido ao número elevado de ocorrências (Silva et al., 2020). O Brasil apresenta uma fauna ofídica rica com aproximadamente 300 espécies, sendo que, a maioria é considerada não perigosa aos seres humanos e animais domésticos. Destas, aproximadamente 70 espécies são consideradas de interesse médico causando anualmente acidentes ofídicos (Pinho et al., 2001; Lemos, 2009).

As serpentes peçonhentas encontradas em território brasileiro, estão atualmente agrupadas em 6 gêneros: *Bothrops*, *Lachesis*, *Botriopsis*, *Porthidium*, *Bothrocophias* e *Crotalus* (Família Viperidae) e *Micrurus* (Família Elapidae) (Ávila et al., 2013; Fenker et al., 2014; Lomonte et al., 2016; Machado et al., 2020). No estado de Goiás foram registradas a ocorrência dos gêneros *Bothrops* (jararacas), *Crotalus* (cascavel) e *Micrurus* (corais verdadeiros), não havendo registro para *Lachesis*, *Porthidium* e *Botriopsis*, sendo estes dois últimos gêneros uma divisão do gênero *Bothrops* (Fenwick et al., 2009; Gouveia, et al., 2015).

Acidentes envolvendo serpentes não peçonhentas são notificados ocasionalmente. Algumas espécies são incluídas na medicina, contudo, os acidentes são raros, podendo ocorrer sintomas locais ou sistêmicos, e raramente óbito, causado por infecção ou por intoxicação pela peçonha da serpente. Segundo Lima (2009) os seguintes gêneros de serpentes não peçonhentas são incluídos, *Phallotris*, *Philodryas*, *Xenodon* e *Tachimenis*. Estas serpentes possuem dentição opistóglifa diferente das serpentes consideradas peçonhentas de dentição solenóglifas e proteróglifas. Os primeiros dados epidemiológicos dos acidentes ofídicos foram realizados por Vital Brazil em 1901 (Brazil, 1911; Silva et al., 2004; Quirino et al., 2018).

Os dados sobre ofidismo são bastante fragmentados, e em virtude da carência de informações, a partir de 1986 o Ministério da Saúde do Brasil (MS) tornou obrigatória à notificação dos acidentes por serpentes peçonhentas. O registro dos dados ocorre por meio de sistemas de notificação compulsória, utilizando-se fichas específicas (Bochner & Struchiner, 2002; Silva et al., 2020). Deve-se ressaltar que, os acidentes ofídicos não se encontram restritos a certa área geográfica, mas sim, distribuídos em todo o território brasileiro havendo uma flutuação entre os registros para determinada região e estado federativo (Saraiva et al., 2012), com isso, a necessidade de se estabelecer padrões nacionais quanto aos registros dos casos por ofidismo.

Em especial, no município de Rio Verde, Goiás, Brasil, os dados são registrados na Vigilância Epidemiológica,

de onde é posteriormente encaminhado para os núcleos regionais e em seguida para o MS, isso já é realizado em outros milhares de municípios, no entanto, ainda há sérios problemas de notificação, isso devido ao extenso território brasileiro e a várias comunidades longínquas que carecem de sistema de informação em tempo real, ou mesmo pela falta de treinamento entre os funcionários da saúde (Araújo & Andrade, 2019).

No Brasil os maiores índices de acidentes ofídicos estão registrados nas regiões Norte e Centro-Oeste (Lima, 2009). Os gêneros de maior agravo epidemiológico envolvendo serpentes são os gêneros *Bothrops* e *Crotalus*, podendo haver óbitos notificados na vigilância epidemiológica em alguns estados brasileiros (Ribeiro, 1998; Pinho et al., 2004; Rita et al., 2016). O maior número de casos é devido ao gênero *Bothrops* (aproximadamente 80%), seguido de *Crotalus* (8,5%), *Lachesis* (6,9%) e *Micrurus* (1,0%). (Lima, 2009; Nascimento, 2000; Barraviera, 1999; Feitosa, 1997; Ribeiro & Jorge, 1990). Segundo os dados epidemiológicos do MS, ocorrem entre 19.000 a 28.812 acidentes ofídicos por ano, com óbito de 0,45% (Ribeiro & Jorge, 1997; Brasil, 2001; Pinho et al., 2001; Bernarde et al., 2018).

A obrigatoriedade de registrar os dados sobre os acidentes ofídicos permite que cada região trace um perfil sobre as vítimas e a situação dos acidentes. No presente trabalho serão relatados os dados obtidos no município de Rio Verde, GO, Brasil, onde a principal atividade econômica é a agropecuária. Considerando que no Brasil a maioria dos acidentes ocorra na zona rural, o estudo faz uma comparação com as informações publicadas para as outras regiões brasileiras.

O objetivo do trabalho foi avaliar os aspectos epidemiológicos dos acidentes ofídicos por serpentes peçonhentas ocorridos no município de Rio Verde, Goiás, Brasil, nos últimos 3 anos (2007-2010). Especificamente quantificar o número e o tipo de acidente, verificar a distribuição temporal e relacionar com a sazonalidade, analisando os perfis das vítimas, como sexo, faixa etária e local da picada, classificação dos acidentes, verificação da evolução e relacionar as circunstâncias dos acidentes.

2. Material e Métodos

O presente estudo usou a abordagem quantitativa e retrospectiva. Onde foram analisados os dados sobre acidentes ofídicos ocorridos e atendidos no município de Rio Verde, GO, Brasil, no período compreendido entre janeiro de 2007 a novembro de 2010. Os dados foram obtidos na vigilância epidemiológica de Rio Verde, utilizando-se as fichas eletrônicas de frequência de notificação compulsória, através do programa SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação, por animais peçonhentos.

A partir destes dados, foram calculadas as porcentagens das seguintes variáveis: número de acidentes, circunstância e local do acidente, distribuição mensal e anual, faixa etária e sexo do indivíduo, região anatômica atingida, grupo de serpente, tempo decorrido do acidente/atendimento, evolução ou quadro clínico e classificação quanto à gravidade. Os dados foram tabulados e analisados por meio de estatística descritiva, a partir do total de casos registrados subtraídos para cada parâmetro utilizando o programa Microsoft Excel (versão 2010).

3. Resultados

Na Figura 1, está apresentada a distribuição por gênero e número de acidentes ofídicos registrados no município de Rio Verde, Goiás, Brasil, entre o período 2007 a 2010.

Foram notificados à vigilância epidemiológica do município de Rio Verde, Goiás, Brasil, nos anos entre 2007 a 2010, 89 casos de acidentes ofídicos, sendo notificados 51 acidentes envolvendo o gênero *Bothrops*, 17 acidentes para o gênero *Crotalus*, 1 caso para o gênero *Micrurus* e 20 registros ignorados (Figura 1).

Na Figura 2, está apresentado o gráfico de distribuição sazonal sobre o número de acidentes ofídicos registrados entre os anos de 2007 a 2010 no município de Rio Verde, Goiás, Brasil.

Quanto à distribuição sazonal dos acidentes, os meses com maior incidência foi entre dezembro a março, totalizando 46 casos (51,68%). Nos demais meses entre abril a outubro, foram registrados 43 casos (48,32%) do total, (Figura 2).

Na Figura 3, está apresentada a quantidade de acidentes em percentagem sobre a sazonalidade.

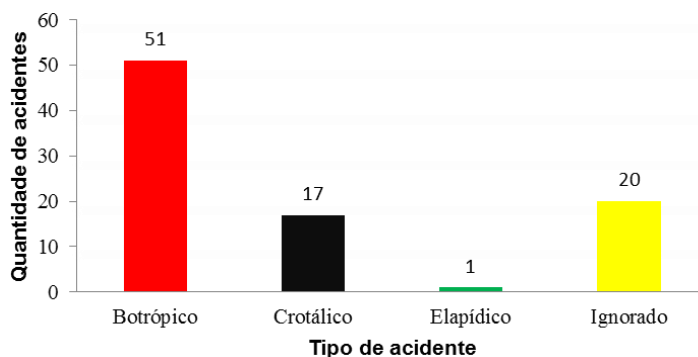


Figura 1. Distribuição dos acidentes/grupo de serpentes no município de Rio Verde – GO, Brasil, entre 2007 a 2010. Fonte: Autores, 2021.

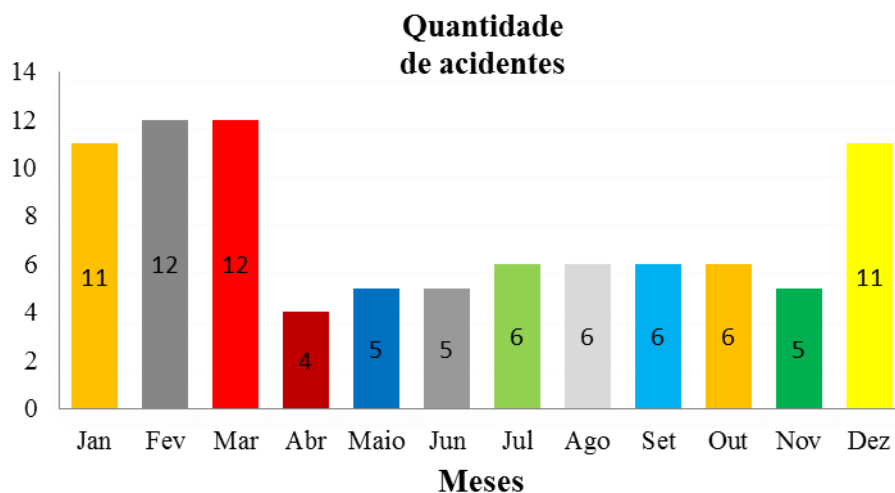


Figura 2. Sazonalidade dos casos de acidentes com serpentes atendidos no município de Rio Verde – GO, Brasil, entre 2007 a 2010. Fonte: Autores, 2021.

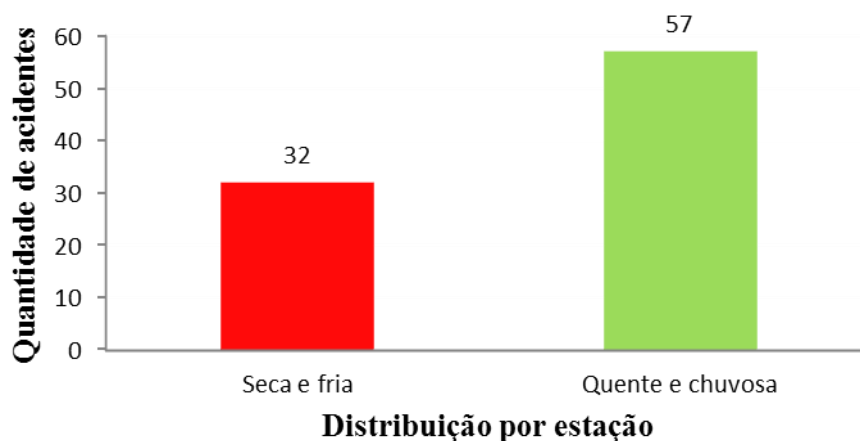


Figura 3. Distribuição dos acidentes ofídicos ocorridos no município de Rio Verde – GO, Brasil, quando agrupados por estação entre 2007 a 2010. Fonte: Autores, 2021.

Quando agrupados entre estação quente e chuvosa entre outubro a março, e seca e fria entre abril a setembro, observou-se uma maior incidência de 64,05% na estação chuvosa, e menor índice de 36,9% na estação seca (Figura 3).

Na Figura 4, observa-se a ocorrência dos acidentes por zona urbana, rural, periurbana e não informada para o município de Rio Verde, Goiás, Brasil entre os anos de 2007 a 2010.

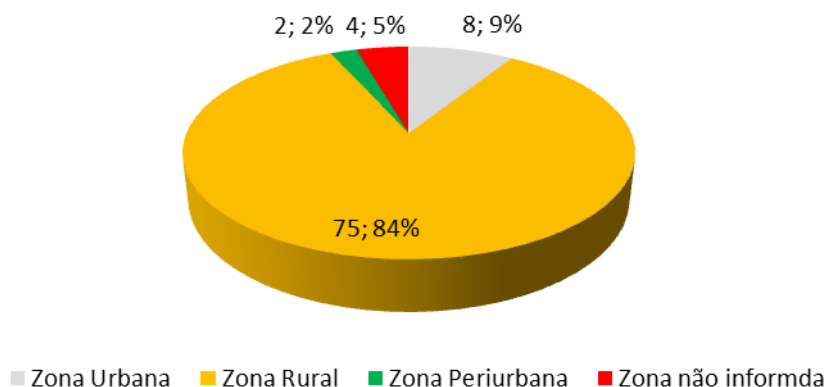


Figura 4. Zona de ocorrência do acidente ofídico notificado no município de Rio Verde – GO, Brasil, entre 2007 a 2010. Fonte: Autores, 2021.

Os acidentes ofídicos tiveram maior número na zona rural com 75 casos (84,27%) notificados, seguido pela zona urbana com 8 casos (8,98%), zona não informada 4 casos (4,49%) e zona periurbana com 2 casos (2,24%), durante o período compreendido entre 2007-2010 (Figura 4).

Na Figura 5, está apresentado o número de acidentes registrados por sexos (masculino e feminino) ocorridos no município de Rio Verde, GO, Brasil, entre 2007 a 2010.

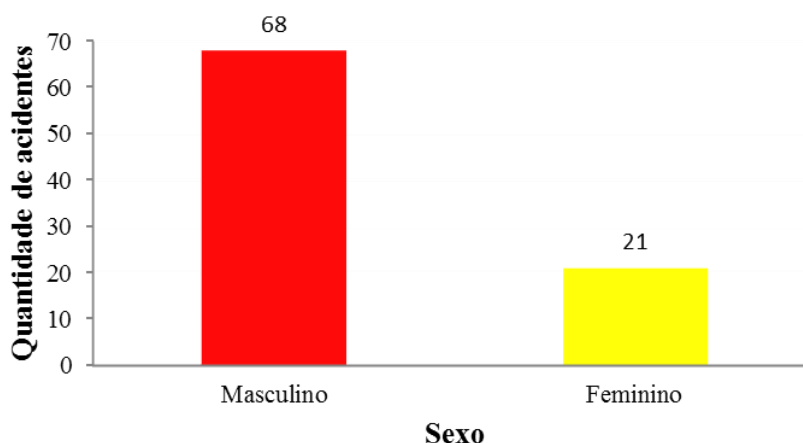


Figura 5. Casos de ofidismo quanto ao gênero (sexo) dos acidentados no município de Rio Verde – GO, Brasil, entre 2007 a 2010. Fonte: Autores, 2021.

Quanto ao gênero (sexo) dos acidentados, o maior índice ocorreu no sexo masculino com 76,40%, seguido sexo feminino com 23,59% (Figura 5).

Na Figura 6, observa-se a quantidade de registros por faixa etária atendida nos centros de saúde do município de Rio Verde, Goiás, Brasil com acidentes envolvendo serpentes entre 2007-2010.

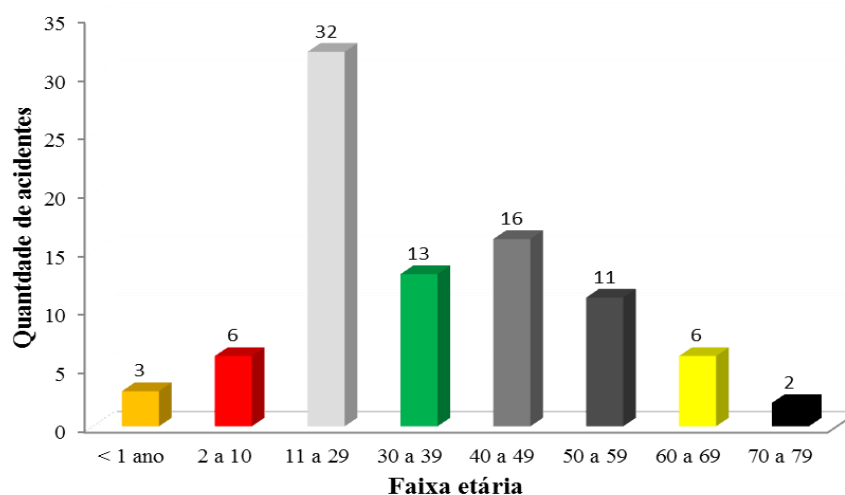


Figura 6. Faixa etária dos acidentados no município de Rio Verde, GO, Brasil, entre 2007 a 2010. Fonte: Autores, 2021.

A faixa etária com maior número de casos registrados foi entre de 11 a 29 anos, com 32 casos (35,95%), seguidos de: 40 a 49 anos, 16 casos (17,97%); 30 a 39 anos, 13 casos (14,60%); 50 a 59 anos, 11 casos (12,36%); 2 a 10 anos, 6 casos (6,74%); 60 a 69 anos 6 casos (6,74%); < 1 ano 3 casos (3,37%) e 70 a 79 anos 2 casos (2,24%) (Figura 6).

Na Tabela 1, observa-se a distribuição dos acidentes ofídicos registrados no município de Rio Verde, Goiás, Brasil, conforme região anatômica.

Tabela 1. Distribuição dos acidentes ofídicos ocorridos no município de Rio Verde, GO, Brasil, entre 2007 a 2010, de acordo com a região anatômica atingida.

Região Anatômica atingida	Número de ocorrências	
	Freq. absoluta (n)	Freq. relativa (%)
Membros inferiores		
Coxa	2	2,24%
Perna	29	32,58%
Pé	28	31,46%
Dedo do pé	5	5,61%
Membros superiores		
Braço	0	0,00%
Antebraço	0	0,00%
Mão	11	12,36%
Dedo da mão	10	11,23%
Cabeça	2	2,24%
Tronco	1	1,12%
Ignorado	1	1,12%

Fonte: SINAN. Autores, 2021.

Quanto ao local da picada, foram registrados os seguintes resultados: o maior índice dos acidentes acometeu os membros inferiores principalmente às pernas e os pés com 64,04%, dedo do pé 5,61% e coxa com 2,24%. Nos membros superiores: mãos e dedos com 23,59%; cabeça 2,24% e tronco com 1,12%. Para os casos ignorados, onde não foi notificada a região anatômica do acidente, houve um registro de 1,12%, (Tabela 1).

Na Tabela 2, estão apresentados os dados sobre o tempo entre o acidente ofídico e o atendimento médico, notificados para o município de Rio Verde, Goiás, Brasil, entre 2007 a 2010.

Tabela 2. Tempo decorrido da picada/atendimento médico para ofidismo com serpentes no município de Rio Verde, Goiás, Brasil, entre 2007 a 2010.

Tempo	Quantidade de acidentes (n)	%
1 h	43	48,31%
2 h	35	39,32%
3 h	5	5,61%
4 h	2	2,24%
Não especificado	4	4,49%

Fonte: SINAN. Autores, 2021.

O tempo de atendimento das vítimas desde o momento da picada até socorro médico teve um intervalo de tempo entre 1h - 4h. Com 48,31% menor que 1 hora sendo que, mais de 83 casos representando 93,25% dos acidentes, teve atendimento inferior a 3 horas, 2 casos com atendimento de até 4 horas, representando cerca de 2,24%, e 4 casos com 4,49% não foram especificados (Tabela 2).

Na Figura 7, observa-se o prognóstico até a cura entre os casos atendidos por acidente ofídico envolvendo serpentes peçonhentas no município de Rio Verde, Goiás, Brasil, entre 2007-2010.

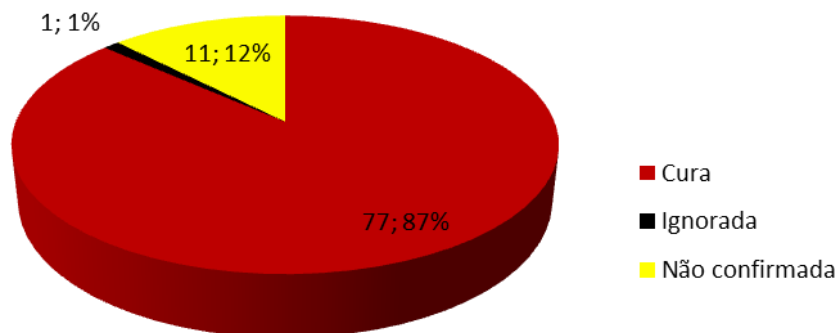


Figura 7. Evolução clínica dos acidentes ofídicos atendidos no município de Rio Verde, Goiás, entre 2007 a 2010. Fonte: Autores, 2021.

Quanto à evolução clínica dos acidentes ofídicos observaram-se os seguintes resultados: cura dos pacientes 77 (86,51%), casos ignorados 1 (1,12%) e 11 casos (12,36%) que não foram notificados nas fichas de atendimento hospitalar (Figura 7).

Na Figura 8, está apresentada a classificação quanto ao quadro clínico da vítima por ofidismo por serpente registrada no município de Rio Verde, Goiás, Brasil, entre 2007-2010.

Nos 89 casos de acidentes ofídicos, o diagnóstico clínico quanto à gravidade do acidente, 52 casos (58,42%) diagnosticados por moderado, 18 casos (20,22%) leve, 10 casos (11,23%) grave, 5 casos (5,61%) ignorado e 4 casos (4,49%) não informados (Figura 8).

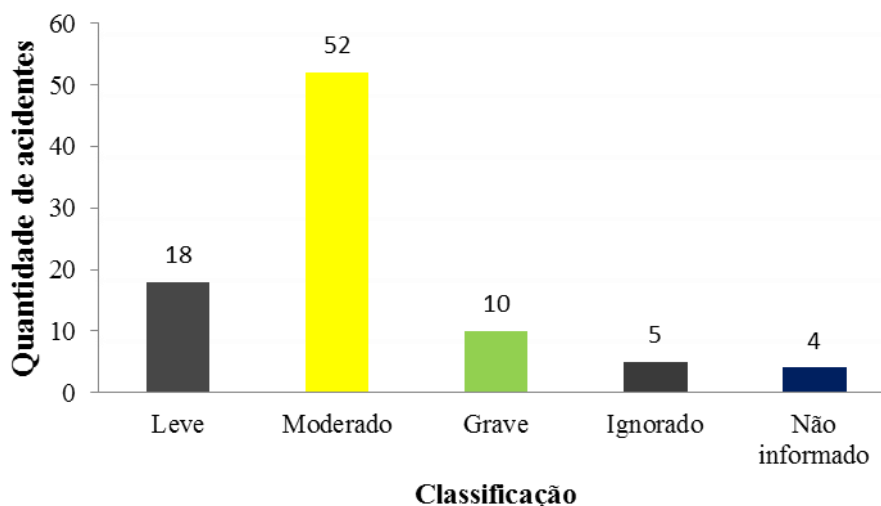


Figura 8. Classificação do quadro clínico das vítimas ofendidas por serpentes no município de Rio Verde, Goiás, entre 2007 a 2010. Fonte: Autores, 2021.

4. Discussão

A maioria dos acidentes registrados durante o período de estudo, devem-se ao gênero *Bothrops* (57,3%). Dados da Organização Mundial de Saúde, WHO para a América do Sul, reportam que os acidentes botrópicos representam 90% dos acidentes ofídicos (Soerensen, 1990; Ferraz et al., 2019). No município de Catalão, estado de Goiás, Brasil, Silva et al. (2020) descreveram um total de 213 relatos de acidentes ofídicos, sendo o ano de 2011 com maior prevalência entre os registros notificados, com 32 acidentes em 38 notificações (84,21%), com prevalência sobre os acidentes botrópicos = 37,28%, seguido pelo acidente crotálico = 15,03%. No estudo de Rita et al. (2016) os pesquisadores avaliaram as fichas de notificação compulsória do estado do Rio de Janeiro, Brasil, onde observaram uma frequência de acidentes registrados para o município de Teresópolis com 99 casos correspondendo a 81,8% para o gênero *Bothrops*, 13 casos 10,8% para o município de Guapimirim, 5 casos 4,1% para o município de Magé, 2 casos 1,6% no município de Sumidouro e 1 caso 0,8% para os municípios de Sapucaia e Cachoeiras de Macacu.

Estudos sobre epidemiologia realizados em outras regiões do país indicam uma porcentagem de aproximadamente 80% para o gênero *Bothrops*, seguido de *Crotalus* 8,5%, *Lachesis* com 6,9% e *Micrurus* com 1,0% (Lima, 2009; Nascimento, 2000; Barraviera, 1999; Feitosa, 1997; Ribeiro & Jorge, 1990). A elevada quantidade de acidentes botrópicos registrados pode ser atribuída, à maior agressividade das serpentes desse grupo, e também pela capacidade de adaptação aos mais variados ambientes na natureza e mesmo em ambientes domiciliares (Campbell & Lamar, 1989; Governo do estado do Acre, 2000; Moreno et al., 2005).

Os gêneros de serpentes de interesse médico, onde acontecem os maiores números de acidentes para o estado de Goiás e conseqüente para o município de Rio Verde é: *Bothrops* (jararacas), *Crotalus* (cascavéis) e *Micrurus* (corais-verdadeiras). No estado de Goiás é descrita atualmente, a ocorrência de três espécies de jararacas: *Bothrops moojeni*, *B. alternatus* e *B. newidii*. No Brasil ocorre apenas uma espécie de cascavel a *Crotalus durissus*, com várias subespécies conforme Silva (2000) e Frare et al. (2019). O baixo índice de acidentes envolvendo corais “verdadeiras” deve-se ao hábito fossorial das serpentes deste grupo, o que diminui a possibilidade de encontros com seres humanos (Cheung & Machado, 2017; Gentelina et al., 2018). Deve-se ressaltar ainda, o alto índice de acidentes em que o gênero causador foi ignorado, o que pode ser um reflexo da falta de conhecimento da população em identificar a serpente com base na morfologia externa.

Segundo Pinho et al. (2004) e Silva et al. (2020), as cidades do interior de Goiás que mais tiveram casos de acidentes por serpentes peçonhentas foram Rio Verde, Jataí, Piracanjuba, Orizona, Formosa e Catalão. Os meses com maior número de acidentes são entre dezembro a março, quando predomina período chuvoso e quente

nestas regiões. Outros estudos relatam que a maioria dos acidentes ocorre nos meses quentes e chuvosos, que corresponde ao verão da região estudada. (Soerensen, 1990; Barraviera, 1991; Ribeiro & Jorge, 1997; Silva et al., 2020; Gomes et al., 2020). Os acidentes ofídicos tiveram ocorrência durante todos os meses, mas com taxa maior nos meses entre dezembro a março. Este período corresponde à época de maior atividade nas lavouras, onde os acidentes são bastante significativos, e também é quando as serpentes estão em estado mais ativo, a procura de alimentos, próximos às sedes, barracões e hortas. De acordo com um estudo realizado em Rio Verde sobre captura de serpentes na zona urbana (Menezes & Cabral, 2009), os meses com maior número de registros de capturas correspondem ao período chuvoso.

Poucos trabalhos em epidemiologia relacionam os acidentes com a atividade das serpentes, estando estas atividades relacionadas à alimentação, sazonalidade, e principalmente reprodução (Nascimento & Oliveira, 2007; Lima, 2009; Maqui & Melo, 2020). Há vários fatores ambientais que são favoráveis aos acidentes ofídicos (umidade, temperatura, clima, pluviosidade), e com a ação do homem no campo na época de plantio e colheita (Araújo et al., 2003; Lima, 2009; Zacarias & Loyola, 2019).

Segundo Pinho et al. (2004), no estudo sobre ofidismo em Goiás realizado entre 1999-2000, mostra que nos meses de outubro a abril o número de acidentes foi de grande proporção. Estes dados estão concordantes com os dados obtidos neste estudo, pois, Rio Verde foi um dos municípios pesquisados na ocasião. Quanto ao turno do dia, não foi especificado em nenhuma das fichas analisadas, não sendo possível a verificação do horário de maior ataque ofídico. Ponto crucial para que se possam eliminar possíveis casos de subnotificação sobre a evolução dos acidentes. De acordo com os trabalhos que dão enfoque aos horários dos acidentes, o maior número de casos ocorreu no período diurno e vespertino (Ribeiro & Jorge, 1990, 1997; Nascimento et al., 2019). Embora segundo Nascimento (2000), há casos registrados em que o período do acidente foi noturno ou na penumbra.

Na avaliação da faixa etária e do sexo dos acidentados, observou-se uma alta taxa no grupo etário entre 11-29 anos e no sexo masculino. Os acidentes ofídicos seguem um padrão onde o sexo masculino possui sempre o maior número de acidentes, principalmente na zona rural, seguido pelo sexo feminino que nos últimos anos, vem contribuindo mais com a ajuda no meio rural (Dias & Dourado, 2020). A frequência dos acidentes na faixa etária analisada coincide com o apresentado na literatura (Pinho et al., 2004; Silva et al., 2004). Estes resultados também corroboram com os apresentados por Silva et al. (2020) nos registros por acidentes ofídicos envolvendo o sexo masculino com 167 casos correspondendo a 78,40%, e a faixa etária entre 20-59 anos correspondendo a 67,60% dos casos. Resultados similares foram observados também por Lima et al. (2009) no estado do Amapá, Brasil, onde a faixa etária dos acidentes compreendeu entre 20-34 anos.

Informações sobre a ocupação das vítimas foram ignoradas, não havendo como afirmar se as pessoas estavam no trabalho ou a lazer. Porém, como a grande maioria dos acidentes ocorreu na zona rural, pode-se inferir que a maioria das vítimas são trabalhadores rurais, podendo constituir assim, um tipo de acidente de trabalho. Este padrão também foi observado para outras partes do Brasil (Barraviera, 1991; Pierini et al., 1996; Pinho et al., 2004; Silva et al., 2004; Moreno et al., 2005; Bernarde & Gomes, 2012; Bernarde et al., 2016). A falta de preenchimento nas fichas sobre a ocupação das vítimas representa uma séria falha, pois tais informações são importantes para a tomada de medidas preventivas sobre ofidismo.

Os locais anatômicos mais atingidos foram os membros inferiores, seguido dos membros superiores. Este padrão também é observado em outros estudos, sendo estes locais mais vulneráveis devido à falta de cuidados ao remexer folhagens, hortaliças, maquinários agrícolas e limpeza de lotes baldios (Ribeiro & Jorge, 1995; Feitosa, 1997; Freitas et al., 2020). Resultados similares foram observados por Lima et al. (2009) em estudo sobre o levantamento de casos por acidente com serpentes no Norte do estado de Minas Gerais, Brasil, onde os membros inferiores (pé, dedo do pé, perna e coxa) apresentaram índice de 35,9%. Ainda neste estudo, os pesquisadores observaram que a parte anatômica foi dedo da mão 25,3% e dedo do pé com 15,8%. Estas observações justificam a recomendação, na zorra rural, do incremento de uso E.P.Is. (Equipamentos de Proteção Individuais) como perneiras, luvas de couro, botas de couro, calça de tecido firme e grosso e camisas de manga cumprida.

Estes incrementos ajudam a minimizar o número de acidentes, visto que, são as partes do corpo mais atingidos estando os membros inferiores e superiores, acometidos nesta ordem. Esta recomendação também é válida para as pessoas a passeio, que frequentam áreas de matas, como um atrativo de descanso pessoal. A predominância dos acidentes ofídicos que acometeram nos membros inferiores demonstra o hábito terrícola da maioria das serpentes envolvidas nos acidentes, que desvencilham o bote para a sua defesa a uma distância de até um terço do comprimento do seu corpo. Observa-se que as serpentes de tamanho adulto picam mais as pernas, e que os filhotes atingem locais como os pés e os dedos dos pés (Ribeiro & Jorge, 1990, 1997; Fonseca, 1949; Pinho et al., 2004; Freitas et al., 2020).

Outro ponto importante, e a precocidade no atendimento às vítimas de ofidismo, sendo esta de extrema importância para a cura e diminuição de seqüelas e da letalidade. Nos acidentes registrados, 93% dos casos foram atendidos com menos de 3 horas. Este fato pode ser atribuído à boa informação da população sobre a necessidade de atendimento rápido (Cunha et al., 2020). No estudo epidemiológico realizado por Silva et al. (2020) no município de Catalão, Goiás, Brasil, dos 213 casos registrados, apenas dois evoluíram ao óbito e as informações sobre possíveis sequelas não estavam disponíveis.

O estado de Goiás usufrui de grande material de divulgação quanto aos acidentes com animais peçonhentos, em especial as serpentes, e a presença constante dos soros antiofídicos nas unidades de saúde dos municípios, isso demonstra que a saúde no Sudoeste goiano se equipara aos dados dos demais municípios desenvolvidos do país. Segundo Pinho et al. (2004), o estado de Goiás possui 22 pontos estratégicos para atendimento as vítimas de ofidismos. No município de Rio Verde as estradas vicinais na sua grande maioria, estão em bom estado de conservação, ponto crucial para a redução no tempo de atendimento, que é de grande ajuda, para a neutralização do envenenamento e eliminação de possíveis manifestações sistêmicas como seqüelas nos membros atingidos e na ação disseminada, que podem agravar a situação do acidentado.

Os dados fornecidos pela Secretaria de Saúde do município de Rio Verde mostram que não houve casos letais e que todos evoluíram para cura, havendo alguns casos em que foi ignorada a sua evolução. De acordo com Soerensen, (1990), Pinho, Vidal e Burdmann (2000) e Meohas, Machado e Sana (2019), os índices de letalidade variam de acordo com o período de estudo e tem decrescido para uma taxa menor que 1%.

Os prognósticos clínicos dos pacientes tratados com classificação leve, moderado e grave, que procuraram atendimento inferior a 6 horas do acidente, neste estudo, obtiveram evolução para cura, sendo um bom sinal da precocidade do atendimento, não havendo notificação de seqüelas no membro atingido (Brasil, 2001; Pinho et al., 2004).

Na classificação dos acidentados atendidos, os casos moderados foram à maioria, seguidos de leves e graves. O maior percentual dos casos considerados moderados foi devido ao acidente com o gênero *Bothrops* seguido pelos gêneros *Crotalus* e *Micrurus*, que é concordante com a literatura analisada (Feitosa, 1997; Pinho et al., 2004). No estudo epidemiológico por acidentes ofídicos realizado por Rita et al. (2016) no estado do Rio de Janeiro, Brasil, um total de 121 pacientes atendidos, cerca de 67 correspondendo a 55,4% foram classificados como casos leves, e destes em 5 pacientes com 7,5% não houve utilização do soro antiofídico e em 62 casos com 92,5% o número de ampolas de soro antibotrópico variou entre 2 a 14 ampolas, e em 23 pacientes (37,1%) receberam um número superior de ampolas necessárias para classificação do acidente ofídico.

Apesar de não ter sido objetivo deste estudo analisar as fichas de notificação e seu preenchimento correto, observou-se que existem pontos falhos: dados não preenchidos e a falta de local adequado para o preenchimento de informações que seriam relevantes para os estudos epidemiológicos em geral.

Alguns pontos devem ser ressaltados: o tempo de internação é um fator importante, para o diagnóstico do grau de evolução dos acidentes e suas complicações, mas nas fichas não há notificação do tempo decorrido de permanência do paciente na unidade hospitalar. Não foram notificadas nas fichas sobre práticas da medicina popular, devido à falta de um local para o registro, principalmente sobre a utilização de torniquetes e mesmo tratamentos da medicina popular. Informação sobre a ocupação das vítimas foram todas ignoradas, não havendo como afirmar se a grande maioria dos casos estava no trabalho ou a lazer. Não é especificado também nas fichas o horário do acidente.

Na ficha do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN – há um espaço para anotações complementares e observações, onde devem ser descritas informações consideradas importantes e que não estão nas fichas e prontuários médicos do paciente (ex: outros dados clínicos, dados laboratoriais, laudos de outros exames e necropsia, bem como, tempo de internação).

Ressalta-se ainda, a importância da capacitação constante dos profissionais da saúde para o atendimento correto, fazendo sempre cursos de reciclagem, para que haja melhora na caracterização epidemiológica e tratamento clínico dos pacientes. Devido à intensa carga de serviço sobre os funcionários das unidades de saúde, pode haver a chamada “falta de tempo” no preenchimento das fichas, tornando os dados incompletos, prejudicando assim, futuras pesquisas epidemiológicas. Tem que se considerar também, a importância de pessoal com capacitação adequada e qualifica para trabalhar nos centros de vigilância epidemiológica dos municípios, visando assim minimizar possíveis falhas técnicas, isso também é discutido em outros estudos por D’Agostini et al. (2011), Rita et al. (2016) e Machado (2016).

Com isso, a rápida avaliação diminui os efeitos colaterais e aumenta a taxa de vida entre os acidentados. Certa

responsabilidade cabe a todos os municípios aplicarem um sistema de informação cabendo ao SINAN fornecer de forma ampla e global todos os acidentes reportados para cada município anualmente, assim é possível montar um mapa da situação e sobre quais animais apresentam maior capacidade de ofidismo.

4. Conclusões

É importante conhecer a epidemiologia regional dos acidentes ofídicos, onde com os sistemas de saúde que contamos, possam ter uma avaliação dos dados e contarmos também com estratégias para prevenir o ofidismo e mesmo diminuir suas complicações nos casos ocorridos. A literatura faz importante referências aos fatores de agravo nos ofidismos, relacionando assim a serpente, a vítima e o serviço médico.

A população precisa estar bem esclarecida quanto aos animais peçonhentos que são encontrados na fauna do município de Rio Verde, Goiás, Brasil. Bem como, a inclusão dos acidentes ofídicos representaria um avanço na saúde pública, já que foi observado em outras literaturas como um dos problemas dentre tantos outros de saúde pública, e principalmente neste município, devido à quantidade de acidentes notificados todos os anos.

5. Referências

- Ávila, R. W., Morais, D. H., Anjos, L.A., Almeida, W. O., Silva, R. J. (2013) Endoparasites infecting the semiaquatic coral snake *Micrurus surinamensis* (Squamata: Elapidae) in the southern amazonian region, Mato Grosso state, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 3(3), 645-647.
- Araujo, F. A. A., Santalucia, M., Cabral, R. F. (2003) *Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos*. In: Cardoso, J. L. C.; Siqueira França, F. O., Wen, F. H., Sant'ana Malaque, C. M., Haddad, V. J (eds) *Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. Editora Sarvier, São Paulo, 6-9.
- Araújo, S. C. M., Andrade, E. B. (2019). Aspectos epidemiológicos dos acidentes ofídicos ocorridos no estado do Piauí, Nordeste do Brasil, entre os anos de 2003 e 2017. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, 3(2), 154-185.
- Barraviera, B. (1999). *Venenos: aspectos clínicos e terapêuticos dos acidentes por animais peçonhentos*. Ed. EPUB. Rio de Janeiro.
- Barraviera, B. (1991). Acidentes por serpentes dos gêneros *Bothrops*, *Lachesis* e *Micrurus*. *Arquivos Brasileiros de Medicina*, 65(4), 345-55.
- Bernarde, P. S., Costa, J. G., Dutra, J. S., Silva, M. S., Silva, F. V. A. (2018). Ações educativas sobre primeiros socorros e prevenção de acidentes ofídicos no Alto Juruá (AC). *South American Journal of Basic Education, Technical and Technological*, 5(2), 289-299.
- Bernarde, P. S., Gomes, J. O. (2012). Serpentes peçonhentas e ofidismo em Cruzeiro do Sul, Alto Juruá, Estado do Acre, Brasil. *Acta Amazonica*, 42(1), 65-72.
- Bochner, R., Struchiner, C. J. (2002). Acidentes por animais peçonhentos e sistemas nacionais de informação. *Caderno de Saúde Pública*, 18(3), 735-746.
- Brasil – Ministério da Saúde. (2001). *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos*. Brasília: Fundação Nacional de Saúde.
- Brazil, V. (1911). *A Defesa Contra o Ophidismo*. São Paulo: Poci e Weiss.
- Campbell, J. A., Lamar, W. W. (1989). *The venomous reptiles of Latin America*. Cornell University, New York.
- Cheung, R., Machado, C. (2017). Acidentes por animais peçonhentos na região dos lagos, Rio de Janeiro, Brasil. *Journal Health NPES*, 2(1), 73-87.
- Cunha, M. B. S., Frota, K. C., Ponte, K. M. A., Felix, T. A. (2020). Construção e validação de cartilha educativa para prestação de cuidados às vítimas de ofidismo. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 41, 1-6.
- Dias, E. C. B., Dourado, V. S. (2020). Levantamento epidemiológico dos casos notificados de acidentes por animais peçonhentos no município de Porto Nacional/TO no período de 2013-2018. *Scire Salutis*, 10(2), 50-57.
- D'Agostini, F. M., Chagas, F. B., Beltrame, V. (2011). Epidemiologia dos acidentes por serpentes no município de Concórdia, SC no período de 2007 a 2010. *Evidência*, 11(1), 51-60.
- Feitosa, R. G., Melo, I. M. L. A., Monteiro, H. S. A. (1997). Epidemiologia dos acidentes por serpentes

- peçonhentas no Estado do Ceará – Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 30(4), 295-301.
- Fenker, J., Tedeschi, L. G., Pyron, R. A., Nogueira, C. C. (2014). Phylogenetic diversity, habitat loss and conservation in South American pitvipers (Crotalinae: *Bothrops* and *Bothrocophias*). *Journal of Conservation Biogeography*, 20(10), 1108-1119.
- Fenwick, A. M., Gutberlet, R. L., Evans, J. A., Parkinson, C. L. (2009). Morphological and molecular evidence for phylogeny and classification of South American pitvipers, genera *Bothrops*, *Bothriopsis*, and *Bothrocophias* (Serpentes: Viperidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 156(3), 617-640.
- Ferraz, L. F., Schezaro-RAMOS, R., Rodrigues-Simioni, L., Randazzo-Moura, P., Rostelato-Ferreira, S. (2019). Atividade antiofídica de *Camellia sinensis* contra a ação tóxica de venenos botrópicos em preparação neuromuscular de ave. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 24(4), e667.
- Fonseca, F. (1949). *Animais peçonhentos*. São Paulo: Empresa Gráfica da “Revista dos Tribunais”.
- Frare, B. T., Resende, Y. K. S., Dornelas, B. C., Jorge, M. T., Ricarte, V. A. S., Alves, L. M., Izidoro, L. F. M. (2019). Clinical, laboratory, and therapeutic aspects of *Crotalus durissus* (South American Rattlesnake) victims: A literature review. *BioMed Research International*, 2019, 1-7.
- Freitas, D. C., Gomes, W. P. B. S., Silva, R. C. C., Seibert, C. S. (2020). Serpentes: é possível conviver com elas? *Revista Brasileira de Ecoturismo*, 13(3), 572-586.
- Gentelina, M. A., Santos, G., Busatto, I., Bortolozzi, R. C., Rocha, M. C. (2018). Climbing behaviour in *Micrurus altirostris* (Cope, 1860) (Serpentes, Elapidae) from the Atlantic Rainforest in Southern Brazil. *Herpetology Notes*, 11, 437-439.
- Gomes, H.; Jesus, A. G.; Filho, E. S. S.; Lima, P. R.; Correia, C. S. (2020). Análise dos acidentes com serpentes no município de Estreito Maranhão, cidade sob influência direta da usina hidrelétrica Estreito. *Revista Cereus*, 12(1), 16-26.
- Governo Do Estado do Acre. *Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Acre*. Zoneamento ecológico-Econômico do Estado do Acre: recursos naturais e meio ambiente – documento final. Rio Branco: SECTMA, v. 1, 2000.
- Gouveia, R. V., Neto-Silva, D. A., Sousa, B. M., Novelli, I. A. (2015). Evaluation of injuries caused by anthropic action in snakes from Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 75(3), 535-540.
- Lemos, J. C., Almeida, T. D., Fook, S. M. L., Paiva, A. A., Simões, M. O. S. (2009). Epidemiologia dos acidentes ofídicos notificados pelo Centro de Assistência e Informação Toxicológica de Campina Grande – (Ceatox – CG), Paraíba. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 12(1), 50-59.
- Lima, J. S., Júnior, H. M., Martelli, D. R. B., Silva, M. S., Carvalho, S. F. G., Canela, J. R., Bonan, P. R. F. Perfil dos acidentes ofídicos no norte do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 42, n. 5, p. 561-564, 2009.
- Lima, A. C. S. F., Campos, C. E. C., Ribeiro, J. R. (2009). Perfil epidemiológico de acidentes ofídicos do Estado do Amapá. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 42(3), 329-335.
- Lomonte, B., Rey-Suárez, P., Fernández, J., Sasa, M., Pla, D., Vargas, N., Bénard-Valle, M., Sanz, L., Corrêa-Netto, C., Núñez, V., Alape-Girón, A., Alagón, A., Gutiérrez, J. M., Calvete, J. J. (2016). Venoms of *Micrurus coral* snakes: Evolutionary trends in compositional patterns emerging from proteomic analyses. *Toxicon*, 122, 7-25.
- Machado, C. (2016). Um panorama dos acidentes por animais peçonhentos no Brasil. *Journal Health NPEPS*, 1(1), 1-3.
- Machado, M., Pessoa, C. R. M., Pessoa, A. F. A., Mendes, R. S., Medeiros, R. M. T., Dantas, A. F. M., Castro, M. B., Riet-Correa, F. (2020). South American rattlesnake (*Crotalus durissus* spp.) envenomation in dogs in the Semiarid Region of Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae*, 48(1), 1-7.
- Maqui, O. N. C., Melo, P. A. (2020). Aspectos epidemiológicos de acidentes ofídicos registrados no estado do Acre, Brasil, entre 2013-2017: um estudo ecológico. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, 16, 174-187.
- Menezes Filho, A. C. P., Cabral, S. R. P. (2009). *Captura e levantamento sazonal das famílias de serpentes encontradas na zona urbana de Rio Verde – Goiás*. In: FESURV – Universidade de Rio Verde – GO. XVII

- Jornada de Biologia. Registro nº 03, folhas 39, do Livro de Registros de Certificados nº 01, Rio Verde, Anais. 30 de novembro, 2009.
- Meohas, T. G. L., Machado, C., Sana, R. Z. (2019). Relato de acidente fatal causado por *Bothrops jararaca* (Serpentes: Viperidae) sem alterações hemorrágicas. *Revinter*, 12(1), 5-10.
- Moreno, E., Queiroz-Andrade, M., Silva, R. M., Neto, J. T. (2005). Características clínicoepidemiológicas dos acidentes ofídicos em Rio Branco, Acre. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 38(1), 15-21.
- Nascimento, S. P. (2000). Aspectos epidemiológicos dos acidentes ofídicos ocorridos no Estado de Roraima, Brasil, entre 1992 e 1998. *Cadernos de Saúde Pública*, 16(1), 271-276.
- Nascimento, J. L. M., Espídola, M. F., Azevedo, D. R. M. (2019). Epidemiologia dos acidentes com animais peçonhentos registrados no estado de Goiás entre os anos de 2007 e 2017. *Revista Educação em Saúde*, 7(2), 47-54.
- Pierini, S. V., Warell, D. A., Paulo, A., Theakston, R. D. G. (1996). High incidence of bites and stings by snakes and other animals among rubber tappers and amazonian indians of the Juruá Valley, Acre state, Brazil. *Toxicon*, 34(2), 225-236.
- Pinho, F. M. O., Pereira, I. D. (2001). Ofidísmo. *Revista da Associação Médica do Brasil*, 47(1), 24-29.
- Pinho, F. M. O., Oliveira, E. S., Faleiros, F. (2004). Acidente Ofídico no estado de Goiás. *Revista Associação Médica Brasileira*, 50(1), 93-96.
- Pinho, F. O., Vidal, E. C., Burdmann, E. A. (2000). Atualização em insuficiência renal aguda: insuficiência renal aguda após acidente crotálico. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*, 22(3), 162-168.
- Quirino, T. F., Ferreira, A. J. M. G., Silva, M. C., Silva, R. J., Ávila, R. W. (2018). New records of helminths in reptiles from five states of Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 78(4), 750-754.
- Ribeiro, L. A., Albuquerque, M. J., Campos, V. A. P. (1998). Óbitos por serpentes peçonhentas no Estado de São Paulo: Avaliação de 43 casos, 1988/93. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 44(4), 312-318.
- Ribeiro, L. A., Jorge, M. T. (1997). Acidente por serpentes do gênero *Bothrops*: série de 3.139 casos. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 30(6), 475-480.
- Ribeiro, L. A., Jorge, M. T., IVERSON, L. B. (1995). Epidemiologia dos acidentes por serpentes peçonhentas: estudos de casos atendidos em 1988. *Revista Saúde Pública*, 29(5), 380-388.
- Ribeiro, L. A., Jorge, M. T. (1990). Epidemiologia e quadro clínico dos acidentes por serpentes *Bothrops jararaca* adultas e filhotes. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 32(6), 436-442.
- Rita, T. S., Sisenando, H. A., Machado, C. (2016). Análise epidemiológica dos acidentes ofídicos no município de Teresópolis – RJ no período de 2007 a 2010. *Revista Ciência Plural*, 2(2), 28-41.
- Soerensen, B. (1990). *Animais Peçonhentos. Reconhecimento, distribuição geográfica, produção de soros, clínica e tratamento dos envenenamentos*. Livraria Atheneu Editora: Rio de Janeiro e São Paulo.
- Saraiva, M. G., Oliveira, D. S., Filho, G. M. C. F., Coutinho, L. A. S. A., Guerreiro, J. V. (2012). Perfil epidemiológico dos acidentes ofídicos no estado da Paraíba, Brasil, 2005 a 2010. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 21(3), 449-456.
- Silva, M. V. R., Araújo, A. M., Martins, B. S., Oliveira, S. V. (2020). Acidentes ofídicos em Catalão, Goiás, Brasil. *Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA*, 11(2), 140-148.
- Silva, R. J. (2000). *As Serpentes*. Funep: Jaboticabal.
- Silva, D. P., Arossa, C. A. A. S., Cruz, M. J. R., Lima, R. P. (2004). *Epidemiologia dos acidentes ofídicos na cidade de Anápolis – GO. In: IV Seminário de Iniciação Científica. UEG – Unucet – Anápolis, Goiás, p. 226-293.*
- Zacarias, D., Loyola, R. (2019). Climate change impacts on the distribution of venomous snakes and snakebite risk in Mozambique. *Climatic Change*, 152, 195-207.
- WHO. World Health Organization. (2010). Disponível em <http://www.who.int>. Acesso em 05 de dez de 2010.

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).