



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
FUNDAÇÃO DE MEDICINA TROPICAL DR. HEITOR VIEIRA DOURADO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA TROPICAL  
MESTRADO EM DOENÇAS TROPICAIS E INFECCIOSAS**



**ENVENENAMENTOS OFÍDICOS E ACESSO AO TRATAMENTO ANTIVENENO EM  
COMUNIDADES RIBEIRINHAS DO INTERIOR DO AMAZONAS**

**GUILHERME KEMERON MACIEL SALAZAR**

**MANAUS**

**2021**



**GUILHERME KEMERON MACIEL SALAZAR**

**ENVENENAMENTOS OFÍDICOS E ACESSO AO TRATAMENTO ANTIVENENO  
EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS DO INTERIOR DO AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical da Universidade do Estado do Amazonas em Convênio com a Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado, para obtenção grau de *Mestre em Doenças Tropicais e Infeciosas*.

Orientadora: **Prof. Dra.** Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett

Co-orientador: **Prof. Dr.** Wuelton Marcelo Monteiro

**MANAUS**

**2021**

## FICHA CATALOGRÁFICA

S161e Salazar, Guilherme Kemoron Maciel  
Envenenamento ofídico e acesso ao tratamento  
antiveneno em comunidades ribeirinhas do interior do  
Amazonas / Guilherme Kemoron Maciel Salazar. Manaus  
: [s.n], 2021.  
98 f.: color.; 2 cm.

Dissertação - PGSS - Doenças Tropicais e Infecciosas  
(Mestrado) - Universidade do Estado do Amazonas,  
Manaus, 2021.

Inclui bibliografia

Orientador: Sachett, Jacqueline de Almeida Gonçalves

Coorientador: Monteiro, Wuelton Marcelo

1. Snakebite. 2. neglected disease. 3. Epidemiology.  
I. Sachett, Jacqueline de Almeida Gonçalves (Orient.). II.  
Monteiro, Wuelton Marcelo (Coorient.). III. Universidade  
do Estado do Amazonas. IV. Envenenamento ofídico e  
acesso ao tratamento antiveneno em comunidades  
ribeirinhas do interior do Amazonas

**FOLHA DE JULGAMENTO****ENVENENAMENTOS OFÍDICOS E ACESSO AO TRATAMENTO  
ANTIVENENO EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS DO INTERIOR DO  
AMAZONAS****GUILHERME KEMERON MACIEL SALAZAR**

**“Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Doenças Tropicais e Infecciosas, aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical da Universidade do Estado do Amazonas em convênio com a Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado”.**

**Banca Julgadora:**

---

**Presidente**

---

**Membro**

---

**Membro**

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais e familiares que participaram da minha criação acompanhando o meu crescimento na vida e nos estudos. Essa vitória pertence a nós.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre proporcionar bençãos na minha vida e colocar pessoas maravilhosas no meu caminho.

À minha família, por fornecer o amor, carinho, proteção e base para que eu pudesse construir e conquistar os meus objetivos.

A Prof. Dra. Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett, minha orientadora, que em todos os momentos de necessidade sempre esteve comigo, me direcionando com paciência.

Ao Prof. Dr. Wuelton Marcelo Monteiro, meu co-orientador que acreditou no meu trabalho e nos momentos difíceis de análises e construção do projeto sempre esteve auxiliando de perto.

Ao MSc. Joseir Saturnino Cristino, meu colega e amigo que foi fundamental na construção e desenvolvimento do projeto em todas as fases, independente se desse certo ou errado sempre estava lá para dar apoio. Agradeço a parceria durante esses dois anos, gratidão.

Ao Prof. MSc. Altair Seabra de Farias, meu amigo desde a faculdade sempre disponível para me orientar e tirar dúvidas quando sempre precisei. Agradeço todo apoio.

Ao MSc. João Arthur Alcântara, meu amigo que desde o início esteve presente no desenvolvimento do projeto e sempre se colocou em prontidão para tirar dúvidas na minha caminhada.

Ao Sr. Alexandre Vilhena Silva-Neto, por todas as vezes que na hora do sufoco durante a construção do artigo você se dispôs a ajudar. Sou grato a você.

Ao Prof. Dr. Vinicius Azevedo Machado grande amigo desde o período da faculdade e tive a honra de tê-lo como colaborador na minha dissertação fico feliz em agradecer por tudo.

Ao Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Amazonas – IPEAM e a pesquisadora Dra. Natalia Regina Antunes Salinas que disponibilizou a sua embarcação de Pesquisa e os custeios da viagem para o desenvolvimento do estudo no decorrer de duas viagens em dois grandes rios da bacia amazônica. O seu apoio foi um dos pilares para a o desenvolvimento da pesquisa.

A sua excelência Almirante Paulo César Colmenero Lopes no comando do 9º distrito Naval da Marinha do Brasil e aos membros da tripulação do navio de assistência hospitalar Carlos Chagas pelo apoio fornecido durante a execução da pesquisa no rio Purus-AM. Sou grato por tudo e principalmente pelos ensinamentos que recebi a bordo.

À todos os professores da Universidade do Estado do Amazonas do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical e colaboradores deste projeto, por todo aprendizado e atenção dispensados no repasse dos conhecimentos.

Ao Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro por meio de bolsa de estudo.

Aos membros da secretaria acadêmica da Pós-graduação em Medicina Tropical e todos os funcionários da Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado, pelo apoio e incentivo.

Aos amigos da Turma de Mestrado ano 2019 (Treta) que sempre estiveram oferecendo o apoio emocional nos momentos de dificuldade e comemorando nas conquistas. Levarei essa amizade para o resto da vida.

Muito obrigado!

## **DECLARAÇÃO DAS AGÊNCIAS FINANCIADORAS**

Este estudo foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio do financiamento do Programa de Pós-graduação em Medicina Tropical da Universidade do Estado do Amazonas (PPGMT-UEA-FMT-HVD), no período de 24 meses. O apoio logístico para a coleta dos dados foi dado pelo Instituto de Pesos e Medidas (IPEM) do Amazonas e pela Marinha de Guerra do Brasil.



## RESUMO

Os acidentes por animais peçonhentos são classificados pela Organização mundial da Saúde (OMS) como uma categoria de doenças tropicais negligenciadas (DTN), tendo como principais acometidos populações rurais com baixo desenvolvimento econômico e uma educação limitada, tal exposição gera consequências tanto físicas, psicológicas e financeiras nessas pessoas. Devido às dificuldades para acessar o serviço de saúde devido há limitações geográficas e de infraestrutura gerando baixa procura pelo atendimento em determinadas regiões e elevando o risco para o surgimento de sequelas. O objetivo do estudo foi estimar a carga de envenenamentos ofídicos na população ribeirinha no interior do Estado do Amazonas, Brasil. Tratar-se de um estudo de campo, prospectivo, observacional sobre a subnotificação de morbimortalidade por envenenamento de serpentes nas populações ribeirinhas localizadas as margens de três grandes rios da bacia hidrográfica da Amazônia brasileira, no qual foi utilizado a técnica de “bola-de-neve” (*SnowBall*) como método de rastreio dos indivíduos acidentados. Para a análise estatística foi utilizado o software Stata 3.0 e para o geoprocessamento QGIS 3. Durante a viagem foi registrado um total de casos registrados de 172 pessoas que se enquadravam na pesquisa. Estes residem nas margens dos rios, sendo 75 indivíduos no rio Solimões (43.6%), 78 no Juruá (45.3%) e 19 no Purus (11.0%). As populações mais acometidas por esse tipo de acidente foram compostas na maior parte por 149 homens (86.6%), com 45 em idade ocupacional produtiva (43.5%) e com 107 possuindo escolaridade inferior a 4 anos (62.2%).

**Palavras Chaves:** Epidemiologia, Vigilância epidemiológica. Doença negligenciada. Amazonas

## ABSTRACT

Accidents caused by venomous animals are classified by the World Health Organization (WHO) as a category of Neglected Tropical Diseases (NTD), having as main affected rural populations with low economic development and limited education, such exposure generates both physical, psychological and these people. Due to the difficulties to access the health service due to geographic and infrastructure limitations, generating low demand for care in certain regions, and increasing the risk for the appearance of sequelae. The objective of the study was to estimate the burden of snake poisoning in the riverside population in the interior of the State of Amazonas, Brazil. This is a prospective, observational field study on the underreporting of morbidity and mortality due to snake poisoning in the riverside populations located on the margins of three large rivers in the hydrographic basin of the Brazilian Amazon, in which the “ball-of-grass” technique was used snow (SnowBall) as a method of tracking injured individuals. Stata 3.0 software was used for statistical analysis and QGIS 3 geoprocessing. Of the total cases registered during the study, only 168 people were eligible according to the inclusion criteria. During the trip, a total of registered cases of 172 people who fit in the research were registered. These reside on the banks of the rivers, with 75 individuals in the Solimões River (43.6%), 78 in the Juruá (45.3%) and 19 in the Purus (11.0%). The populations most affected by this type of accident were mostly made up of 149 men (86.6%), with 45 of productive working age (43.5%) and 107 with less than 4 years of schooling (62.2%).

**Keywords:** Snakebite. Epidemiology, Epidemiological surveillance, Neglected disease, Amazonas.

## RESUMO LEIGO

Os acidentes por animais venenosos são classificados pela Organização Mundial da Saúde como uma categoria de doenças tropicais, tendo como principais acometidos populações rurais, com baixo desenvolvimento econômico e uma educação limitada, tal exposição gera consequências tanto físicas, mentais e financeiras. Após a ocorrência do acidente as limitações geográficas e de infraestrutura causam baixa procura pelo atendimento de saúde por essas populações, elevando o risco para o surgimento de gravidades. Estimar a carga de envenenamentos ofídicos na população ribeirinha no interior do Estado do Amazonas, Brasil. Esse estudo se desenvolve observando e identificando casos de acidentes por serpentes venenosas em comunidades ribeirinhas distribuídas nas margens dos rios Solimões, Juruá e Purus. Durante a viagem foi registrado um total de casos registrados de 172 pessoas que se enquadravam na pesquisa. Estes residem nas margens dos rios, sendo 75 indivíduos no rio Solimões (43.6%), 78 no Juruá (45.3%) e 19 no Purus (11.0%). As populações mais acometidas por esse tipo de acidente foram compostas na maior parte por 149 homens (86.6%), com 45 em idade ocupacional produtiva (43.5%) e com 107 possuindo escolaridade inferior a 4 anos (62.2%).

**LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1** – Países com dados e registros notificados sobre casos envolvendo acidentes ofídicos no mundo .....02
- Figura 2** – Propriedades estruturais peculiares das moradias ribeirinhas .....09
- Figura 3** – Complicações locais, resultantes de acidentes botrópico.....14
- Figura 4** – Complicações sistêmicas resultantes de acidente ofídico botrópico.....15
- Figura 5** – Aspectos inicial e cicatrizado da ferida..... 16
- Figura 6** – Distribuição geográfica das comunidades ribeirinhas visitadas no desenvolvimento da pesquisa e suas respectivas calhas de rios.....19
- Figura 7** - Meio de transportes para realização das coletas de dados.....20

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 01</b> - Characteristics of the 172 study participants.....	52
<b>Tabela 02</b> - Characteristics of the 172 study participants according to their history of snakebites.....	53
<b>Tabela 03</b> - Factors associated to access to healthcare in participants living in three river basins, western Brazilian Amazon.....	55
<b>Tabela 04</b> - Characteristics of the four deaths from snakebites as described by family members.....	64

**LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADE DE MEDIDA**

<b>DTN</b>	Doenças tropicais negligenciadas
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>TC</b>	Tempo de Coagulação
<b>CK</b>	Creatinoquinase
<b>LDH</b>	Lactato desidrogenase
<b>ALT</b>	Alanina de aminotransferase
<b>AVC</b>	Acidente vascular cerebral
<b>EPI</b>	Equipamentos de proteção individual
<b>APS</b>	Atenção Primária a Saúde
<b>PNAD</b>	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>SINAN</b>	Sistema de Informações e Agravos de Notificação
<b>UBFFP</b>	Unidade Básica Fluvial de Fiscalização e Pesquisa
<b>IPEM-AM</b>	Instituto de Pesos e Medidas do Estado do Amazonas
<b>NasH Carlos Chagas–U19</b>	Navio de Assistência Hospitalar Carlos Chagas
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>OR</b>	Odds Ratio/ Razão de Chance
<b>IC</b>	Intervalo de Confiança

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1.1 Acidentes por animais peçonhentos</b> .....	1
<b>1.2 Sinais e sintomas do envenenamento</b> .....	5
<b>1.3 Soroterapia</b> .....	7
<b>1.4 Sequelas Relacionadas ao Acidente Ofídico</b> .....	8
<b>1.5 Comunidades Rurais e Ribeirinhas</b> .....	12
<b>1.6 Complicações geográficas</b> .....	15
<b>1.7 Acesso ao Serviço de Saúde no Brasil</b> .....	17
<b>1.8 Rede de saúde e notificação</b> .....	21
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	23
<b>2.1 Objetivo geral:</b> .....	23
<b>2.2 Objetivos específicos:</b> .....	23
<b>3 PRODUTO DA DISSERTAÇÃO</b> .....	24
<b>4 LIMITAÇÕES E PERPECTIVAS</b> .....	65
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	66
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	67
<b>7 ANEXOS E APÊNDICES</b> .....	77
<b>1.1 Parecer ético</b> .....	77
<b>1.2 Instrumentos de coleta de dados</b> .....	80
<b>1.3 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	82





Os países mais acometidos pelo envenenamento por picada de cobras são encontrados nas regiões tropicais e subtropicais pelo globo. Estes por sua vez, contém indivíduos com características semelhantes quando acometidos por esses acidentes, na maioria dos casos, sendo compostos por populações residentes em zonas rurais, próximo a áreas com florestais ou de plantio. Esses indivíduos por sua vez, tem como principal meio de subsistência ocupações extrativistas, de agricultura ou pesca artesanal, no qual eleva o risco de exposição a esse tipo de animal <sup>4</sup>.

Após a ocorrência do acidente, o indivíduo é exposto a uma mistura de toxinas chamada de peçonha, nome esse dado ao veneno das serpentes capazes de inocular tais substâncias através de dentições especializadas. Tais acidentes contribuem para o aumento da morbidade implicando em desfechos severos, como a incapacidade motora, traumas psicológicos, perda de produtividade econômica e por fim elevando o índice de mortalidade (5).

No Brasil, as víboras da família *Viperidae* e a *Elapidae*, possuem importância médica devido serem capazes de inocular peçonha e conseqüentemente, podendo ocasionar acidente ao ser humano. Comumente, casos desses acidentes, vêm sendo relatados em regiões interioranas, comunidades rurais e ribeirinhas que estão distantes dos principais centros urbanos (7).

O envenenamento por animais peçonhentos é responsável pela segunda maior causa de intoxicação no Brasil, ficando atrás somente para a intoxicação por medicamentos. Dentre os animais que causam essas complicações podemos destacar os escorpiões, as aranhas e as serpentes. Esta última foi responsável por cerca de 45.763 mil casos durante o período de 2007 a 2017 (8).

Destacam-se entre os gêneros das serpentes envolvidas nos acidentes: *Bothrops*, *Lachesis*, *Crotalus* e *Micrurus*. As víboras pertencentes à família Viperidae, popularmente chamadas de jararacas (*Bothrops*), estão intimamente distribuídas pelos ecossistemas do território brasileiro cujas principais espécies são, a *Bothrops atrox* (residente na região amazônica, principalmente próximos a beiras de rios e igarapés); *Bothrops jararaca* (abundante nas regiões agrícolas, periurbanas nas regiões sudestes); *Bothrops erythromelas* (presentes nas áreas úmidas e litorâneas do Nordeste). Estas condições de distribuição espacial e adaptações por diversas regiões e microclimas pelo território nacional faz com que a jararaca seja o principal agente de envenenamento no país (9).

A *Bothrops atrox* é a maior causadora de envenenamento no Brasil, especialmente, na região amazônica, sendo abundante em áreas de florestas, matas, plantio, em margens de cursos d'água e áreas com habitação humana devido a presença de roedores e outros animais de pequeno porte que pode servir como fonte de alimento. Devido a sua disseminação por várias regiões do país esse animal é identificado com uma variedade de nomes populares como: *Jararaca-de-Alcatraz*, *Urutu-cruzeiro*, *Jararaca-nariguda*, *jararaca-bicuda*, *Bico-de-papagaio*, *Jararaca-verde*, *Jararaca-estrela*, *jararaca-cinza*, *Jararaca*, *Jararacuçu*, *jararaca-da-várzea* e em algumas regiões da Amazônia surgindo os nomes como *Surucucu*, *Surucurana* (10–12).

Tais mudanças de nomenclatura popular pode levar a atrasos e ou trocas de antiveneno, aumentando assim o risco durante tratamento na unidade hospitalar realizados pelos profissionais de saúde. Essas ambiguidades de nomes levam as equipes de saúde a fecharem o diagnóstico através da clínica do paciente, da epidemiologia local e dos sintomas presentes (9,12).

A *Lachesis muta* é a maior serpente peçonhenta da América do Sul, sendo distribuída geograficamente no Brasil, nas regiões norte e Sudeste, especialmente

nas florestas amazônica e no Estado do Rio de Janeiro em faixas da mata atlântica. Essas serpentes são popularmente conhecidas pelo nome de *Surucucu* e/ou *Surucucu Pico de Jacá* devido as formas das suas escamas assemelhar-se a superfície do fruto da Jaqueira (9,13). Os agravos clínico-epidemiológicos causados por essa espécie que representa 0.3% a 4.3% dos casos registrados no país pode ocorrer em decorrência da raridade deste animal tendo em vista o habitat que esse animal vive cuja características está associada a matas primarias, com alta densidade florestal e isoladas (9,12).

O gênero *Micrurus* possui dezoito (18) espécies distribuídas por todo país, no qual a predominante na região amazônica é a *M.lemniscatus*(14), possuindo um porte pequeno, sem a presença de fosseta loreal, com denticção proteróglifa e cabeça arredondada, com hábitos subterrâneos e dóceis ao manuseio, além de possuírem anéis com vários tons de vermelho, preto, branco, marrom caracterizando o seu nome popular coral. Todavia, ocorrências com a cobra-coral são raras devido aos seus hábitos e a sua natureza dócil, onde a ocorrência de acidentes com esse tipo de animal acontecendo geralmente ao manuseio (12,14,15).

A utilização de métodos de reconhecimento desses animais é de fundamental importância para facilitar o diagnóstico preciso. As formas mais comuns de identificação do quadro de envenenamento são métodos fotográficos, onde o profissional da saúde mostra imagens das principais serpentes de interesse médicos aos pacientes e aos acompanhantes que presenciaram o acidente. Esse método associado ao diagnóstico clínico potencializa a chance de acerto que foi evidenciado pelo estudo realizado em um hospital do estado do Acre, onde 53 (93%) de 75 casos prováveis reconheceram o agente causador através do uso de fotos (16).

## 1.2 Sinais e sintomas do envenenamento

Os acidentes por animais peçonhentos envolvendo serpentes são classificados como acidente botrópico, laquético, crotálico e elapídico. Estes são classificados segundo a sua gravidade clínica como leve, moderada e grave, de acordo com um catálogo de sinais e sintomas específicos relacionados aos compostos de toxinas presente na peçonha, sendo as ações locais e sistêmicas do veneno um marcador de diagnóstico. A ação do veneno é diferente para cada tipo de serpentes variando de acordo com a sua necessidade de caça dos alimentos na natureza. As mais presentes são as ações proteolítica, hemorrágica, neurotóxica, coagulante e miotóxica (17,18).

As manifestações clínicas dos acidentes ofídicos mais comuns possuem características de gravidade leve, sendo definida pela presença ou não de dor e edema local, este último variando pela quantidade de seguimentos acometidos, podendo exibir processos hemorrágicos no local da picada com intensidade branda e variação discreta nos exames laboratoriais, como o tempo de coagulação (TC). Nos casos moderados ocorre a presença de dor e edema intenso ultrapassando o local da picada, apresentado sinais de hemorragia como gengivorragia, epistaxe e o início do comprometimento renal tendo como marcador a hematúria e possíveis alterações nos exames laboratoriais como ureia, creatinina, TC, CK e/ou CKM-B (13,15).

Nas formas graves, o paciente apresenta complicações sistêmicas intensas, como a deterioração do tecido muscular acometido pelos efeitos proteolíticos do veneno, levando a assim, a uma resposta inflamatória aguda grave(19). O edema exacerbado causado por esse processo é denominado anasarca, tal efeito pode gerar uma compressão dos vasos sanguíneos levando a uma hipoperfusão tecidual, provocando isquemia e possivelmente a necrose do membro acometido, patologia conhecida como síndrome compartimental (20,21). A diminuição do

débito cardíaco produzido pela redução do volume sanguíneo reduz a pressão renal gerando a anúria sendo um indicador de comprometimento renal juntamente com a hematúria(19). O possível surgimento de processos hemorrágicos e/ou a formação de coágulos podendo surtir efeitos secundários como acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico causados por coágulos ou um AVC hemorrágico devido ao rompimento das artérias por ação hemorrágica do veneno (22). Essas respostas sistêmicas, caso não sejam revertidas, podem levar ao óbito (20,23,24).

O veneno botrópico possui ação proteolítica, coagulante e hemorrágica. O acidente envolvendo esse tipo de animal é classificado em leve, moderado e grave, variando conforme características pré-existentes, como idade da serpente, a quantidade de peçonha injetada e condições físicas do paciente. Durante a eventualidade do surgimento de novos sinais e sintomas, o acidente pode ser reclassificado de acordo com os graus de gravidade sendo manifestando (18,25).

Já o veneno laquétrico contém ação proteolítica, coagulante, hemorrágica e neurotóxica. Essas toxinas elevam o grau de gravidade nesse tipo de intercorrência, sendo agregado moderado e grave para esse tipo de caso. Decorrente, de fatores biológicos, pois essa serpente possui um porte maior comparada a *Bothrops*, sendo assim, inocula maior quantidade de peçonha elevando gravidade. Contudo, a principal assinatura para o diagnóstico para esse tipo de evento é a presença de complicações neurológicas como a síndrome vagal, hipotensão, bradicardia, diarreia, tontura e lesões extensas com presença de bolhas, podendo evoluir para síndrome compartimental (26–28).

A ação do veneno por acidente elapídico contém ação neurotóxica. Entretanto agindo de duas formas observando-se o mecanismo de ação de cada um. A pré-sináptica as neurotoxinas devido a sua baixa densidade molecular acabam por competir com acetilcolina na fenda sináptica pelos receptores colinérgicos, fazendo com que haja redução do tônus muscular gerando a

insuficiência respiratória ao afetar os músculos respiratórios. Já o pós-sináptico ocorre o impedimento da liberação da acetilcolina e conseqüentemente, a incapacidade de gerar o potencial de ação desses neurônios gerando a paralisação muscular (15,24).

A peçonha ejetada no acidente crotálico possui ação neurotóxica, miotóxica sistêmica, nefrotóxica, hepatotóxica, hemolítica e coagulante(16). As características clínicas decorrentes da ação neurotóxica do veneno os pacientes podem apresentar fáceis miastênica, ptose unilateral e bilateral, visão turva, oftalmologia esses tipos de complicações são decorrentes da lesão dos nervos cranianos III, IV e VI(29). Possuindo sedação leve ou moderada no local da picada, diminuição do tônus muscular. As alterações laboratoriais mais comuns são na elevação do creatinoquinase (CK) lactato desidrogenase (LDH) e alanina de aminotransferase (ALT) (30,31).

### **1.3 Soroterapia**

Por mais de 120 anos a maneira de realizar o tratamento continua sendo a administração de imunoglobulina derivada de animais de grande porte comumente retiradas de cavalos hipersensibilizados com o veneno. Este método pouco foi aperfeiçoado em 60 a 70 anos por gerar custos de produção muito elevados é pouco visado pelas corporações privadas sendo hegemonicamente controladas pela iniciativa pública. Os soros antiofídicos são considerados o único tratamento específico para o envenenamento por picada de serpentes peçonhentas (32). A OMS estimou que 10 milhões de frascos de soro são necessários a cada ano para controlar os efeitos de envenenamentos por acidente ofídico (2).

Atualmente os soros antiofídicos são disponibilizados de forma gratuita à população por meio do SUS, não sendo comercializados nem disponíveis na rede privada. Os soros em questão são produzidos por quatro institutos estaduais,

Instituto Butantan - SP, Instituto Vital Brasil - RJ, Fundação Ezequiel Dias – MG - FUNED e Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos - CPPI - PR (33)(34) através da imunização de cavalos com venenos provenientes de cinco espécies do gênero *Bothrops* mais prevalentes no Brasil: *B. jararaca* com 50%, *B. alternatus*, *B. moojeni*, *B. jararacussu* e *B. neuwiedi* com 12,5% cada (35), e são distribuídos pelo Ministério da Saúde, através da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Os países com maior prevalência em acidente por animais peçonhentos são países localizados em regiões subtropicais e tropicais economicamente subdesenvolvido, sendo os mais afetados as populações mais pobres, residentes em áreas rurais e que executam trabalhos voltados a agricultura (36). Estes por sua vez, estão sujeitos a tais riscos, desta forma os sistemas de saúde regionais devem assegurar o acesso ao tratamento adequado, seguro e imediato a essas pessoas, pois quando mais rápido a obtenção da terapia antiveneno menor será as complicações sistêmicas e locais oriundas do acidente por consequência o regresso desses pacientes as suas atividades domésticas e ocupacionais (37).

O reconhecimento da Organização Mundial de Saúde (OMS) em classificar os acidentes ofídicos como uma doença negligenciada permitiu traçar metas para a prevenção, redução e controle para serem implementadas até 2030, assim mobilizando os países a destinar recursos para enfrentamento através do treinamento e capacitação de profissionais da saúde nas regiões mais afetadas, fortalecendo o acesso ao tratamento (5,38).

#### **1.4 Sequelas Relacionadas ao Acidente Ofídico**

A dificuldade de acesso ao serviço de saúde e consequente administração precoce da soroterapia pode resultar em complicações locais e sistêmicas com grandes chances de sequelas permanentes. Com acesso imediato ao antiveneno

específico, o acidente ofídico raramente é fatal, mas em países sem sistemas de saúde fortes e sem estoques de antiveneno, a cada 5 minutos alguém morre por acidente ofídico e outras quatro pessoas ficam permanentemente incapacitadas. No mundo, anualmente, cerca de 400.000 indivíduos ficam com incapacidades permanentes como consequência do acidente ofídico (39).

Estas incapacidades podem decorrer de complicações como o abscesso, celulite e erisipela podem ser observadas no local da picada. Essas infecções são frequentes, devido às condições propícias ao crescimento bacteriano provocado pela reação inflamatória aguda, assim como pela presença abundante de bactérias patogênicas na flora oral das serpentes (40).

A incidência de infecções pode variar entre os casos. Sachett et al.(41) demonstraram que na Amazônia brasileira, entre 186 pacientes internados no período de dois anos, cerca de 40% evoluiu para infecção secundária. Nesse caso, o edema, o eritema, a dor e o calor local podem tanto ser provocados pela ação do veneno, quanto pela infecção local.

A incidência de necrose é bastante variável (1% a 20,6%) geralmente limitada ao tecido subcutâneo, podendo comprometer estruturas mais profundas como tendões, músculos e ossos. A intensidade e a extensão da necrose estão intimamente ligadas à utilização de torniquetes e à demora entre o acidente e a administração da soroterapia. Em casos extremos pode ser necessária a amputação de parte do membro acometido (42).

A síndrome compartimental, por exemplo, é uma complicação grave do acidente ofídico botrópico(19,43) e o atraso no diagnóstico e no tratamento pode aumentar o dano ao nervo isquêmico associado e a necrose muscular (Figura 3) (44).

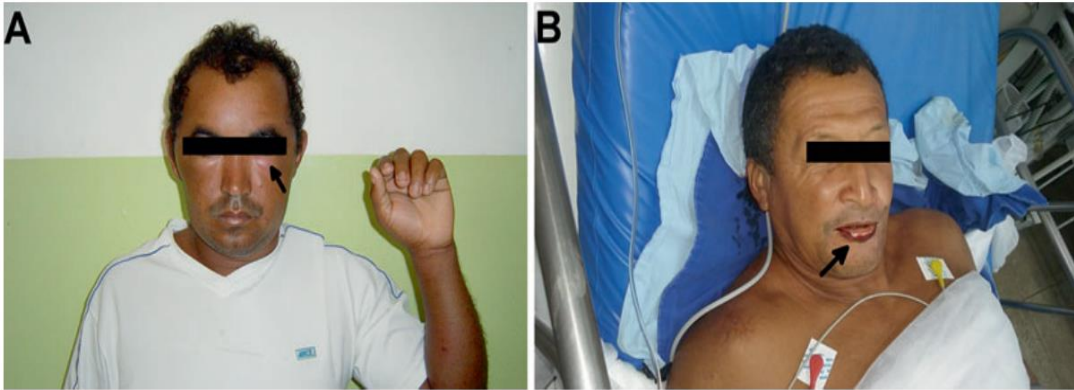




**Figura 3:** Complicações locais, resultantes de acidentes botrópico. A) Envenenamento na mão com edema e bolhas sero-hemorrágicas no membro superior esquerdo e sangue incoagulável. B) Envenenamento grave na mão esquerda com síndrome compartimental no membro superior esquerdo, exigindo fasciotomia. C) Envenenamento na mão esquerda com uma extensa área de edema e necrose no membro superior esquerdo e gangrena do quarto dedo. D) O mesmo paciente mostrado em C, após amputação do quarto dedo (na fase de cura).

Fonte: Hui et al.(45).

Além do quadro de envenenamento local, o quadro sistêmico é extremamente importante. Pequenos sangramentos como gengivorragias (41,46) microhematúria (47), púrpuras e sangramentos em feridas recentes podem ocorrer nos casos leves e moderados (48) (Figura 4). Com menor frequência pode ocorrer hematúria macroscópica, hemoptise, epistaxe, sangramento conjuntival e hematêmese (48). Em casos graves são observadas hemorragias intensas podendo acometer órgãos vitais, choque e insuficiência renal como já citado. Complicações como acidente vascular cerebral (49) e hemorragia digestiva (50–52) são relatadas como causas de óbito ou podem levar a sequelas graves.

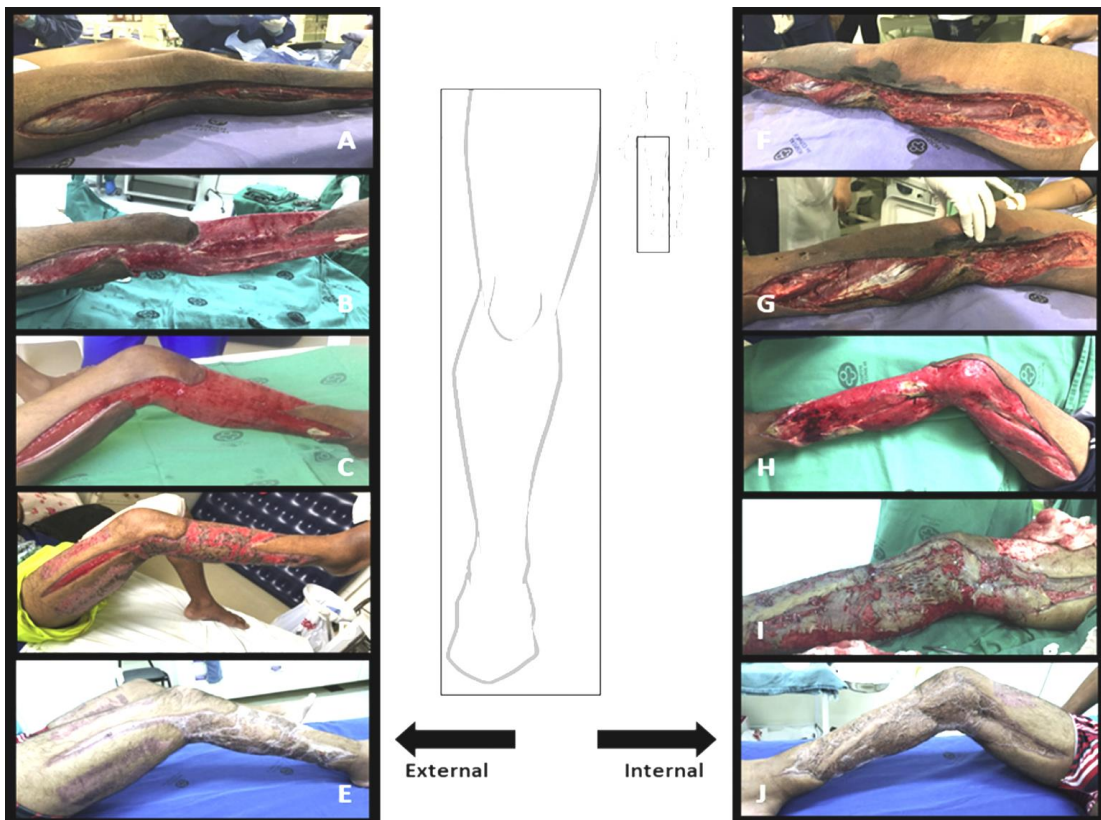


**Figura 4:** Complicações sistêmicas resultantes de acidente ofídico botrópico. (A) Paciente mordido na parte dorsal do antebraço esquerdo mostrando face urêmica por causa de insuficiência renal aguda, 72 horas após o envenenamento. (b) Paciente com hemorragia sistêmica, evidenciada no quadro por sangramento no lábio inferior 24 horas após a mordida.

Fonte: Oliveira et al.(53).

Em alguns casos, devido à demora na assistência médica, pacientes podem apresentar complicações locais e sistêmicas concomitantemente, como insuficiência renal e respiratória, síndrome compartimental e necrose tecidual (54).

Um estudo realizado na região Amazônica com auxílio do cronograma de avaliação de deficiência da Organização Mundial da Saúde (WHODAS 2.0) em um paciente, 4 meses após ter sofrido acidente ofídico botrópico e com evolução para síndrome compartimental, mostrou que indivíduo apresentou incapacidades crônicas causadas pelo acidente, sendo elas 33% de prejuízo no domínio cognição, 55% de comprometimento no domínio mobilidade, 38% no domínio autocuidado, 10% no domínio de relacionamento, 88% no impacto nas atividades de vida e 63% em participação na sociedade (54) (Figura 5).



**Figura 5:** Aspectos inicial e cicatrizado da ferida. Fasciotomia da perna direita em D13 após picada de cobra (A, F). Região externa e interna da perna direita após remoção cirúrgica do tecido necrótico (B, C, G, H). Procedimento de enxerto de pele no D42 após picada de cobra (I). Fase de cura em D47 após picada de cobra (D). Cura completa 4 meses após o acidente (E, J).

Fonte: Sachett et al (54).

### 1.5 Comunidades Rurais e Ribeirinhas

A Amazônia brasileira corresponde à uma superfície de aproximadamente 5.217.423 km<sup>2</sup>, ocupando cerca de 61% de todo o território nacional, dentre os quais, aproximadamente um terço, pertence ao Amazonas. Inversamente proporcional à grande área territorial, o Amazonas possui a segunda menor densidade demográfica do país, com 2,2 habitantes/km<sup>2</sup> (55).

A dispersão demográfica e o vasto território, resulta em severas desigualdades de acesso a saúde, além diversas outras distorções sociais se

comparado com demais regiões brasileiras (56). As populações ribeirinhas do Amazonas descendem de povos indígenas miscigenados com nordestinos e outros migrantes e residem às margens dos lagos e rios (57). Esses indivíduos sobrevivem da caça, pesca, agricultura familiar e subsídios de programas sociais do governo federal. As comunidades dessas populações necessitam de recursos básicos como saneamento e eletricidade, dependem ainda da aquisição de bens de consumo e assistência à saúde em áreas urbanas. O transporte dessas áreas para áreas urbanas é realizado por via fluvial, feito com pequenas embarcações, em viagens duram desde alguns minutos até dias de navegação (56).

A região Amazônica possui características peculiares para a ocorrência e agravamento do envenenamento por serpentes devido possuir três dos quatro gêneros predominantes de serpentes peçonhentas no Brasil, além de agregar populações de risco devido ao isolamento e residentes ambientes com alta densidade florestal e várzea, onde esses animais são nativos, como exemplo temos as comunidades ribeirinhas (37).

Essas comunidades exercem trabalhos agrícolas, de pesca e extrativismo. Conseqüentemente, a falta da utilização e/ou o não acesso aos equipamentos de proteção individual (EPI), em decorrência da falta de recursos financeiros na sua grande maioria, faz com que elevem o risco de ocorrer um acidente ofídico (46,58). As áreas de lavoura, plantio, locais de pesca e região peridomiciliar são considerados ambientes supostamente seguros devido ao deslocamento constate nesses lugares, esta por sua vez, fazendo o indivíduo reduzir a sua vigilância para a presença de serpentes e outros animais (45,59). Sendo assim, estão sempre presentes nos relatos científicos como lugares com maior prevalência de acidentes devido ao descuido ou atenção reduzida(28).

Além de residirem em locais remotos e muitas das vezes isolados por horas ou dias dos centros urbanos, estes indivíduos ainda deslocam para os locais de



plantio, pesca e caça, que os leva a seguir trilhas ou cursos de água mata a dentro ou ficar próximo a troncos e galhos de árvores, locais estes ideais para a emboscada da *Bothrops atrox* e *Lachesis* (3,60). As residências dessas comunidades estão distribuídas pelas margens dos rios amazônicos, onde possuem propriedades estruturais peculiares cuja construção dar-se pela elevação sazonal dos rios (Figura 2).

Possuem ainda, como características casas feitas de madeira, elevadas em média dois metros do nível do chão, conhecidas como *palafitas*, para evitar a alagação em períodos de cheia dos rios, com criadores de animais próximos ou embaixo das residências, os excrementos escorrem para as margens dos rios, onde essas populações fazem a captação da água para o consumo e lavagem das roupas e/ou casas flutuantes ancoradas nas margens dos rios, lagos e igarapés usualmente em locais longínquos e de difícil acesso (27,61).



**Figura 2:** Propriedades estruturais peculiares das moradias ribeirinhas. A) Tronco de árvore flutuante usada para sustentar a casa sobre água, com presença de casa de farinha ao lado. B) Casas flutuantes precárias próximas as margens do rio. C) Comunidade formada por 50 casas

flutuantes. D) Comunidade do localizada no rio Purus próximo a cidade de Beruri-AM. Fonte: Dados da Pesquisa.

## 1.6 Complicações geográficas

O ciclo da água na região amazônica está diretamente associado ao estilo de vida das populações ali residentes, devido aos períodos de elevação e redução da precipitação pluvial gerando o ciclo de cheias e secas. Este ciclo além de reger a produção agrícola e de pesca também está diretamente ligado a facilitação no deslocamento de uma comunidade ribeirinha para os municípios polos e o isolamento de outras (60).

No período de maio a setembro ocorre a redução na precipitação pluvial, gerando a diminuição gradual no volume dos rios, que neste momento há o surgimento de áreas de várzea que contém um solo fértil para plantação devido aos nutrientes causados pelo assoreamento dos rios. Assim, durante o início do período de seca essas comunidades fazem uso dessas terras para lavoura e/ou pasto para animais (37,60).

Nesse mesmo contexto, algumas comunidades ribeirinhas que dependem absolutamente de transporte fluvial acabam por se isolar ainda mais ou tem acesso aos municípios com maior dificuldade devido à redução na malha fluvial impedindo a navegação de barcos de médio e grande porte. Esse isolamento total ou parcial tem efeito maléfico a essas comunidades principalmente, no âmbito da saúde comunitária, pois o acesso aos serviços básicos de saúde é reduzido ou cessado (62).

Conforme os meses vão se passando é observado um aumento na pluviosidade levando ao período de cheias, ocorrido entre os meses de novembro a março, onde os cursos de água tanto dos grandes rios e seus afluentes recebem

um débito considerável devido a constante chuva em locais distintos da região amazônica(63). Para as comunidades ribeirinhas esse período marca o início da colheita da safra, construção de marombas, piso de madeira com elevado para evitar que os animais fiquem dentro d`água, reforçando as casas de madeira (57).

Taís mudanças radicais no fluxo dos rios acabam por facilitar o acesso aos municípios cede, no qual essas comunidades são pertencentes. Este período de cheias torna-se um momento de risco de acidentes devido a busca de animais peçonhentos como as serpentes por lugares mais elevados e secos, acabando por adentrar as casas dessas pessoas (64).

O fluxo marítimo das embarcações aumenta e muitas das vezes essas regiões podem receber auxílio assistencial de órgãos governamentais como o navio hospital da marinha que tem acesso a algumas comunidades em períodos de cheias (65).

As áreas ribeirinhas hoje dispõem de poucos recursos para o acesso ao serviço de saúde precoce, limitadas pelas questões geográficas características dessas regiões. Devido a isso os municípios do estado do Mato Grosso do Sul e da Amazônia Legal por possuírem características peculiares, podem contar com mais duas extensões da Estratégia Saúde da Família, são elas: equipe de saúde da Família Ribeirinhas que são construídas nas comunidades de zona rural e Equipes de Saúde da Família Fluviais (UBSF) que trabalham em Unidades Básicas de Saúde Fluvial. De acordo com a Política Nacional de Atenção Básica, as UBSF devem funcionar, no mínimo, 20 dias/mês, com pelo menos uma equipe de Saúde da Família Fluvial. O tempo de funcionamento dessas unidades deve compreender o deslocamento fluvial até as comunidades e o atendimento direto à população ribeirinha. Em uma UBSF, pode atuar mais de uma eSFF a fim de compartilhar o atendimento da população e dividir e reduzir o tempo de navegação de cada equipe. O gestor municipal deve prever tempo em solo, na sede do

município, para que as equipes possam fazer atividades de planejamento e educação permanente junto com outros profissionais e equipes. Os agentes comunitários de saúde deverão cumprir 40h/semanais e residir na área de atuação (66).

As Unidades Básicas de Saúde Fluviais (UBSF), são construídas em embarcações que podem comportar uma ou mais equipes de Saúde da Família Fluvial, para funcionamento, devem cumprir alguns requisitos básicos, como: consultório médico, consultório de enfermagem, consultório odontológico, ambiente para armazenamento e dispensação de medicamentos, laboratório, sala de vacina, banheiros, expurgo, cabines com leitos em número suficiente para toda a equipe, cozinha, sala de procedimentos, identificação segundo padrões visuais da Saúde da Família estabelecidos nacionalmente (66).

Além da UBSF, os municípios do interior do estado do Amazonas contam com o serviço de ambulancha que é uma espécie de ambulância que desliza sobre as águas, transportando pacientes, prestando atendimento aos comunitários e comunidades adjacentes (67). Atualmente, o Serviço Móvel de Urgência (SAMU) também adotou a utilização das ambulanchas para atendimento dos ribeirinhos, o serviço se mostra eficaz por auxiliar no socorro rápido e no resgate médico desses pacientes (68).

Mesmo com esses serviços que contribuem para uma assistência mais precoce, as comunidades ribeirinhas ainda sofrem com os percalços relacionados à saúde e necessitam de novas estratégias que viabilizem o atendimento.

## **1.7 Acesso ao Serviço de Saúde no Brasil**

A questão do acesso aos serviços de saúde tem sido alvo de análise na literatura nacional e internacional (69–71), principalmente no contexto da crise



econômica que se instala nas últimas décadas, demarcando a existência de barreiras aos usuários como filas para marcação de consulta e atendimento, além de estratégias para sua superação, como o uso de sistemas de marcação de consultas e exames. Observa-se o acesso aberto ou avançado em relação à organização da marcação de consultas para o mesmo dia em que o usuário procura o atendimento, buscando intervir para a redução do agendamento em longo prazo e diminuir o tempo de espera para a consulta médica. Este sistema procura equilibrar a oferta em relação à demanda, adequando às práticas desenvolvidas na Atenção Primária à Saúde (APS), além de planos de contingência para circunstâncias incomuns que são apresentadas no cotidiano dos serviços de saúde (71).

No Brasil, a temática em discussão demonstra que uma proposta legalizada nem sempre assegura a sua implementação, uma vez que "não se cria igualdade por Lei, ainda que não se consolide a igualdade sem a Lei" (72). Ainda que a Carta Magna Brasileira de 1988 tenha assegurado que a saúde é um direito universal devendo ser garantido através do Estado, e mesmo com todos os avanços adquiridos ao longo dos anos, ainda se vive uma discrepância dos objetivos propostos com a realidade do acesso ao Sistema Único de Saúde (SUS). A garantia de saúde na legislação brasileira neste âmbito, foi somente mais uma etapa conquistada na construção do SUS. Para o direito à saúde ser concretizado é necessário ter como base um modelo social fundamentado na igualdade social, bem como na solidariedade humana (72).

Infelizmente, ainda existe na prática um acesso aos serviços de saúde focalizado, seletivo e excludente (73). Entretanto, alguns estudos (74–76) tem evidenciado que as oportunidades de uso desses serviços pré e pós a implantação e implementação do SUS, apresentou diversos limites e melhorias na garantia de acesso universal (62,74,76–80). quanto aos limites, os fatores socioeconômicos e as barreiras geográficas, já os avanços dizem respeito,

principalmente, à oferta de serviços na rede básica de saúde, considerada a porta de entrada do serviço de saúde. No entanto, ainda percebem-se diferenças significativas que permeiam entre as regiões e municípios do país (71).

Além de ser uma garantia constitucional, o acesso universal aos serviços de saúde é uma bandeira de luta dos movimentos sociais e se constituiu em um dos direitos fundamentais de cidadania (81). O acesso não se limita apenas à simples utilização do serviço de saúde, se estende à oportunidade de dispor dos serviços em situações que permitam o uso apropriado dos mesmos, em tempo hábil, para o alcance de melhores resultados de saúde (82).

No Brasil, sabe-se que o processo de descentralização e regionalização do sistema de saúde é complexo devido à diversa desigualdade e realidades regionais, além do envolvimento de múltiplos agentes de diferentes instâncias quanto à acessibilidade aos seus serviços(83). Essa situação envolve o fato de que no sistema de saúde brasileiro optou-se e pela descentralização a nível municipal, delegando aos municípios a responsabilidade pela organização e gestão, diferente do sistema inglês, nacionalizado e do canadense, por exemplo (84).

Historicamente, a questão da descentralização não surgiu com um papel prioritário para acesso universal aos serviços de saúde, mas com um caráter estratégico de intervenção na economia (83). Em outras palavras, representa uma estratégia para deslocar responsabilidades em relação ao gasto social para as esferas subnacionais, que muitas vezes não têm condições de assumir esses encargos (85). Assim, a descentralização do SUS serviu mais para o propósito de retração da União e de contenção de despesas do que mesmo sua expansão para áreas que necessitam de assistência (85). Isso reflete em alta responsabilidade aos municípios, que além da Atenção Básica, precisam garantir acesso também a serviços de Média Complexidade.

De acordo com o Ministério da Saúde, a dificuldade na garantia do acesso a serviços especializados resulta do modelo de atenção adotado, da resolutividade prestada pela atenção básica e da organização e dimensionamento da oferta dos serviços (86).

Mesmo com o crescente interesse sobre as questões que envolvem a acessibilidade à serviços de saúde e à atenção especializada, as dificuldades vivenciadas em pequenos municípios é pouco explorada, principalmente aqueles municípios de áreas remotas da região Amazônica, onde as questões geográficas se sobressaem como as principais barreiras para os gargalos existentes em relação ao acesso (87).

Além das várias condições adversas da região, os ribeirinhos também estão expostos a doenças e agravos como malária, doença de Chagas, parasitoses (88), contanto com animais peçonhentos, podendo sofrer acidentes ofídicos (64), bem como morbidades típicas comuns nos grandes centros urbanos, a diabetes e hipertensão (89). O acesso aos serviços de saúde é considerado um desafio para os usuários do SUS nas diversas regiões, é exponencial para indivíduos habitantes dessas localidades (63,87,90).

Uma pesquisa de âmbito nacional, realizada com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), com exclusão da população rural dos estados que compõem a Região Norte, mostrou que o principal motivo para a falta de atendimento à saúde foi “não ter conseguido vaga ou senha e não haver médicos para esse atendimento” (91).

Na Região Norte, um estudos conduzido com pescadores ribeirinhos do Rio Machado do Ji-Paraná, em Rondônia, demonstrou que os problemas mais comuns

foram a falta de medicamentos, a demora para marcação de consultas e a falta de médicos especialistas, ao buscarem um serviço de saúde (92).

Na região Amazônica, as limitações de acesso aos serviços de saúde compõem um contexto multifatorial, complexo e subjetivo(71), que podem implicar em diferentes aspectos no modo de vida dessas populações. A dificuldade do acesso dos indivíduos vítimas de acidente ofídico a instalações capazes de ofertar e aplicar o soro, pode resultar em mortes devido às complicações decorrentes do maior tempo do veneno circulante (93), pois, sabe-se que o aumento das complicações do acidente ofídico está relacionado com a demora da chegada do paciente ao serviço médico (94).

### **1.8 Rede de saúde e notificação**

No Brasil, os acidentes por animais peçonhentos é o segundo causa de envenenamento humano, só fica atrás para a intoxicação por medicamentos, ambas sendo de notificação compulsória através do Sistema de Informações e Agravos de Notificação (SINAN). Ocorreu no país 45.763 mil acidentes no período de 2007 a 2017 envolvendo serpentes, o Brasil possui um coeficiente de incidência de 38.8 casos por 100 mil habitantes (8).

O sistema de vigilância epidemiológica para esse tipo de agravo é de cunho compulsório através do sistema de informação de agravos e notificações (SINAN), todos os casos ocorridos devem ser reportados nos distritos de saúde, a fim de alimentar os bancos de dados nacionais e eventualmente ser utilizados para gerar informação e criar políticas públicas para realizar o controle, e redução desses acidentes. Contudo, devido a fatores de infraestrutura e acessibilidade aos serviços de Saúde as populações que são acometidas por esse fardo podem não chegar ao serviço e/ou obterem por tratamento tradicionais (rezas, chás, garrafadas, rituais indígenas) (95). Tais ações podem comprometer o acesso

imediatamente ao atendimento levando a complicações que podem resultar em sequelas e/ou morte. Além das peculiaridades regionais das unidades federativas, deve-se levar em consideração o acesso aos serviços de internet pelo qual são geradas as notificações desta forma há várias variáveis que podem gerar um desfecho negativo para a subnotificação (8,56).

Esse tipo de acidente está intimamente ligado ao exercício da prática ocupacional, acometendo diretamente aos trabalhadores rurais, no qual o Coeficiente de Incidência (CI) aumentou 1,2 vezes passando de 46,49/100mil trabalhadores em 2007 para 64,27/100mil trabalhadores em 2017 (4,96).

Entretanto, o coeficiente de mortalidade, no Brasil, passou de 0,83/1 milhão em 2007 para 1,78/milhão em 2017 (8). Os estados com maior CI no ano de 2017 são Espírito Santo (463,2/100 mil), Amapá (251,1/100 mil), Amazonas (207,9/ 100 mil). O estado do Amazonas localizado na região Norte do país em meio a floresta Amazônica sendo a maior unidade federativa em extensão territorial, possuindo uma inacessibilidade geográfica que dificulta o acesso da sua população ao sistema de saúde, além de dificultar o processo de notificação gerando uma subnotificação elevada (53).

O estado do Amazonas possui a maior CI em AT registrado em 2017 com 168,8/ 100 mil trabalhadores, diretamente relacionada as formas de cultura produção agrícola adotado na região, onde eles se deslocam para áreas de plantio mata adentro elevando a probabilidade de encontro com a serpente (97,98).

Diante deste contexto, é necessário dar-se relevância aos acidentes ofídicos, muito negligenciados nas populações ribeirinhas residentes nas margens longínquas dos rios amazônicos. Essa compreensão da adversidade logística com que esses cidadãos são expostos na busca do tratamento é de suma importância

para o desenvolvimento de novos protocolos de atendimento e a possível descentralização do antiveneno.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral:**

- Estimar a carga de envenenamentos ofídicos na população ribeirinha no interior do Estado do Amazonas, Brasil.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Analisar o acesso das populações ribeirinhas ao tratamento antiveneno nos acidentes ofídicos;
- Identificar os tratamentos tradicionais utilizados pelas populações ribeirinhas; Identificar os tratamentos tradicionais utilizados pelas populações ribeirinhas;
- Identificar os óbitos devidos aos envenenamentos ofídicos em populações ribeirinhas.

### 3 PRODUTO DA DISSERTAÇÃO

#### **Snakebites in “Invisible Populations”: A Cross-Sectional Survey in Riverine Populations in the Remote Western Brazilian Amazon**

Guilherme Kameron Maciel Salazar (1,2), Joseir Saturnino Cristino (1,2), Alexandre Vilhena Silva-Neto (1,2), Altair Seabra Farias (1,2), João Arthur Alcântara (1,2), Vinícius Azevedo Machado (1), Felipe Murta (2), Vanderson Souza Sampaio (1,2), Fernando Val (1,2), André Sachett (1,2), Paulo Sérgio Bernarde (4), Marcus Lacerda (1,2,5), Fan Hui Wen (6), Wuelton Monteiro (1,2,#), Jacqueline Sachett (1,7,#,\*)

**1** Escola Superior de Ciências da Saúde, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Brazil

**2** Diretoria de Ensino e Pesquisa, Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado, Manaus, Brazil

**3** Sala de Análise de Situação em Saúde, Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas, Manaus, Brazil

**4** Campus Floresta, Universidade Federal do Acre, Cruzeiro do Sul, Brazil

**5** Instituto Leônidas & Maria Deane, Fundação Oswaldo Cruz, Manaus, Brazil

**6** Instituto Butantan, São Paulo, São Paulo, Brazil

**7** Diretoria de Ensino e Pesquisa, Fundação Alfredo da Matta, Manaus, Brazil

#These authors contributed equally.

\*corresponding authors:

wueltonmm@gmail.com and jac.sachett@gmail.com

#### **Abstract**

In the Brazilian Amazon, long distances, low healthcare coverage, common use of ineffective or deleterious self-care practices, and resistance to seeking medical assistance have an impact on access to antivenom treatment. This study aimed to estimate snakebite underreporting, and analyze barriers that prevent victims from obtaining healthcare in communities located in 15 municipalities on the banks of the Solimões, Juruá and Purus Rivers, in the remote Western Brazilian Amazon. Information on the participants' demographics, previous snakebites, access to

healthcare, time taken to reach medical assistance, use of self-care practices, and the reason for not accessing healthcare were collected through semi-structured interviews. In the case of deaths, information was collected by interviewing parents, relatives or acquaintances. A total of 172 participants who reported having suffered snakebites during their lifetime were interviewed. A total of 73 different treatment procedures was reported by 65.1% of the participants. Participants living in different river basins share few self-care procedures that use traditional medicine, and 91 (52.9%) participants reported that they had access to healthcare. Living in communities along the Juruá River [OR=12.6 (95% CI=3.2-49.7;  $p<0.001$ )] and the use of traditional medicine [OR=11.6 (95% CI=3.4-39.8;  $p<0.001$ )] were variables that were independently associated to the lack of access to healthcare. The main reasons for not accessing healthcare were the prioritization of traditional treatments (70.4%), and the failure to recognize the situation as being potentially severe (50.6%). Four deaths from complications arising from the snakebite were reported, and three of these were from communities on the banks of the Juruá River. Only one of these received medical assistance. We found an unexpectedly high underreporting of snakebite cases and associated deaths. Snakebite victims utilized three main different healing systems: 1) self-care using miscellaneous techniques; 2) official medical healthcare generally combined with traditional practices; and 3) self-care using traditional practices combined with Western medicines. To mitigate snakebite burden in the Brazilian Amazon, an innovative intervention that would optimize timely delivery of care, including antivenom distribution among existing community healthcare centers, is needed.

**Keywords:** Snakebites, Antivenom, Access to healthcare, Neglected diseases.

### **Author summary**

Many patients bitten by snakes in the Brazilian Amazon do not seek medical care since they live great distances from health facilities and often do not have the financial resources to travel in search of assistance. In this situation of vulnerability, a wide variety of traditional methods, without proven efficacy, and some known to be harmful, are used by individuals. As a result, many cases of snakebites that are not treated in the official health network are consequently not reported to the epidemiological surveillance system, thus generating underreporting. Knowing the proportion of underreported cases and their hotspots is very important for



planning interventions that will improve the coverage of the healthcare network and the logistics of delivery of antivenoms. In a pioneering way in Brazil, this study was carried out to estimate snakebite underreporting and analyze obstacles that prevent victims from obtaining healthcare in the communities located in 15 municipalities on the banks of the Solimões, Juruá and Purus Rivers, in the remote Western Brazilian Amazon. Cases of deaths due to snakebites were also investigated. A total of 172 participants who reported having suffered snakebites during their lifetime were interviewed, as well as the circumstances of 4 deaths. Most patients recalled using some traditional medicine in the form of self-care to treat snakebite. In total, there were 73 different treatment procedures, which were quite different between the different regions studied. Almost half of the participants did not seek medical advice, claiming as reason for that the prioritization for traditional treatments and the non-recognition of the situation as potentially severe. In the Juruá River communities, this frequency was around 70%. The preference of traditional medicine was also associated with the lack of access to healthcare. We believe that this situation will only be mitigated if the antivenoms are made available closer to snakebite victims, i.e., in riverside and rural health units.

## **Introduction**

Snakebite envenomings occur through the inoculation of toxins by several species of snakes, and lead to local and systemic manifestations, as well as potential physical and psychological disabilities, which can have enormous social and economic repercussions. Since the consequences of snakebites are greater in tropical and subtropical regions with less economic development, these were included by the World Health Organization in its list of Neglected Tropical Diseases (1,2). Envenomings caused by snakes occur mostly in rural areas, which have low human socioeconomic indexes, poor housing and sanitation conditions, and lack of comprehensive healthcare (3,4). Additionally, rural populations with these risk characteristics face serious difficulties in order to receive adequate treatment since access to healthcare units often involves long journeys, combined with a low availability of means of transport and significant geographical barriers. Self-care procedures based on traditional medicine and resistance to seeking the official healthcare services are also key aspects to understanding the invisibility of such populations to public authorities (5). Deficiencies in the availability of antivenoms and lack of adequate training of health professionals are factors that compromise patient care, thus favoring the occurrence of severe cases and deaths due to snakebite envenomations (1,2).

The populations living in the Brazilian Amazon, popularly named “caboclos” or “ribeirinhos”, are genetically admixed populations that traditionally live in rural riverine areas (6). These traditional populations inhabit a large part of the Amazonian territory outside the capital cities and originate from the genetic convergence of the original Amerindians, and groups that immigrated from Europe

and Africa to the north of Brazil over the last two centuries (7). Many caboclo populations live in hard to reach rural areas with little or no medical assistance, education or sanitation services. Caboclos are “invisible” populations because they represent a failure of past government integration efforts, and are still excluded from the developmental agendas, both of the extractive and agribusiness sectors (8). As a result, available data show low socioeconomic indexes and high rates of illness, especially for infectious and parasitic diseases, and malnutrition, among individuals living in the remote parts of the Amazon (8). The populations that live in rural or forested areas are more likely to be affected by snakebites, due to activities such as livestock farming, fishing, and other types of hunting and gathering, which occur in the same natural habitats as venomous species (namely common lancehead *Bothrops atrox*, two-striped forest pitviper *B. bilineatus*, bushmasters *Lachesis muta* and coral snakes *Micrurus* spp.) (9,10).

Snakebite envenomation requires antivenom treatment in the first hours after the bite. In the Amazon, however, antivenom treatment is limited to urban areas, and this results in late medical assistance, antivenom misuse and frequently lack of availability of antivenoms (10). In this region, studies have demonstrated the effect of delays in the treatment of snakebites as a risk factor for complications and death (11,12). The delay in treatment is usually attributed either to the great distances to be traveled by patients in order to reach a healthcare unit where antivenom is available (12), or to cultural factors that cause patients to choose traditional treatment (5,13,14). Antivenom underuse was reported in rates ranging from 52% to 81% for the severe envenomations caused by pit vipers and bushmasters, respectively (11). In this region, lethality was significantly associated with a lack of antivenom administration and antivenom underuse (11). Antivenom underdosing was significantly higher in indigenous populations compared to urban and countryside populations (15,16).

Long distances combined with geographical barriers, such as rivers, and badly maintained roads, have an impact on the itineraries of riverine populations when seeking antivenom treatment. Previous studies report a high fragmentation of the itineraries, which can be marked by several changes of mode of transport along the route, until arrival at the hospital (10,11). Likewise, another factor that can affect access to antivenom is related to the cost in terms of travel, pre- and post-hospitalization medications, as well as the loss in income due to time of work (5,17). From a cultural perspective, a large proportion of patients choose to undergo traditional therapeutic resources. Plant and animal-derived preparations, blessings and prayers, as well as self-medication with conventional drugs are commonly used by patients before making the decision to search for the health service (5,13,14). Traditional practices, such as the use of tourniquets, incisions in the affected area and use of substances of several origins, are believed by the patients to be a way to remove venom or prevent its spread around the body. Use of deleterious self-care practices are recorded across the world as the cause of late medical assistance and poor prognosis in snakebites (5,18,19). Some of these

harmful procedures can lead to complications from snakebite, such as secondary bacterial infections in the affected limb, necrosis and compartment syndrome, and may lead to life-long disabilities that greatly impact on the victim's quality of life (13,19,20).

In this study the barriers that riverine populations face in order to reach healthcare in the remote Western Brazilian Amazon are analyzed and snakebite rates during lifetime are estimated, thus demonstrating the complexity of the accessibility to antivenom treatment for the caboclos.

## **Methods**

### **Ethics Statement**

The data collection for this study was carried out after approval by the Human Research Ethics Committee of the Amazonas State University (approval number 3.223.046/2019), in compliance with Resolution number 466/2012, of the Brazilian National Health Council. Before starting interviews in a community, the community leader was consulted and gave his approval. All participants signed the consent form before participating in the interviews, and after receiving information about the objectives and procedures of the study. Children and adolescents signed an assent term and their parents or legal guardians signed a consent term agreeing to the minor's inclusion in the study. In the cases of death, after signing a consent form, a family member was interviewed to collect the information.

### **Study sites, access to communities and subjects**

The state of Amazonas is located in the western Brazilian Amazon, has 62 municipalities and comprises an area of 1,570,946.8 km<sup>2</sup> (Fig 1). The estimated population of the state was 4,207,714 inhabitants in 2020, with ~20% living in rural areas. Approximately 52.8% of the population lives in the state capital, Manaus (21). The state has a reduced coverage of highways and roads, with most of the displacement occurring via river transportation. The region is densely covered by an evergreen rainforest, with the upland forests (*terra firme* forest), as well as floodplains (*várzeas*) and flooded areas (*igapós*). The fluvial system present in the state of Amazonas is part of the great Amazon basin, which is the largest body of fresh water in the world, with 3,889,489.6 km<sup>2</sup> (22). This basin is made up of the Amazon River, its tributaries and the lowland lakes that interact with the rivers. Seasonal fluctuations in the water level is an important force function that drives the ecological functioning of the system. During the period of high water level, the entire system is flooded. The rivers and floodplains of the Amazon basin constitute a complex system of channels, rivers, lakes, islands, depressions, which are permanently modified by sedimentation and the transport of suspended solids. This also influences the succession of terrestrial vegetation by the constant modification, removal and deposition of material in the soils.

In this study, communities located on the banks of the Solimões, Juruá and Purus rivers were studied (Fig. 1). The Solimões River, called the Marañón River in the Andean countries, when it merges with the waters of the Negro River is called the Amazon River. The Solimões-Amazon waterway is the most important waterway in the Amazon region, serving Brazil, Colombia, Peru, Ecuador and Bolivia. The Juruá and Purus Rivers have their source in the Peruvian territory. They run through the territory of Peru and the Brazilian states of Acre and Amazonas, and are two large tributaries on the right bank of the Solimões River. The two rivers are extremely important for the region, serving as a fluvial highway for several communities, since conventional highways are virtually non-existent in most of this territory.

A total of 141 communities were visited in 15 municipalities along the Solimões, Juruá, and Purus Rivers. Access to the communities took place through two field trips. On the first trip, the communities located on the banks of the Juruá and Solimões Rivers were visited between January and March 2019, with the team from the National Metrology Institute (INMETRO), in the Basic River Inspection and Research Unit (UBFFP) (Fig 2A). On the second trip, in October and November 2019, the communities located on the banks of the Purus River were visited, with the Brazilian Navy team, on board the Hospital Assistance Ship “Carlos Chagas” (U-19) (Fig 2B).

These communities present a model of land occupation and natural resource use that is predominantly subsistence-oriented and weakly articulated with the market, based on the intensive use of family manpower, low impact technologies derived from inherited knowledge, and are, as a general rule, sustainable. These human groups historically reproduce their own ways of life in varying degrees of isolation based on modes of social cooperation and specific forms of relating to nature that are traditionally characterized by the sustainable management of the environment (23). Rural populations have been growing in the Amazon since the late nineteenth century due to the rubber trade (6), and now represent a considerable group in the Brazilian northern region. These groups present a fragile socio-economical organization, and the main subsistence activities are fishing, agriculture, the extraction of forest resources, hunting, livestock raising, and incipient trading (9,24). During the visits, cassava plantations were observed in most communities, the production of which serves essentially to prepare cassava flour for their own consumption (Fig 2C). Fishing and game hunting are important sources of food for these populations (Fig 2D). The houses are usually built of wood, and they are made on solid, floating or stilt bases (Figs E to H). There are also açai plantations, and fruit and vegetable gardens in most communities (Fig F). Pig and poultry rearing is common, but cattle breeding was rarely seen. The exchange of goods between communities is a common practice. For example, the exchange of dried ‘pirarucu’ meat (*Arapaima giga*) and game meat for sugar, salt, beans, rice and even some medicines was sometimes seen. In addition, boats that function as floating markets anchored close to these communities were frequently observed. Thus, in relative isolation, these populations developed particular ways of life that involved a reliance upon natural cycles, a deep knowledge of the biological cycles

and natural, patrimonial technologies, symbologies, myths, health self-care procedures, and even a specific language, with accents and countless words of Amerindian and Negro origin (7). None of the communities have health services, therefore, when there is a need for medical care, such as when snakebites occur, patients must travel to the nearest city. The communities along the banks of the Solimões and Purus Rivers have electricity available, though this is not the case in the communities along the Juruá River. Only the most populated communities have primary schools.

### **Study design and sampling**

This is a cross-sectional quantitative study. The study used the chain-referral (snowball) sampling technique, a non-probability sampling technique where previously included participants in each community recruited the future subjects from among their acquaintances (25). Upon arrival in each community, the community leader was sought to obtain permission to carry out the survey after explaining the study objectives and methods. The community leader acted as the initial informant to nominate the first potential participant, i.e., a subject with a previous history of snakebite. This participant was then visited at home and, after accepting to participate in the study, responded to the data collection instruments. Finally, this participant indicated, through their social network, another participant who met the eligibility criteria and could potentially contribute to the study. The inclusion of new participants finished once the saturation point had been reached.

### **Data collection**

Data were collected through semi-structured interviews by a researcher who is trained in field epidemiology, via the application of a questionnaire with open and closed questions. Children and adolescents were interviewed in the presence their parents or legal guardians, who assisted them in the responses. In the case of reported deaths, the information regarding the deceased person was collected by interviewing the informant and other adults of the house.

**Socio-demographic variables:** This section of the questionnaire assessed information on demographic and socio-economic characteristics, including gender, age, marital status, education, occupation, monthly income, municipality and community of residence, and characteristics of the house where they lived. The geographical coordinates of each community were collected by the researcher during the visits using GPS (Garmin GPSMAP 64x).

**Snakebite history:** In this section, participants were asked about the number of snakebites they had suffered, the date of the most recent snakebite, the location where the bite occurred and the work he/she performed, the popular name of the snake that caused the bite, use of protective clothing, the anatomical region of the bite, local and systemic signs and symptoms, utilization of health services, and the time elapsed from bite to medical care. Additionally, two open questions on self-

care procedures (first aid, use of traditional medicines, etc.) were used and, in cases in which the subject was not treated at a health service, the reason he/she gave for this. A board containing photographs of snakes was shown to the patient to assess whether they recognized the specimen responsible for the envenomations (4). When reported by study participants, deaths involving family members or acquaintances living in the community were also recorded.

## Data analysis

Comparison of the participants' characteristics, history of snakebites, access to healthcare, and time elapsed to medical assistance, among the communities located on the three river basins was made using Chi-square test (corrected by Fisher's exact test if necessary). The dependent variable was '*access to healthcare*', defined here as the completion of the therapeutic itinerary from the moment of the bite to the participant's admission to the referral unit where the proper medical care was given (11). Although this is a very simplistic definition of access to healthcare by vulnerable groups (26), we believe that this is a reliable way to classify the participants according to the achievement of the expected endpoint for a patient bitten by a venomous snake, i.e., the admission to a health unit for antivenom treatment. Analysis included the estimates of access to healthcare in the studied population and identification of factors associated to access. Differences in frequencies of the independent variables between groups were compared using the Chi-square test (corrected by Fisher's exact test if necessary). The crude Odds Ratios (ORs) with their respective 95% confidence interval (95% CI) was determined considering severity and death as the dependent variables. Logistic regression was used for the multivariate analyses and the adjusted ORs with 95% CI were also calculated. All variables associated with the outcomes at a significance level of  $p < 0.20$  in the univariate analysis were included in the multivariable analysis. Statistical significance was considered if  $p < 0.05$  in the Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test. Statistical analysis was performed using STATA software (StataCorp. 2013: Release 13. College Station, TX, USA). Regarding the reason for not seeking medical care, participants' responses were analysed and grouped in categories, discussed among the researchers for consensus.

## Results

The STROBE checklist is presented in Supplementary File 1.

Out of all the communities visited, 81 (57.4%) had at least one resident with history of snakebite, in all the 15 municipalities, with eight along the Solimões River (Alvarães, Amaturá, Anori, Jutai, São Paulo de Olivença, Tefé, Tonantins, and Uarini), five along the Juruá River (Carauari, Eirunepé, Guajará, Ipixuna, and Itamarati), and three along the Purus River (Anori, Beruri, and Tapauá). In 60 of the communities, no cases of snakebites were reported by the community leader. The information, on these occasions, was confirmed with at least two more

residents of the community. The list of communities with at least one participant who claimed to have been bitten by a snake and their geographic locations is presented in Supplementary File 2.

### Characteristics of the participants

From the 181 indications obtained from the informants, 172 (95%) individuals were encountered in the communities. There was no refusal to provide written consent. Seventy-eight participants were included in the communities along the Juruá River (45.3%), 75 along the Solimões River (43.6%), and 19 along the Purus River (11.1%). Most of the participants were male (87.6%), aged 49-59-years old (43.5%), illiterate or with  $\leq 4$  years of schooling (62.2%), most were involved in agriculture (58.7%) and fishing activities (18%), and married or in stable relationships (69.2%). Most participants had a monthly income  $<1$  minimum wage (94.9%). Pensions (12.8%) and social security payments (*Bolsa Família*) (9.3%) were other income sources informed by the participants. Wooden houses were the main type of housing (93.6%). The literacy rate was significantly lower in participants living on the banks of the Juruá River. The proportion of participants living on houseboats was significantly higher in communities along the Purus River. The other characteristics were similarly distributed between the three river basins. The characteristics of the study participants are presented in Table 1.

### History of snakebites

A total of 22 (12.8%) patients reported  $\geq 3$  snakebites during lifetime. In the communities along the Solimões and Juruá Rivers, snakebites were mostly associated with agricultural land, while in the Purus River the cases occurred more often on the trails used to access workplaces and on the river margins, during fishing or leisure activities. *Bothrops* (pit vipers) envenomations predominated in the three river basins, ranging from 55.1% in the Juruá River, to 90.7% in the Solimões River, and 89.4% in the Purus River communities. Some participants living in the Juruá River communities reported envenomations by *Bothrops bilineatus* (popularly known as “papagaia”, in Portuguese). The proportion of envenomations caused by the *Lachesis* genus (bushmasters) was significantly higher in the Juruá River region (Table 2).

### Self-care using traditional medicine

The use of traditional treatments was reported by 65.1% of the participants interviewed. Frequency was significantly higher in communities located along the Juruá River (76.9%) compared to those along the Solimões River (53.3%) ( $p=0.002$ ). In the communities of the Purus River, this frequency was 63.2%, and did not differ significantly from the other river basins ( $p>0.200$ ).

A total of 73 different treatment procedures or combination of treatments were used by the 172 participants to treat snakebites, with 26 in communities of the

Solimões River, 40 in Juruá River, and 11 in the Purus River. Only three medications were used in more than one group of communities, suggesting that communities living on different river basins share few self-care procedures that involve traditional medicine. A preparation called *Específico Pessoa*, which is commonly marketed in the Amazon and of unknown composition, was used by 35 participants (31.3%) in communities of the three rivers, on its own or in combination with a series of other preparations. Preparations using leaves or roots of the açai palm tree (*Euterpe oleracea*) were used by 23 participants (20.5%), 20 in the Juruá River (33.3%) and three in the Solimões River (7.5%). A preparation reported by 15 participants of the Juruá river (25%), was the 'second step tea', prepared from the material scraped from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which generally gives access from the river to the community. Black stone was used by nine participants (8%), with 8 in the Juruá River (13.3%) and one in the Solimões River. Most of the participants used plant-based medicines, especially infusions. Some animal-based preparations that used paca, snake, tortoise, caiman, mosquitos, fishes and frog organs were also reported. Nine participants reported the use of conventional medicines, especially intravenous benzylpenicillin and painkillers (metamizole, acetylsalicylic acid, paracetamol, and diclofenac). Some foods, such as cow's milk and broth made with tortoise meat, were also used for treatment purposes.

### **Access to healthcare and associated factors**

A total of 91 (52.9%) participants reported that they had access to healthcare, and received assistance in a hospital in the urban area of the municipalities. Frequency was similar in the communities along the Solimões and Purus Rivers, with 72 and 74%, respectively. Along the Juruá River, frequency of access to healthcare was significantly lower (29.5%;  $p < 0.0005$ ) (Fig 3A).

Most of the patients who had access to healthcare, sought it in <6 hours (65.9%). This frequency was lower in the Purus River communities (35.7%;  $p < 0.005$ ). Eleven (12.1%) participants took >72 hours to get to the healthcare unit (Fig 3B).

In the multivariate analysis, living in communities along the Juruá River [OR=12.6 (IC 95%CI=3.2-49.7;  $p < 0.001$ )] and the use of traditional medicine [OR=11.6 (IC 95%CI=3.4-39.8;  $p < 0.001$ )] were the variables independently associated to the lack of access to healthcare (Table 5).

The main reason for not accessing healthcare as stated by the participants was the prioritization of traditional treatments, relying on their effectiveness (70.4%), followed by failure to recognize the situation as potentially serious (50.6%), lack of financial resources and means of transport (37%), and resistance to seeking medical assistance (17.3%). Reasons for not accessing healthcare were similar between river basins (Fig 4-1). Most participants cited more than one reason for not seeking medical attention, with a more visible overlap between prioritization of traditional treatments and failure to recognize the situation as potentially serious, and prioritization of traditional treatments and lack of financial resources and



means of transport (Fig 4-2).

### **Deaths from snakebites**

In the survey, four deaths from complications arising from the snakebite were informed (Table 6). Considering all the cases (participants who survived plus individuals who died) investigated in this study, a case-fatality rate of 2.3% (4/176) was found. In the Juruá River communities, the estimated case-fatality rate was 3.7% (3/81). The characteristics of the four deaths from snakebite, as described by family members, are presented in Table 3. In summary, three patients lived in communities of the Juruá River and ages ranged from 3 to 81 years old. The adults were bitten during work activities. Only one patient sought medical assistance with the help of a health worker who was visiting the community using a motorboat belonging to the municipality.

### **Discussion**

#### **Invisible populations, hidden burden of snakebites**

Some surveys performed in riverine communities in the Amazon region have shown a lack of resolution of the transition process of replacement of the common infectious diseases by non-communicable chronic diseases. In this state of mixed morbidity, these riverine populations are exposed to high burdens of undernutrition (27,28) and infectious diseases, such as intestinal parasitosis (29), filariasis (30), leishmaniasis (31), leprosy (32), tuberculosis (33), malaria (34), viral hepatitis (35), together with obesity, diabetes and hypertension (36,37). This scenario is caused by social and ethnical inequities, large geographic distances and an inadequate healthcare network, which noticeably limits access to health services in non-urban areas (38,39). In the anthropological literature, Amazonian caboclos are characterized as invisible populations based on four main reasons: the idealization of the Amazonian landscape as strictly natural; caboclos were never incorporated into the formal economy; Amazonia as a frontier territory; and the fact that caboclo agrarian systems are neo-colonial 'experiments', significantly based on immigrant practices (7). Since caboclos belong to an essentially informal economy, they are excluded from the developmentalist project of highly capitalized extractivist industries (40). Moreover, caboclos have not been included in the organizational arrangements for health and social actions and services, and do not have guaranteed comprehensive healthcare. In this study, we found a population with very low education and income that is deeply dependent on family agriculture and extractive activities for their subsistence, and that has a precarious and discontinuous participation of the state in providing of health services. The literacy rate was significantly lower in participants living on the banks of the Juruá River, which suggests that somehow the communities along this river are in a situation whereby they have less access to their social rights.

Nearly half of the participants reported that they did not have access to a hospital in the urban area of the municipalities where they could receive proper healthcare. This result is similar to that found for Amerindian populations in the Brazilian Amazon, for which only 54% received antivenom treatment (16). The proportion of participants who did not have access to healthcare was alarmingly high in the communities of Juruá River, and reached 70.5% of the cases. Lack of antivenom administration was independently associated to case fatality in the Brazilian Amazon (11). Communities located on the Juruá River had significantly less access to healthcare, corroborating the situation of greater exclusion of this population from healthcare networks. A lesser availability of financial resources to cover transportation may partly explain this difference. From a geographical point of view, this population is outside the territorial healthcare network not just because of the great distance from urban centers, but also due to the difficulties in navigating of the rivers. Most communities that were studied are located on the banks of rivers that meander greatly, especially the Juruá River, which is considered the most meandering river in the basin. This river is extremely important for the region, and serves as a fluvial highway for several communities, since roads are non-existent in most of this territory. However, the fact that the river is very sinuous makes the traffic very slow along its entire length. In addition, in the low water period, medium and large vessels have to suspend operations, since they are unable to travel along this river due to the presence of sand banks. In this study, among participants who had access to healthcare, 34.5% sought it after more than 6 hours, and 12.1% of the participants took >72 hours to receive medical care. As a medical emergency, snakebite envenomations require antivenom treatment without delay, preferably within the first 6 hours after the bite (12). Late treatment may result in greater severity and higher rates of case fatality (11). In cases that involve vascular trauma, late medical assistance was also associated with case severity, longer hospitalization time, and greater probability of limb amputation (41). Indeed, the distribution of emergency services in Brazil does not facilitate access by the population due to the geographical barriers associated with great distances, with the poorest access occurring in rural areas and the Amazon region (42).

Although attempts to improve access to health services through the use of fluvial medical units have been carried out in the Amazon, effectiveness was limited from the users' perspective, since the dispersed housing pattern in riverside communities requires the locomotion of users to reach the mobile unit's services, as well as when seeking specialized care in the urban centers (39). Generally, riverine population travel to health services by small canoes, which can navigate the long distances between remote areas to communities with more capacity for assistance. Services, such as transport of the injured patient, even when triggered by the health network, may not reach the riverside communities since the ambulance service motorboats do not travel more than 100 km from their base, which leaves remote areas without coverage. In addition, it is important to point out that in the Amazon, a region with continental dimensions, patients are not limited to seeking health services within the geographical limits of the municipality.

For the patients of the Juruá River, for example, it may be much more feasible, from an operational point of view, to resort to the municipality of Cruzeiro do Sul (state of Acre) in search of antivenoms as opposed to travelling to Manaus, a city with greater installed capacity and more technologically advanced in the health sector in the state of Amazonas. Another example is the patients of the Solimões River who, also due to greater viability, choose to seek health care available in neighboring countries (Colombia or Peru), thus reducing the financial costs involved in transport and the time taken, which is a determinant variable for the good evolution of cases.

In Brazil, snakebites are compulsorily recorded by the Brazilian Communicable Diseases Surveillance System [*Sistema de Informação de Agravos de Notificação* (SINAN)] on data report forms used in the investigation and follow-up of cases in the hospitals (43). Data collected from the hospitals are transferred electronically to reach the central level at the Ministry of Health and, in response, antivenom is sent from the central to the local level in an amount estimated by the number of reported cases (15). Failure to report snakebites to the relevant authorities ends in a high rate of underreporting as observed in this study, and creates a bias when interpreting snakebite statistics, with negative consequences for the effectiveness of public policies, since decisions regarding antivenom distribution and the misallocation of other resources are based on official reports. The estimate of the magnitude of underreporting given by this study should help health policy makers to design more appropriate snakebite management strategies and perform better cost-benefit analyses. Recently, some studies have proposed that an optimized decentralized antivenom delivery framework using primary care facilities in the Amazon region would shorten the time between diagnosis and treatment and, as a result, improve the prognosis of snakebites (16). We expect that maximizing access to antivenom treatment in these areas is likely to result in a decrease in underreporting and an increase in demand for antivenom, and therefore this process must be coordinated between all levels of the supply chain and the producers.

The case-fatality rate from snakebites is very uneven across the territory of the Brazilian Amazon, with 0.4% in the Manaus region and 1.5% in regions inhabited by Amerindian populations (15). In this study, we found a general case-fatality rate of 2.3%, reaching 3.7% in the Juruá River communities, which confirms the worst situation of healthcare in these locations. This fact suggests that deaths from snakebites are very common in remote areas of the Brazilian Amazon region. Only one patient sought medical assistance with the help of a health worker who was visiting the community using a motorboat that belongs to the municipality, but the family reported that upon arriving at the referral unit, antivenom was not available. Underreporting of deaths to the official mortality system was estimated at ~30%, which represents a limitation for accurately evaluating public health and estimating the economic burden of the problem (11). In the Amazonas state, the analysis of 127 deaths from snakebites has shown that 22% died without medical assistance, 46.5% did not receive antivenom and 63.3% received incomplete treatment (11). Of the four fatal snakebites found in the present study, two of them occurred with

elderly patients (over 60 years old), which was identified as a risk factor for complications and death in snakebites, and which is probably due to the presence of comorbidities in this age group (12,44). These two patients did not seek the health service despite worsening symptoms, and death occurred after 5 to 7 days. Three of the four reported deaths showed signs of systemic bleeding. In a previous study, systemic bleeding, circulatory shock, sepsis and acute respiratory failure were factors that were observed to be strongly associated to fatal outcomes in the Amazon (11).

### **Self-care practices from an ethnopharmacological perspective**

In this study, we observed a high frequency and a wealth of practices, mostly represented by plant-derived medicines, were used to treat snakebites by riverine populations. Interestingly, practices varied enormously between river basins, confirming that the traditional therapeutic arsenal has some geographic and cultural specificity. The participants cited the prioritization of traditional treatments as the most common reason for not accessing healthcare facilities. The belief in the effectiveness of traditional practices delays the decision to seek the health service and, as observed in this study, was a factor that was significantly associated to the lack of access to healthcare. The use of traditional self-care practices are often recorded around the world as the cause of late medical assistance and poor prognosis in snakebites (5,18,19).

Few ethnopharmacological studies have been carried out in Amerindian and riverine groups within the Brazilian Amazon. Lack of interdisciplinary training programs, including different fields such as botany, chemistry, pharmacology and anthropology, research funding, and defined methods have contributed to the marginal status afforded to ethnopharmacology by the scientific community (45). In general, ethnopharmacological investigations in the Brazilian Amazon have focused mostly on the use of medicinal plants (38). Some reports show that caboclos demonstrate extensive knowledge and utilization of medicinal plants and make greater use of secondary forest, non-native and cultivated garden species than Amerindian populations (45,46). It was observed that preparations using leaves, roots of the açai palm tree (*Euterpe precatoria*) were used in two river basins (Solimões and Juruá Rivers), but with a much greater frequency and variety of preparation methods in the Juruá River communities. The fruits of açai palm tree are used for the preparation of a purple juice, for consumption as a drink, and its roots, red in color, are used as traditional folk medicine for the treatment of snakebite and malaria (47). To the best of our knowledge, however, there is no evidence in the literature about the efficacy of this plant species in neutralizing snake toxins. Some studies show that mnemonic processes are used to identify medicinal plants based in the relation of a color and a health disorder. Red plant substances, for example, are thought to advance the healing of skin and hemostatic disorders (48). The use of açai preparations is not explained merely by the availability of this species, since it is very common throughout the whole

Amazon region. Depending on the geographical location of the victim, the use of traditional medicine may be more widespread to the detriment of communities that are closer to the urban area, which have greater possibility of access to antivenom. In addition, sociocultural influences seem to interfere directly in decision-making for treatment with antivenom, but at the same time it draws attention that traditional medicine practices do not follow a homogeneous pattern of treatments among riverine people in the different river basins. This fact may be the result of different factors, such as, for example, local biodiversity, the predominant indigenous ethnic diversity in each basin, with its socio-cultural specificities and even the interaction with transboundary populations in some cases in the Brazilian Amazon. In the Amazon, regional variation in plant-based treatment practices has also been observed for malaria (49,50).

As observed in other regions of the Amazon, a preparation called *Específico Pessoa*, which is commonly marketed in the region and of unknown composition, was commonly used by participants living in communities of the three rivers, on its own or in combination with a series of other preparations (5,13). Preliminary studies have not found any effectiveness of *Específico Pessoa* in neutralizing the main activities of the *Bothrops atrox* venom (51). This preparation is not marketed in pharmacies, as it does not have approval from the health regulatory authorities, but it can be purchased in stores that sell veterinary products and even in small food and houseware markets. Indeed, many kinds of pharmaceuticals are easily available in floating markets and even from 'traditional healers'. In this study, some participants reported the use of conventional medicines, especially intravenous benzylpenicillin and painkillers, in combination with homemade preparations. Situations of pharmaceutical pluralism are often observed in developing countries, with similarities or contrasts between Western and traditional medicines. In general, conventional medicines are understood as being fast-working and potent, which are characteristics that make them suitable for the relief of acute disorders, such as pain from snakebites; otherwise, traditional medicines are perceived as slower and milder, better for chronic and recurrent conditions, and without the strong side effects that are associated with conventional medicines (48). Until the 1990s, there were no restrictions on the purchase of antibiotics in Brazil, and it was common for families to have a small stock of this class of drugs in their homes, even in injectable forms, as benzylpenicillin. In most of the snakebites in the remote Amazon, self-medication is the most common way of using conventional medicines and these are commonly purchased from unauthorized drug vendors. On the other hand, this type of access to pharmaceuticals provides greater personal autonomy since it enables people to treat themselves individually within the context of exclusion from the health network (48).

Some foods, such as cow's milk and tortoise broth, were also used for therapeutic purposes. In this study, it was also observed that some preparations, normally classified in the food category, such as milk or game meat, were cited by the participants as being resources used in the treatment of snakebites. The distinction of these categories - medicines or foods - are in many cases clearly distinguished for the same preparation (although commonly interrelated through metaphors of

nutrition and strengthening the body to fight the disease), so that medicines and foods have different meanings and are prepared, applied and consumed with different intended outcomes (48). The use of black stones and other topical procedures was also common, and were generally (52) interpreted as a possible way to extract the venom inoculated at the bite site. However, the efficacy of some practices adopted by the study participants is problematic to understand within the biomedical structure of knowledge. For example, we cite the use of the 'second step tea', prepared from the material scraped from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which generally gives access from the river to the community, or mosquito infusions, in the Juruá communities. The production of a beneficial effect on a snakebite, from the use of these practices, must be understood in a cultural context, which requires an in-depth examination of the processual nature of healing and proximate outcomes that people in these situations really expect, beyond their chemical properties. If the therapeutic reputation of these practices has only death without disabling sequelae as the final outcome expected by patients, and secondarily the mitigation of suffering during the healing process, it is possible that these therapeutic strategies are reputed to be sufficiently effective. It merits note that the failure of a traditional medicine to produce cure does not necessarily undermine one's trust in the folk health system, but that the medicine and the individual were not suited in that particular instance, and an alternative medicines or 'more faith' would be necessary to yield the desired results (53). In other cases, which become complicated and are transported to hospitals, having negative outcomes with medical care, even if late, the responsibility for ineffective treatment may be imputed to the official health system.

### **How to take better care of yourself in conditions of vulnerability?**

Failure to recognize the situation as being potentially serious was reported by half of the participants who did not seek medical care. Previous experiences with mild envenomations, bites by non-venomous snakes or dry bites (treated or not by traditional care) could generate a false perception of cure and, thus, in subsequent snakebites, blur the perception of emergency in face of a severe envenomation, leaving the victim comfortable about not seeking healthcare services. Actually, our group has previously shown that a number of patients sought help only after warning signs, such as the onset of unbearable pain, disfiguring edema, bleeding and decreasing functional mobility (11). Many riverside residents need to use their own financial means to reach health services. However, in some cases, their income is not sufficient for them to purchase the fuel tofor the river or land transport needed for the displacement. In the municipality of Manaus, patients also reported financial difficulties that stemmed from the need to acquire fuel for cars or boats (either their own or borrowed), and/or expenses involving taxis, medicines and food during the journey (11). Since victims of snakebites are generally economically vulnerable, reducing costs for the patients through the use of cash rewards or refunds may be a viable measure. In addition to all these factors, there

may also be a fear of leaving the family and their farms, as the cattle, pets and assets depend on their care, and, generally, they have no close friends or relatives who can do it in their absence. Another issue related to dependence on the environment refers to the rural worker, who has a subsistence income that comes directly from his daily labor in order to feed his family, whether through agriculture, forestry, hunting or fishing.

### **Limitations**

The collection of information in this study depended on the memory of the interviewees, who in many cases were already elderly or had suffered snakebites that had occurred more than 10 years ago. Leveling and sharpening biases are also possible, with memory distortions introduced by the loss of details in a recollection over time, often concurrent with selective recollection of certain details that take on exaggerated significance in relation to the details or aspects of the experience lost through leveling. Another possible limitation of this study is in regard to a sampling bias, since the informants identified might not have knowledge about all the other cases of snakebites. This means a researcher might not be able to uncover all cases and deaths. Moreover, some communities were not approached due to difficulties in mooring the vessel on the river bank, preventing the study from having a greater number of locations. In addition, unfortunately, the number of inhabitants per community was not obtained, which did not allow the calculation of the prevalence of snakebites in this population.

### **Concluding remarks**

Studies on diseases that affect the caboclo populations and relations between the socioecological conditions and aspects of health are limited. The recent changes undergoing the environment and ecology of the Brazilian Amazon highlight the importance of performing longitudinal studies to follow up the transition of these populations, from a traditional way of life to a westernized one. The cultural adaptation to the transforming ecosystems may provide valuable information to healthcare promotion programs. In the present study, the differences among the regions of the three communities in terms of socio-economic conditions and difficulties in reaching a healthcare service indicate the complexity of the health situation of these populations and the enormous deficiencies in the public healthcare policies for the rural populations of the Brazilian Amazon.

In the basins of the Purus, Juruá and Solimões Rivers, there are municipalities that are very distant and isolated from the capital Manaus, where rural populations face inequalities of access to health services in different dimensions. In the last decade, the Brazilian government has implemented some organizational arrangements to improve the health care of the riverine population, however, when it comes to the need for immediate attention, as in the case of snakebite, these policies still seem to be insufficient to avoid complications, sequelae and deaths. There is a growing

body of literature on the treatment practices of snakebite victims who have not consulted any healing specialist for their illness, and it appears as if most cases are initially treated at home using traditional medicines or pharmaceuticals and a great proportion of these cases never comes to the attention of a medical practitioner. As a result, the major finding of this study is the unexpectedly high underreporting of snakebite cases and associated deaths in communities of three river basins in the western Brazilian Amazon, which resulted from poor access to healthcare services. In this context, almost half of the participants reported not having sought a hospital, and those who sought medical care did so with delay. Snakebite victims utilized three main different healing systems: 1) self-care using miscellaneous techniques; 2) official medical healthcare generally combined with traditional practices; and 3) self-care using traditional practices combined with conventional medicines. Geographical and income barriers end in inequalities in healthcare and, possibly, collaborate so that riverine residents prioritize traditional treatment, although the knowledge about the use of natural resources of the forest for healing and their customs also enjoy great importance in this sense. However, it is not possible to say that riverine residents would discard traditional treatments if they had ample access to healthcare services, or whether they would combine both treatments. To mitigate burden of snakebites in the Brazilian Amazon, decision-makers should focus on the implementation of an innovative intervention that optimize timely care delivery, and includes antivenom distribution among existing community healthcare centers.

**Funding:** This research was funded by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - FAPEAM (PAREV 007/2019, PRÓ-ESTADO and POSGRAD calls) and by the Ministry of Health, Brazil (proposal no. 733781/19-035). ML, PSB and WM are research fellows from CNPq. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

**Competing interests:** The authors have declared that no competing interests exist.

### **Acknowledgments**

We would like to express our thanks to the 9<sup>th</sup> Command of Naval District (Brazilian Navy, Manaus), and to Mrs. Natalia Salinas, scientific research manager at the Institute of Weights and Measures (IPEM/INMETRO-AM, Manaus), for the valuable support on the research trips.

### **References**

1. Diegues AC. O mito moderno da natureza intocada. Hucitec. Hucitec, editor. São Paulo: Hucitec; 1996. 169 p.
2. Nugent S. Amazonian caboclo society: An essay on invisibility and peasant



- economy. Oxford B. 1993;
3. Adams, C., Murrieta, R., Neves, W., & Harris M. *Sociedades Camponesas da Amazônia em um Ambiente em Mudança Ecologia Política, Invisibilidade e Modernidade na Floresta*. 2009.
  4. da Silva AM, Colombini M, Moura-da-Silva AM, de Souza RM, Monteiro WM, Bernarde PS. Ethno-knowledge and attitudes regarding snakebites in the Alto Juruá region, Western Brazilian Amazonia. *Toxicon*. 2019 Dec;171:66–77.
  5. Silva JL da, Fonseca WL da, Mota da Silva A, Amaral GLG do, Ortega GP, Oliveira A de S, et al. Venomous snakes and people in a floodplain forest in the Western Brazilian Amazon: Potential risks for snakebites. *Toxicon*. 2020;187(April):232–44.
  6. Feitosa ES, Sampaio V, Sachett J, Castro DB, Noronha MDN, Lozano JLL, et al. Snakebites as a largely neglected problem in the Brazilian Amazon: Highlights of the epidemiological trends in the state of Amazonas. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2015;48(Suppl I):34–41.
  7. Souza AS, Sachett JAG, Alcântara JA, Freire M, Alecrim MGC, Lacerda M, et al. Snakebites as cause of deaths in the Western Brazilian Amazon: Why and who dies? Deaths from snakebites in the Amazon. *Toxicon*. 2018;145:15–24.
  8. Feitosa EL, Sampaio VS, Salinas JL, Queiroz AM, Da Silva IM, Gomes AA, et al. Older age and time to medical assistance are associated with severity and mortality of snakebites in the Brazilian Amazon: A case-control study. *PLoS One*. 2015;10(7).
  9. Monteiro WM, Farias AS de, Val F, Neto AVS, Sachett A, Lacerda M, et al. Providing Antivenom Treatment Access to All Brazilian Amazon Indigenous Areas: 'Every Life has Equal Value.' *Toxins (Basel)*. 2020 Dec;12(12):772.
  10. Fan HW, Monteiro WM. History and perspectives on how to ensure antivenom accessibility in the most remote areas in Brazil. *Toxicon*. 2018;151.
  11. Cristino JS, Salazar GM, Machado VA, Honorato E, Farias AS, Vissoci JRN, et al. A painful journey to antivenom: The therapeutic itinerary of snakebite patients in the Brazilian Amazon (The QUALISnake Study). Ainsworth SR, editor. *PLoS Negl Trop Dis*. 2021 Mar;15(3):e0009245.
  12. Loren Rebouças Santos H, Diego de Brito Sousa J, Arthur Alcântara J, de Almeida Gonçalves Sachett J, Soares Villas Boas T, Saraiva I, et al. Rattlesnakes bites in the Brazilian Amazon: Clinical epidemiology, spatial distribution and ecological determinants. *Acta Trop*. 2019;191(December 2018):69–76.
  13. Schioldann E, Mahmood MA, Kyaw MM, Halliday D, Thwin KT, Chit NN, et al. Why snakebite patients in Myanmar seek traditional healers despite availability of biomedical care at hospitals? Community perspectives on reasons. Chippaux J-P, editor. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018 Feb;12(2):e0006299.
  14. Mahmood MA, Halliday D, Cumming R, Thwin KT, Myitzu M, White J, et al.

- Inadequate knowledge about snakebite envenoming symptoms and application of harmful first aid methods in the community in high snakebite incidence areas of Myanmar. de Silva J, editor. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019 Feb;13(2):e0007171.
15. Filho HB. Traditional Peoples: Introduction to the Political Ecology Critique of a Notion. In: *Amazon Peasant Societies in a Changing Environment*. Dordrecht: Springer Netherlands; 2009. p. 95–129.
  16. Murrieta RSS. Dialética do sabor: alimentação, ecologia e vida cotidiana em comunidades ribeirinhas da Ilha de Ituqui, Baixo Amazonas, Pará. *Rev Antropol*. 2001;44:39–88.
  17. Goodman LA. Snowball Sampling. *Ann Math Stat*. 1961 Mar;32(1):148–70.
  18. Dixon-Woods M, Cavers D, Agarwal S, Annandale E, Arthur A, Harvey J, et al. Conducting a critical interpretive synthesis of the literature on access to healthcare by vulnerable groups. *BMC Med Res Methodol*. 2006 Dec;6(1):35.
  19. Alexandre MAA, Benzecry SG, Siqueira AM, Vitor-Silva S, Melo GC, Monteiro WM, et al. The Association between Nutritional Status and Malaria in Children from a Rural Community in the Amazonian Region: A Longitudinal Study. Rodrigues MM, editor. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015 Apr;9(4):e0003743.
  20. Benzecry SG, Alexandre MA, Vitor-Silva S, Salinas JL, de Melo GC, Marinho HA, et al. Micronutrient Deficiencies and Plasmodium vivax Malaria among Children in the Brazilian Amazon. Snounou G, editor. *PLoS One*. 2016 Mar;11(3):e0151019.
  21. Martins M, Lacerda MVG, Monteiro WM, Moura MAS, Santos ECS, Saraceni V, et al. Progression of the load of waterborne and intestinal parasitic diseases in the State of Amazonas. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2015 Jun;48(suppl 1):42–54.
  22. Luz SLB, Crainey JL, Shelley AJ, Rubio M. Outstanding insecurities concerning the use of an Ov16-based ELISA in the Amazonia onchocerciasis focus. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2014 Jul;109(4):506–8.
  23. Augusto de Oliveira Guerra J, Vale Barbosa Guerra M das G, Vasconcelos ZS, da Silva Freitas N, Rodrigues Fonseca F, Celso Andrade da Silva Júnior R, et al. Socioenvironmental aspects of the Purus Region - Brazilian Amazon: Why relate them to the occurrence of American Tegumentary Leishmaniasis? Munderloh UG, editor. *PLoS One*. 2019 Feb;14(2):e0211785.
  24. Vanegas Ramirez A, Roswora M, Völker K, Fischer M. Lepra in Amazonien – Eindrücke aus einem Kontrollprogramm. *Der Hautarzt*. 2020 Jun;71(6):419–27.
  25. Cordeiro-Santos M, Pinheiro J dos S, Spener-Gomes R, Souza AB de, Rodrigues MG de A, Silva JMP da, et al. Feasibility of GeneXpert® Edge for Tuberculosis Diagnosis in Difficult-to-Reach Populations: Preliminary Results of a Proof-of-Concept Study. *Am J Trop Med Hyg*. 2020 Sep;103(3):1065–6.
  26. Sampaio VS, Gomes AA, Silva IM, Sachett J, Ferreira LCL, Oliveira S, et al.

- Low Health System Performance, Indigenous Status and Antivenom Underdosage Correlate with Spider Envenoming Severity in the Remote Brazilian Amazon. Gutiérrez JM, editor. PLoS One. 2016 May;11(5):e0156386.
27. Paula V de, Arruda M, Vitral C, Gaspar A. Seroprevalence of viral hepatitis in riverine communities from the Western Region of the Brazilian Amazon Basin. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2001 Nov;96(8):1123–8.
  28. da Silva ACR, Ferreira LG, Duarte MER, Fujii MT, Sanchez EF, Nosedá MD, et al. Protective Effect of the Sulfated Agarose Isolated from the Red Seaweed *Laurencia aldingensis* Against Toxic Effects of the Venom of the Snake, *Lachesis muta*. Mar Biotechnol. 2016;18(6):619–29.
  29. Arrifano G, Alvarez-Leite J, Souza-Monteiro J, Augusto-Oliveira M, Paraense R, Macchi B, et al. In the Heart of the Amazon: Noncommunicable Diseases and Apolipoprotein E4 Genotype in the Riverine Population. Int J Environ Res Public Health. 2018 Sep;15(9):1957.
  30. De Oliveira HFA, Barros RM, Pasquino JA, Peixoto LR, Sousa JA, Leite R de S. Snakebite cases in the municipalities of the State of Paraíba, Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2013;46(5):617–24.
  31. Badanta B, Lucchetti G, Barrientos-Trigo S, Fernández-García E, Tarrío-Concejero L, Vega-Escañó J, et al. Healthcare and Health Problems from the Perspective of Indigenous Population of the Peruvian Amazon: A Qualitative Study. Int J Environ Res Public Health. 2020 Oct;17(21):7728.
  32. Garnelo L, Parente RCP, Puchiarelli MLR, Correia PC, Torres MV, Herkrath FJ. Barriers to access and organization of primary health care services for rural riverside populations in the Amazon. Int J Equity Health. 2020 Dec;19(1):54.
  33. Nugent S. The Coordinates of Identity in Amazonia. Crit Anthropol. 1997 Mar;17(1):33–51.
  34. Medeiros JM, Oliveira IS, Ferreira IG, Alexandre-Silva GM, Cerni FA, Zottich U, et al. Fatal Rattlesnake Envenomation in Northernmost Brazilian Amazon: A Case Report and Literature Overview. Reports — Med Cases, Images, Videos. 2020;3(2):9.
  35. Góes Junior AM de O, Simões Neto JFA, Abib S de CV, De-Andrade MC, Ferraz TC. Trauma vascular na Amazônia: atualizando o desafio. Rev Col Bras Cir. 2018 Oct;45(4).
  36. Rocha TAH, da Silva NC, Amaral PV, Barbosa ACQ, Rocha JVM, Alvares V, et al. Access to emergency care services: a transversal ecological study about Brazilian emergency health care network. Public Health. 2017 Dec;153:9–15.
  37. Ministério da saúde do Brasil. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. 2nd ed. Brasília – DF: Ministério da saúde; 2007.
  38. Elisabetsky E, Shanley P. Ethnopharmacology in the Brazilian Amazon. Pharmacol Ther. 1994 Jan;64(2):201–14.
  39. Amorozo MC de M, Gély A. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas Barcarena, PA, Brasil. Bol do Mus Para Emílio Goeldi.

- 1988;4(1):47–131.
40. Oiapoque PI do. Iepé lança livro sobre experiência de manejo do Açaí. Iepé. 2015.
  41. Etkin NL. Ethnopharmacology: The Conjunction of Medical Ethnography and the Biology of Therapeutic Action. *Med Anthropol Contemp Theory Method.* 1996;
  42. Frausin G, Hidalgo A de F, Lima RBS, Kinupp VF, Ming LC, Pohlit AM, et al. An ethnobotanical study of anti-malarial plants among indigenous people on the upper Negro River in the Brazilian Amazon. *J Ethnopharmacol.* 2015 Nov;174:238–52.
  43. Pedrollo CT, Kinupp VF, Shepard G, Heinrich M. Medicinal plants at Rio Jauaperi, Brazilian Amazon: Ethnobotanical survey and environmental conservation. *J Ethnopharmacol.* 2016 Jun;186:111–24.
  44. Da Silva AM, Sachett J, Monteiro WM, Bernarde PS. Extractivism of palm tree fruits: A risky activity because of snakebites in the state of Acre, Western Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2019;52:1–4.
  45. BORGES C., CAVALCANTI-NETO A., SANTOS MC DOS, BOECHAT AL, FRANCISCO C., ARRUDA MR. Eficácia da espécie vegetal *Peltodon radicans* (Labiatae, Lameaceae) na neutralização da atividade edematogênica e ineficácia do extrato vegetal Específico Pessoa na neutralização das principais atividades do veneno de *Bothrops atrox*. *Rev da Univ do Amaz.* 1996;Ciências B:97–113.
  46. Alves RRN, Da Silva Policarpo I, Barboza RRD, De Araújo HFP. Perception and use of biodiversity in the vicinity of an urban conservation area, North eastern Brazil. *Indian J Tradit Knowl.* 2017;16(1):44–50.
  47. Fry BG. Snakebite: When the human touch becomes a bad touch. *Toxins (Basel).* 2018;10(4):1–24.
  48. Reeve M-E. Concepts of Illness and Treatment Practice in a Caboclo Community of the Lower Amazon. *Med Anthropol Q.* 2000 Mar;14(1):96–108.

### Supporting information

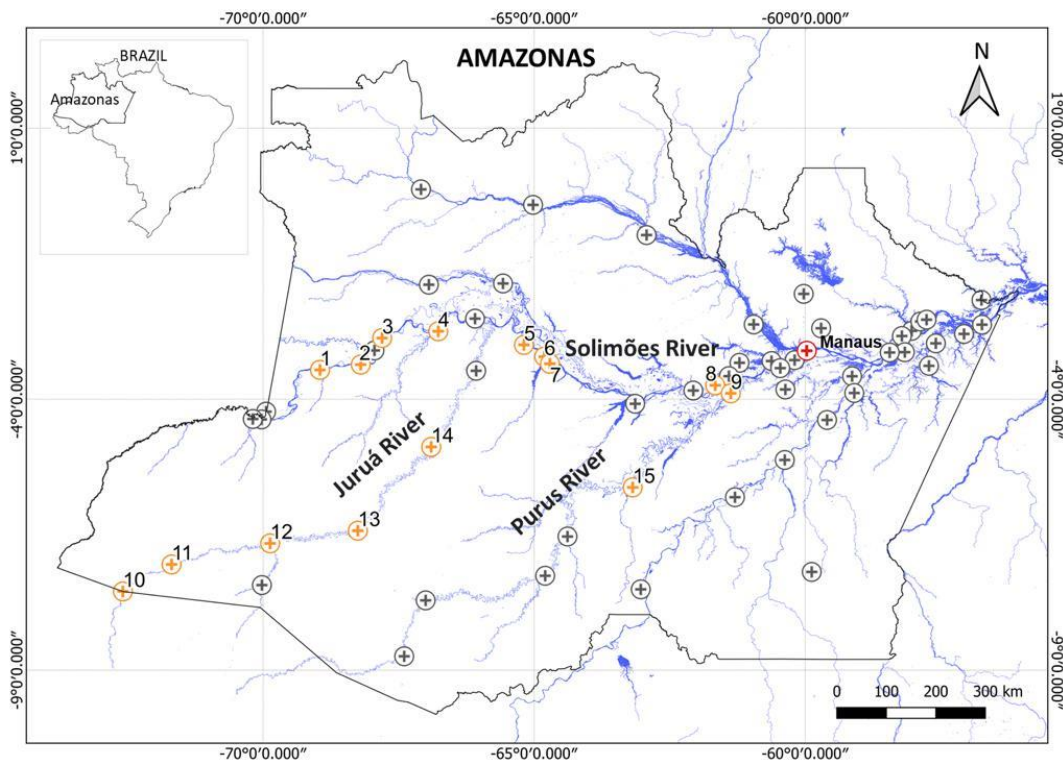
**S1 File.** STROBE checklist.

**S2 File.** Communities and their geographic locations, with at least one participant who claimed to have been bitten by a snake.

**S3 File.** Traditional medicines used by the study participants.

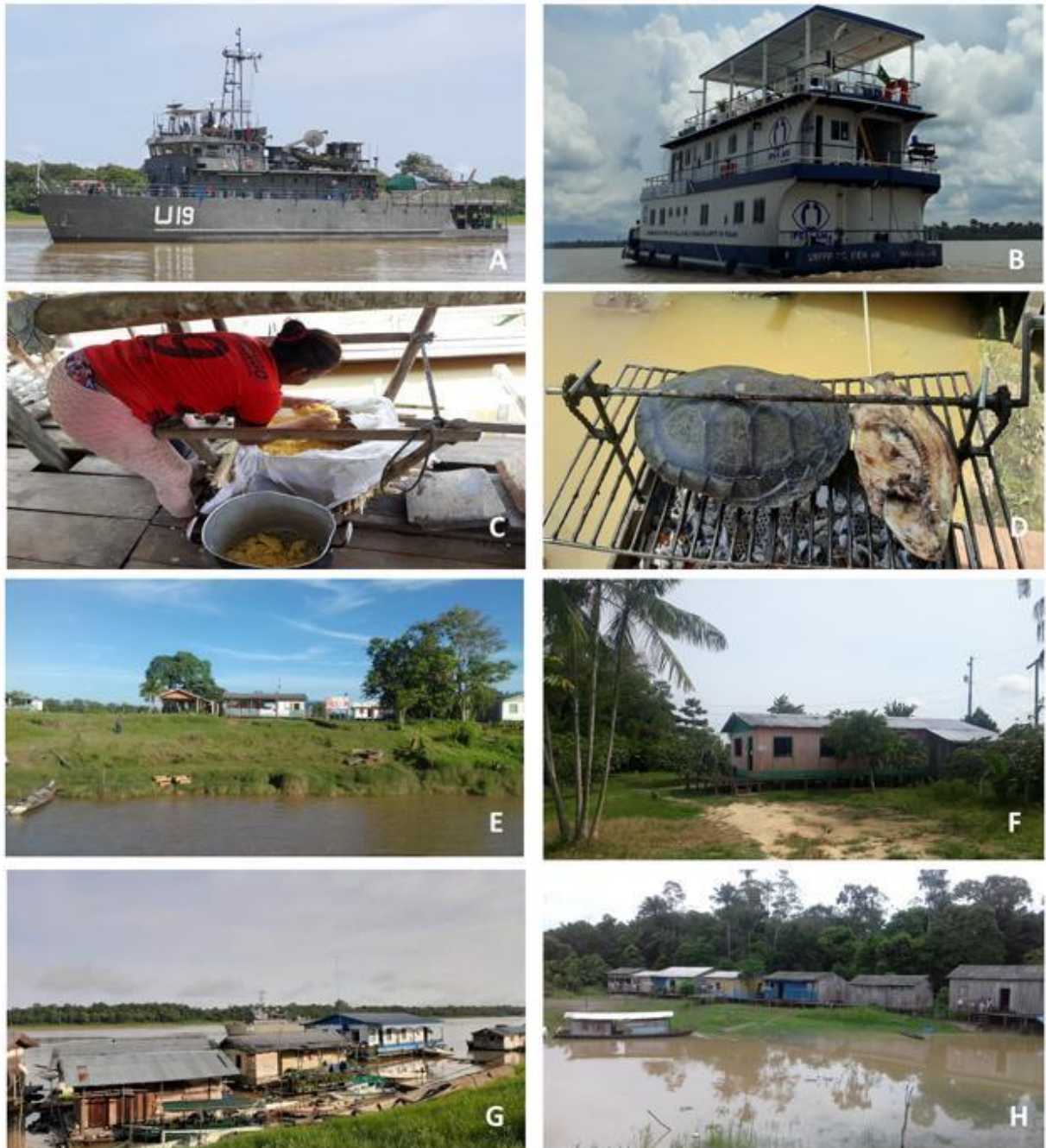
**S4 File.** Study raw data.

## Figure legends



**Fig 1. Location of the state of Amazonas, Wester Brazilian Amazon.** Circles represent urban areas of 61 municipalities that have snake antivenoms available. Yellow circles represent municipalities with at least one riverine community included in this study. A total of 141 communities in 15 municipalities were visited:

along the Solimões River (Alvarães, Amaturá, Anori, Jutai, São Paulo de Olivença, Tefé, Tonantins, and Uarini), the Juruá River (Carauari, Eirunepé, Guajará, Ipixuna, and Itamarati), and the Purus River (Anori, Beruri, and Tapauá). 1-São Paulo de Olivença; 2-Amaturá; 3-Tonantins; 4-Jutai; 5-Uarini; 6-Alvarães; 7-Tefé; 8-Anori; 9-Beruri; 10-Gujará; 11-Ipixuna; 12-Eirunepé; 13-Itamarati; 14-Carauari; 15-Tapauá. Manaus (red circle) is the state capital and has the referral center for treating severe snakebite cases at the Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado. The base used to create the maps is from the Brazilian Institute of Geography and Statistics, (<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>).

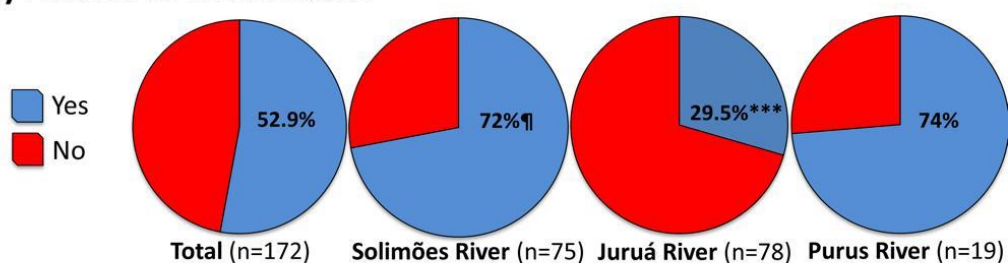


**Fig 2. Means of transport used to access communities and characteristics of the communities in the study area.** On the first trip, the communities located on the banks of the Juruá and Solimões rivers were visited from January to March 2019. The researchers accompanied the team from the National Metrology Institute

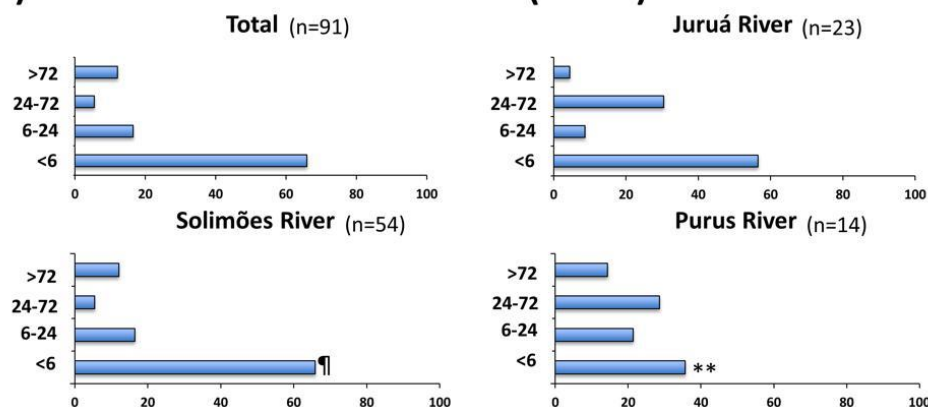


(INMETRO), on the Basic River Inspection and Research Unit (UBFFP), which is a vessel that carries out inspection activities and scientific research activities in the Brazilian Amazon (Fig 2A). On the second trip, in October and November 2019, the communities located on the banks of the Purus river were visited along with the Brazilian Navy team on board the Hospital Assistance Ship “Carlos Chagas (U-19)” (Fig 2B). Fig 2C shows artisanal production of manioc flour, one of the subsistence foods and main economic activities of the riverine populations. Fig 2 D shows the preparation of tracajá (*Podocnemis unifilis*), a chelonian considered a delicacy of Amazonian cuisine, hunted and consumed by riverside dwellers, and the tambaqui (*Colossoma macropomum*), a regional fish, both consumed as important sources of protein. Fig E shows a typical wooden house, located on dry land, which is not affected by the flood phase of the rivers. Fig F shows a wooden house built on dry land with several fruit trees in the peridomicile, as well as access trails. Fig G shows floating houses, built on logs of large trees that follow the course of rivers in the flood and ebb phases. The picture also shows several canoes, which are an important means of transport and used for short trips. Fig H shows houses built on stilts (*palafitas*) that are close to the primary forest and interconnected by wooden bridges.

### A) Access to healthcare



### B) Time from bite to healthcare (hours)

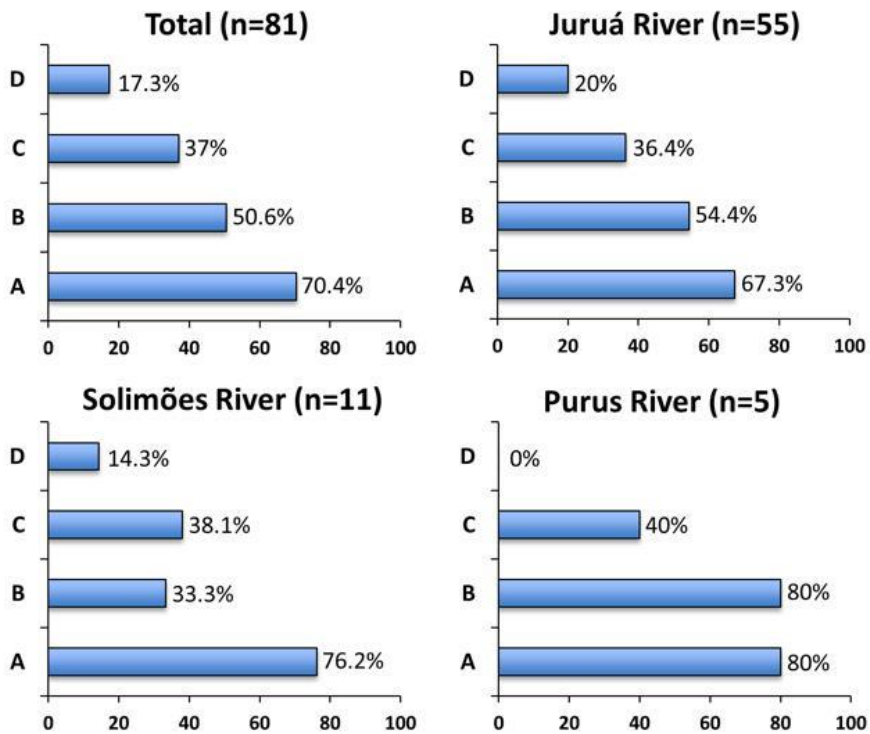


**Fig 3.** Access to healthcare (A) and time elapsed from snakebite to healthcare (hours) (B) according to three river basins. ¶ Reference group for statistical

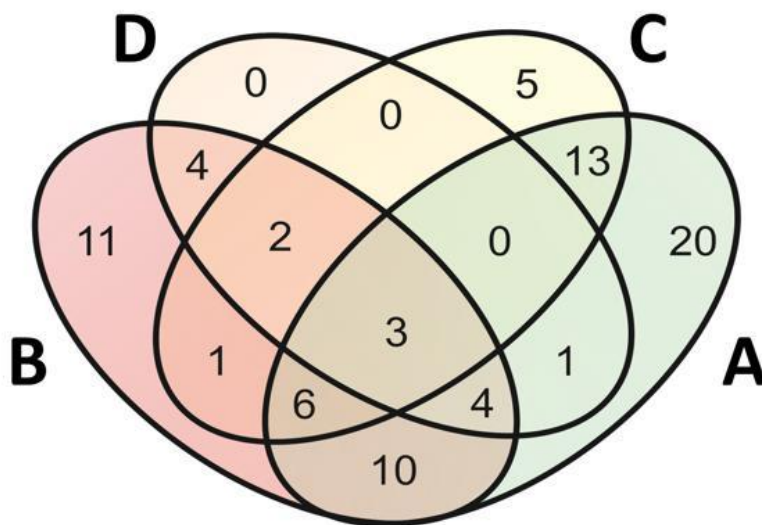


comparisons by Chi-square test (corrected by Fisher's exact test if necessary); \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.005$ ; \*\*\* $p < 0.0005$ ; § Information was not provided by two participants.

### 1) Reasons for not accessing healthcare



### 2) Venn diagram



**Fig 4. Reasons given by the participants for not to seek healthcare.** 1) Reasons for not accessing healthcare and comparison of between study areas. 2) Venn diagram showing the numbers of participants with their respective reason for not accessing healthcare and overlap of reasons given by the participants. A) Patient prioritized traditional treatments, relying on their effectiveness; B) Failure to recognize the situation as being potentially serious; C) Lack of financial resources and means of transport; D) Resistance to seek medical assistance, despite family pressure.

## Tables

**Table 1.** Characteristics of the 172 study participants.

Variables	Community location			Total (n=172) Number (%)
	Solimões River (n=75)¶	Juruá River (n=78)	Purus River (n=19)	
	Number (%)	Number (%)	Number (%)	
<b>Gender</b>				
Male	62 (82.7%)	71 (91.0%)	16 (84.2%)	149 (86.6%)
<b>Age groups (years)</b>				
<18	6 (8.0%)	6 (7.7%)	1 (5.3%)	13 (7.5%)
19-45	33 (44.0%)	33 (42.3%)	9 (47.4%)	75 (43.5%)
46-60	19 (25.3%)	19 (24.4%)	5 (26.3%)	43 (25.0%)
≥60	17 (22.7%)	20 (25.6%)	4 (21.0%)	41 (23.8%)
<b>Education (years of study)</b>				
Illiterate	17 (22.7%)	41 (52.6%)*	5 (26.4%)	63 (36.6%)
≤4	21 (28.0%)	16 (20.5%)	7 (36.8%)	44 (25.6%)
>4	37 (49.3%)	21 (26.9%)*	7 (36.8%)	65 (37.8%)
<b>Main occupation</b>				
Agriculture	56 (74.7%)	41 (52.6%)	4 (21.1%)	101 (58.7%)
Fishing	5 (6.7%)	15 (19.2%)	11 (57.9%)	31 (18.0%)
Retired	8 (10.6%)	8 (10.3%)	2 (10.5%)	18 (10.5%)
Others	6 (8.0%)	14 (17.9%)	2 (10.5%)	22 (12.8%)
<b>Marital status</b>				

Married/stable relationship	47 (62.7%)	59 (75.6%)	13 (70.0%)	119 (69.2%)
Unmarried	26 (34.7%)	16 (20.5%)	6 (30.0%)	48 (27.9%)
Widow	1 (1.3%)	2 (2.6%)	0 (0.0%)	3 (1.7%)
Divorced	1 (1.3%)	1 (1.3%)	0 (0.0%)	2 (1.2%)
<b>Monthly income (minimum wages)</b>				
<1	71 (94.7%)	73 (93.8%)	19 (100.0%)	167 (94.9%)
1-3	3 (4.0%)	3 (3.7%)	0 (0.0%)	6 (3.4%)
≥3	1 (1.3%)	2 (2.5%)	0 (0.0%)	3 (1.7%)
<b>Income source#</b>				
Pension	7 (9.3%)	11 (14.1%)	4 (21.1%)	22 (12.8%)
<i>Bolsa Família</i>	4 (5.3%)	2 (2.6%)	10 (52.6%)	12 (9.3%)
Subsistence income	64 (85.4%)	65 (83.3%)	5 (26.3%)	141 (81.9%)
<b>House characteristics</b>				
Wooden house	71 (94.7%)	78 (100.0%)	12 (63.2%) <sup>***</sup>	161 (93.6%)
Brick-built house	1 (1.3%)	0 (0.0%)	2 (10.5%)	3 (1.7%)
Houseboat	3 (4.0%)	0 (0.0%)	5 (26.3%) <sup>**</sup>	8 (4.7%)

¶ Reference group for statistical comparisons by Chi-square test (corrected by Fisher's exact test if necessary); \* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.005$ ; \*\*\* $p < 0.0005$ .

#*Bolsa Família* is the largest Brazilian cash transfer program in the country, aiming to bring alleviation of immediate poverty and eradicate hunger.

**Table 2.** Characteristics of the 172 study participants according to their history of snakebites.

Variables	Community location			Total (n=172) Number (%)
	Solimões River (n=75)¶ Number (%)	Juruá River (n=78) Number (%)	Purus River (n=19) Number (%)	
<b>Number of snakebites suffered</b>				
1	51 (68.0%)	53 (68.0%)	15 (78.9%)	119 (69.2%)

2	11 (14.7%)	16 (20.5%)	4 (21.1%)	31 (18.0%)
≥3	13 (17.3%)	9 (11.5%)	0 (0.0%)	22 (12.8%)
<b>Date of the last snakebite#</b>				
<3 months	3 (4.0%)	2 (2.6%)	2 (10.5%)	7 (4.1%)
3-6 months	1 (1.3%)	1 (1.3%)	1 (5.3%)	3 (1.7%)
6 months-1 year	5 (6.7%)	5 (6.4%)	1 (5.3%)	11 (6.4%)
1-5 years	19 (25.3%)	23 (29.5%)	3 (15.8%)	45 (26.2%)
6-10 years	7 (9.3%)	10 (12.8%)	2 (10.5%)	19 (11.0%)
≥10 years	24 (32.0%)	36 (42.6%)	6 (31.6%)	66 (38.4%)
<b>Place where snakebite occurred</b>				
Agricultural land	33 (44.0%)	17 (21.7%)	2 (10.5%)***	52 (30.2%)
Household area	20 (26.7%)	26 (33.3%)	4 (25.1%)	50 (29.1%)
Trails to access workplaces	1 (1.3%)	7 (9.0%)**	7 (36.8%)**	15 (8.7%)
River margins	7 (9.4%)	12 (15.4%)	6 (31.6%)***	25 (14.5%)
Açaí plantation	1 (1.3%)	2 (2.6%)	0 (0.0%)	3 (1.7%)
Rubber plantation	0 (0.0%)	13 (16.7%)	0 (0.0%)	13 (7.6%)
Hunting	1 (1.3%)	1 (1.3%)	0 (0.0%)	2 (1.2%)
Not remembered	12 (16.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	12 (7.0%)
<b>Use of individual protection</b>				
Yes	10 (26.8%)	12 (25.0%)	3 (20.0%)	25 (14.5%)
<b>Type of envenomation</b>				
<i>Bothrops</i>	68 (90.7%)	43 (55.1%)***	17 (89.4%)	128 (74.4%)
<i>Lachesis</i>	6 (8.0%)	34 (43.6%)***	1 (5.3%)	41 (23.8%)
<i>Micrurus</i>	1 (1.3%)	1 (1.3%)	1 (5.3%)	3 (1.8%)
<b>Anatomical region of the bite</b>				

Lower limbs	64 (85.3%)	70 (89.7%)	16 (84.2%)	150 (87.2%)
Upper limbs	11 (14.7%)	7 (9.0%)	3 (15.8%)	21 (12.2%)
Others	0 (0.0%)	1 (1.3%)	0 (0.0%)	1 (0.6%)

¶ Reference group for statistical comparisons by Chi-square test (corrected by Fisher's exact test if necessary); # 21 (12.2%) patients did not remember; \* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.005$ ; \*\*\* $p<0.0005$ .

**Table 3.** Factors associated to access to healthcare in participants living in three river basins, western Brazilian Amazon.

Variable	OR	95%CI	<i>p</i>	aOR	95%CI	<i>p</i>
<b>Community location</b>						
Solimões River	1	.	.	1	.	.
Juruá River	6.1	3.1- 12.4	0	<b>12.6</b>	<b>3.2- 49.7</b>	<b>&lt;0.001</b>
Purus River	0.9	0.3- 2.9	0.883	0.1	0.0- 1.6	0.115
<b>Distance from community to the urban area (in km)</b>	1.0	1.0-1.0	0.041	0.9	0.6- 1.4	0.641
<b>Gender</b>						
Male	0.6	0.2- 1.4	0.208	.	.	.
<b>Age groups in the last snakebite (years)</b>						
<18	1	.	.	.	.	.
18-45	5.9	1.2-27.9	0.026	1.1	0.1-17.0	0.957
46-60	8.6	1.5-51.2	0.018	1.7	0.1-52.3	0.762
≥60	5.5	0.8-36.2	0.076	17.4	0.2-1322.8	0.195
<b>Education (years of study)</b>						
Illiterate	1	.	.	.	.	.
≤4	0.7	0.3-1.5	0.316	2.8	0.6-13.6	0.204
>4	0.4	0.2-0.8	0.007	2.4	0.6-8.9	0.211
<b>Occupation</b>						
Agriculture	1	.	.	.	.	.
Fishing	0.7	0.3-1.6	0.444	0.9	0.1-5.7	0.883
Retired	5.7	1.6-21.1	0.008	1.0	0.1-16.2	0.998
Others	0.5	0.2-1.4	0.212	0.3	0.04-1.7	0.167
<b>Marital status</b>						
Married/stable relationship	1	.	.	.	.	.
Unmarried	0.7	0.3-1.3	0.243	.	.	.
Divorced	1.0	0.1-16.6	0.991	.	.	.
Widow	2.0	0.2-23.0	0.566	.	.	.
<b>Monthly income (minimum wages)</b>						
<1	1	.	.	.	.	.

1-3	2.3	0.4-12.9	0.347			
≥3	0.6	0.05-6.4	0.651			
<b>Income source#</b>						
Pension	3.5	1.3-9.4	0.014	0.4	0.02-8.4	0.543
<i>Bolsa Família</i>	0.6	0.2-1.9	0.422			
Subsistence income	0.6	0.3-1.2	0.133	0.2	0.02-1.6	0.125
<b>Housing characteristics</b>						
Wooden house	0.4	0.04-5.0	0.514			
Houseboats	0.3	0.02-4.9	0.398			
<b>Number of snakebites during lifetime</b>						
1	1	.	.	1		
2	1.9	0.8-4.1	0.127	2.2	0.2-25.4	0.526
≥3	<b>5.2</b>	<b>1.8-15.1</b>	<b>0.002</b>			
<b>Date of the last snakebite#</b>						
<3 months	1	.	.	1	.	.
3-6 months	.	.	.	.	.	.
6 months-1 year	0.6	0.5-5.2	0.608	0.3	0.01-9.4	0.505
1-5 years	1.4	0.2-7.9	0.719	3.5	0.2-60.7	0.393
6-10 years	1.7	0.2-11.6	0.605	2.5	0.1-77.6	0.592
≥10 years	3.7	0.7-20.2	0.128	4.2	0.2-72.8	0.319
<b>Place where snakebite occurred</b>						
Agricultural land	1	.	.			
Household area	0.9	0.4-2.1	0.859			
Trails to access workplaces	1.4	0.4-4.5	0.568			
River margins	1.3	0.5-3.4	0.562			
Rubber plantation	1.9	0.6-6.9	0.290			
Açaí plantation	0.6	0.05-7.2	0.698			
Game hunting	1.2	0.07-20.8	0.887			
<b>Use of individual protection</b>						
Yes	1.0	0.4-2.4	0.922			
<b>Type of envenomation</b>						
<i>Bothrops</i>	1	.	.	1	.	.
<i>Lachesis</i>	2.5	1.2-5.1	0.015	2.1	0.6-7.8	0.247
<i>Micrurus</i>	2.8	0.3-32.0	0.401	20.1	0.6-700.3	0.098
<b>Anatomical region of the bite</b>						
Lower limbs	1	.	.	1	.	.
Upper limbs	0.5	0.2-1.2	0.124	0.3	0.04-1.4	0.121
<b>Use of traditional medicine</b>						
Yes	9.9	4.5-21.7	<0.001	<b>11.6</b>	<b>3.4-39.8</b>	<b>&lt;0.001</b>

OR, 95%CI: Odds Ratio, with its respective 95% Confidence Interval. All variables

associated with the outcomes at a significance level of  $p < 0.20$  in the univariate analysis were included in the multivariable analysis. Statistical significance was considered if  $p < 0.05$  in the Hosmer-Lemeshow goodness-of-fit test. aOR: Adjusted Odds Ratio.

**Supporting Information 3.** Traditional medicines used by the study participants.

Traditional medicine, administration	Solimões River		Juruá River		Purus River	
	Number	%	Number	%	Number	%
<i>Específico Pessoa</i> , oral	10	25.0	2	3.3	2	17.0
<i>Específico Pessoa</i> , oral + Orange ( <i>Citrus aurantium</i> ) peel infusion, oral	3	7.5	...	...	...	...
<i>Específico Pessoa</i> , oral + Needlegrass, called 'barba de bode' in Portuguese ( <i>Aristida longiseta</i> ) infusion, oral	2	5.0	...	...	...	...
'Panacari' in Portuguese ( <i>Peltodon radicans</i> ) leaves infusion, oral	2	5.0	...	...	...	...
<i>Específico Pessoa</i> , oral + Benzylpenicillin, parenteral	2	5.0	...	...	...	...
Cow milk, oral	1	2.5	...	...	1	8.3
Gall bladder of paca ( <i>Cuniculus paca</i> ), oral + Lemon grass ( <i>Cymbopogon flexuosus</i> ) leaves infusion + Tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> ) lard, topical + Tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> ) skin, infusion	1	2.5	...	...	...	...
Peach tomato, called 'cubiu' in Portuguese ( <i>Solanum sessiliflorum</i> ), topical	1	2.5	...	...	...	...
Metamizole, oral + Salt water, oral	1	2.5	...	...	...	...
<i>Específico Pessoa</i> , oral + 'Pau de colher' in Portuguese ( <i>Lacmellea arborescens</i> ) leaves infusion, oral + Mulungu ( <i>Erythrina mulungu</i> ) bark and	1	2.5	...	...	...	...

leaves, infusion, oral						
Blessings from a faith healer + Water with lemon	1	2.5	...	...	...	...
Black cane (?) sap + Açai tree's eye (young central foliage of the plant) ( <i>Euterpe oleracea</i> ) sap, oral	1	2.5	...	...	...	...
Açai tree's root ( <i>Euterpe oleracea</i> ) + 'crajiru' or 'pariri' in Portuguese ( <i>Arrabidaea chica</i> ) leaves, infusion, oral	1	2.5	...	...	...	...
Bellyache bush, called 'pião' or 'pinhão' in Portuguese ( <i>Jatropha gossipifolia</i> ) leaves infusion, oral	1	2.5	...	...	...	...
Peach tomato, called 'cubiu' in Portuguese ( <i>Solanum sessiliflorum</i> ) infusion, oral + Salt	1	2.5	...	...	...	...
Açai tree's eye (young central foliage of the plant) ( <i>Euterpe oleracea</i> ) sap, oral	1	2.5	...	...	...	...
Aloe ( <i>Aloe vera</i> ), called 'babosa' in Portuguese, bark of the juicy leaves infusion, oral	1	2.5	...	...	...	...
Gall bladder of paca ( <i>Cuniculus paca</i> ), oral + Lemon grass ( <i>Cymbopogon flexuosus</i> ) leaves infusion	1	2.5	...	...	...	...
Armoured catfish ('bodó' in Portuguese) (Siluriformes, Loricariidae), fish lard, infusion	1	2.5	...	...	...	...
<i>Específico Pessoa</i> + prayers	1	2.5	...	...	...	...
Benzylnicillin, parenteral	1	2.5	...	...	...	...
Cow milk, oral + 'Moon light power'	1	2.5	...	...	...	...
'Mari' seed ( <i>Poraqueiba sericea</i> ), infusion, oral	1	2.5	...	...	...	...
Caiman leather (Crocodylia, Alligatoridae), infusion, oral	1	2.5	...	...	...	...
Snake guts, topical + Snake skin strapped to the leg + Snake skin ingestion	1	2.5	...	...	...	...
Black stone (or 'snake stone'),	1	2.5	7	11.7	...	...



topical						
Chicory root ( <i>Cichorium intybus</i> ) infusion, oral	...	...	3	5.0	...	...
Alligator apple, called 'araticum' in Portuguese ( <i>Annona</i> sp.) bark and leaves, infusion, oral + Scraped material from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which gives access from the river to the community, infusion, oral	...	...	3	5.0	...	...
<i>Específico Pessoa</i> + Scraped material from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which gives access from the river to the community, infusion, oral	...	...	3	5.0	...	...
Açaí tree's young fruit ( <i>Euterpe oleracea</i> ) infusion, oral	...	...	2	3.3	...	...
<i>Específico Pessoa</i> + Chicory root ( <i>Cichorium intybus</i> ) infusion, oral + Scraped material from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which gives access from the river to the community, infusion, oral + Açaí tree's fruit ( <i>Euterpe oleracea</i> ) infusion, oral	...	...	2	3.3	...	...
Chicory root ( <i>Cichorium intybus</i> ) infusion, oral + 'Mulambinho' ( <i>Polyscias fruticosa</i> ?) root, infusion, oral + Açaí tree ( <i>Euterpe oleracea</i> ) sap, oral	...	...	2	3.3	...	...
<i>Específico Pessoa</i> + Açaí tree's fruit ( <i>Euterpe oleracea</i> ) infusion, oral	...	...	2	3.3	...	...
<i>Específico 33</i> + Açaí tree ( <i>Euterpe oleracea</i> ) sap, oral	...	...	2	3.3	...	...
Spiked spirallflag ginger, called 'canarana' in Portuguese, rhizome infusion, oral	...	...	2	3.3	...	...
<i>Específico Pessoa</i> + Açaí tree's	...	...	2	3.3	...	...

fruit ( <i>Euterpe oleracea</i> ) infusion, oral + Scraped material from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which gives access from the river to the community, infusion, oral						
Snake guts, topical	...	...	1	1.7	...	...
Açaí tree's eye (young central foliage of the plant) ( <i>Euterpe oleracea</i> ) infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Tortoise broth, called 'jabuti' in Portuguese ( <i>Chelonoidis denticulata</i> ), oral	...	...	1	1.7	...	...
Soursop ( <i>Annona muricata</i> ) leaves infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Soursop ( <i>Annona muricata</i> ) leaves + 'Envira' barks ( <i>Bocageopsis multiflora</i> ) in Portuguese, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Raw coffee ( <i>Coffea arabica</i> ) bean infusion, topical + Benzylpenicillin, parenteral	...	...	1	1.7	...	...
Hot boiled egg, topical + Diclofenac, oral	...	...	1	1.7	...	...
<i>Específico Pessoa</i> + Ash containing embers in water, oral	...	...	1	1.7	...	...
Culicid mosquitos, called 'carapanã' in Portuguese, infusion, oral + Tortoise broth, called 'jabuti' in Portuguese ( <i>Chelonoidis denticulata</i> ), oral + Scraped material from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which gives access from the river to the community, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Alligator apple, called 'araticum' in Portuguese ( <i>Annona</i> sp.) bark and leaves, infusion, oral + Açaí tree's root ( <i>Euterpe oleracea</i> ), infusion, oral + Diclofenac, oral + Metamizole, oral + Dexamethasone, oral	...	...	1	1.7	...	...

Culicid mosquitos, called 'carapanã' in Portuguese, infusion, oral + Tortoise broth, called 'jabuti' in Portuguese ( <i>Chelonoidis denticulata</i> ), oral	...	...	1	1.7	...	...
Açaí tree ( <i>Euterpe oleracea</i> ) sap, oral + Tablets of Paracetamol + Acetylsalicylic Acid + Caffeine, oral	...	...	1	1.7	...	...
Chicory root ( <i>Cichorium intybus</i> ) infusion, oral + Tortoise broth, called 'jabuti' in Portuguese ( <i>Chelonoidis denticulata</i> ), oral	...	...	1	1.7	...	...
Açaí tree's eye (young central foliage of the plant) ( <i>Euterpe oleracea</i> ) sap, oral + 'Japana' ( <i>Ayapana triplinervis</i> ) stems and leaves, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
'Jucá' ( <i>Libididia ferrea</i> ) leaves, infusion, oral + Mango tree ( <i>Mangifera indica</i> ) barks, infusion, oral + Candiru or vampire fish ( <i>Vandellia cirrhosa</i> ), dried fish, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
<i>Específico Pessoa</i> + Ecuadorian ivory palm tree's eye (young central foliage of the plant) ( <i>Phytelephas macrocarpa</i> ) infusion, oral + Açaí tree's young fruits ( <i>Euterpe oleracea</i> ) infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Açaí tree fruits ( <i>Euterpe oleracea</i> ), infusion, oral + Scraped material from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which gives access from the river to the community, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Chicory root ( <i>Cichorium intybus</i> ) infusion, oral + 'Moon light power'	...	...	1	1.7	...	...

Chicory root ( <i>Cichorium intybus</i> ) infusion, oral + Black stone (or 'snake stone'), topical + Antinflammatory (not remembered)	...	...	1	1.7	...	...
'Japana' ( <i>Ayapana triplinervis</i> ) stems and leaves, infusion, oral + Benzylpenicillin, parenteral	...	...	1	1.7	...	...
Chicory root ( <i>Cichorium intybus</i> ) infusion, oral + Alligator apple, called 'araticum' in Portuguese ( <i>Annona</i> sp.) bark and leaves, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Scraped material from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which gives access from the river to the community, infusion, oral + 'japana' ( <i>Ayapana triplinervis</i> ) stems and leaves, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Chicory root ( <i>Cichorium intybus</i> ) infusion, oral + Scraped material from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which gives access from the river to the community, infusion, oral + Bushy matgrass ('erva cidreira' or 'carmelitana', in Portuguese) ( <i>Lippia alba</i> ) leaves, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Gunpowder tea, oral + Scraped material from the surfaces of the second step of a wooden staircase, which gives access from the river to the community, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
'Japana' ( <i>Ayapana triplinervis</i> ) stems and leaves, infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...
Spiked spiralfag ginger, called 'canarana' in Portuguese, rhizome infusion, oral + Açai tree fruits ( <i>Euterpe oleracea</i> ), infusion, oral	...	...	1	1.7	...	...

Açaí tree's eye (young central foliage of the plant) ( <i>Euterpe oleracea</i> ) sap, oral + Salt water, oral	...	...	1	1.7	...	...
Tortoise, called 'jabuti' in Portuguese ( <i>Chelonoidis denticulata</i> ), shell, infusion, oral + Tortoise, called 'jabuti' in Portuguese ( <i>Chelonoidis denticulata</i> ), meat, oral	...	...	1	1.7	...	...
Indian bark (?) infusion, oral + Pirarucu ( <i>Arapaima gigas</i> ) lard, topical	...	...	...	...	1	8.3
Cururu frog ( <i>Rhinella marina</i> ) leather infusion, oral + Homemade hydration solution ('soro caseiro', in Portuguese), oral	...	...	...	...	1	8.3
Gasoline, topical	...	...	...	...	1	8.3
'Cipó-de-tracuá' in Portuguese ( <i>Philodendron megalophyllum</i> ), stem infusion, oral	...	...	...	...	1	8.3
Bellyache bush, called 'pião' or 'pinhão' in Portuguese ( <i>Jatropha gossipifolia</i> ) leaves sap, oral	...	...	...	...	1	8.3
Tambaqui ( <i>Colossoma macropomum</i> ) scales, infusion, oral + Yellow-spotted river turtle, called 'tracajá' in Portuguese ( <i>Podocnemis unifilis</i> ), bonés, infusion, oral	...	...	...	...	1	8.3
Tourniquet + 'Moon light power'	...	...	...	...	1	8.3
<i>Específico Pessoa</i> + Cow milk, oral	...	...	...	...	1	8.3
Pirarucu ( <i>Arapaima gigas</i> ) lard, topical	...	...	...	...	1	8.3
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100.0</b>	<b>60</b>	<b>100.0</b>	<b>12</b>	<b>100.0</b>

**Table 4.** Characteristics of the four deaths from snakebites as described by family members.

Case	Locality	Description¶
------	----------	--------------

- 
- 1 Community of 3 Unidos, municipality of Eirunepé, Juruá River banks  
An elderly man, 67 years old, farmer and fisherman, married, was bitten by a “jararaca” (possibly *Bothrops atrox*), popularly known as ‘jararaca’, while planting manioc thirty minutes from his residence. When he saw the snake, he decided to kill it with a machete and, before it received the blow, the snake struck the patient’s foot. In great pain, the man was carried into the house by companions. With little money available to travel to the city, he chose to use only traditional medicines to ‘treat the effects of the envenomation’ (*Específico Pessoa* and the ‘second step tea’). Family members reported that for four days the man had severe pain, persistent bleeding at the site of the bite, hematuria and extensive edema in the lower limb. The victim died ~7 days after the bite, without medical assistance.
- 2 Community of Taboca, municipality of Tapauá, Purus River banks  
An 18-year-old man, farmer and fisherman, suffered a snakebite during his morning fishing activity. Soon after arriving at the river, he was bitten on the foot. The man reported that he had been bitten by the snake known as ‘surucucurana’ (possibly *Bothrops atrox*). Upon arriving back at his house, a health worker who was visiting the community was immediately called to take the victim to a hospital in the municipality of Tapauá, 7 hours away, using a motorboat provided by the municipality. During the journey, the patient had severe bleeding, pain and also passed out. Upon arriving at the referral unit, the victim was informed that no antivenom was available. The patient remained in the unit until he was informed of a transfer to the referral unit in Manaus, but before starting the journey he died.
- 3 Community of Novo Horizonte, municipality of Guajará, Juruá River banks  
A three-year-old girl, resident of a community on the banks of the Juruá River was, according to her father, playing in the backyard when a big snake identified by the family member as a ‘surucucu pico-de-jaca’ (the bushmaster *Lachesis muta*) bit the child’s back. The father reported that it looked like the child had been pushed forward. After the bite, the child immediately reported a excruciating pain at the site of the bite and

finally passed out. Family members reported that the child could not stand 30 minutes, and there was not enough time to seek healthcare. The child died at home and was buried in the backyard of the house, with no official record of death.

4 Community  
of 3 Unidos,  
municipality  
of Eirunepé,  
banks of the  
Juruá River

An 81-year-old man, farmer and fisherman, went fishing near his home. His family reported that he took a trail to get to the fishing site. Upon reaching the banks of this watercourse, he passed over a trunk and reported being bitten on the leg by a 'jararaca' (possibly *Bothrops atrox*). Soon after the accident, he refused to seek healthcare because he 'had suffered another snakebite years ago and survived'. After ~5 days, the condition worsened with the presence of myalgia, renal failure with dark-colored urine (the color of coca-cola), pain, and edema in the limb. The wife reported that the clinical situation worsened and he later died.

---

¶ After indication by the informant, family members were invited to be interviewed for collection of information on deaths.

#### **4 LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS**

Como limitações do estudo podemos observar várias barreiras geográficas que limitaram o desenvolvimento da pesquisa como o tempo em cada comunidade para coletar os dados dos participantes devido ao tempo estipulado pelo comandante da embarcação. A dificuldade de realizar busca ativa dos acometidos por acidentes ofídicos, assim como solicitar ao sujeito da pesquisa as lembranças do acidente que por muitas das vezes foi uma experiência traumática. Todavia, correndo o risco de os dados serem afetados por um viés de memória. A realização das coletas sendo realizadas somente pelo período do dia devido ao risco de assaltos por piratas foi um fator que comprometeu a coleta por muitas das vezes passarmos com diversas comunidades durante o período noturno fazendo com que o estudo não tenha coletado em determinadas comunidades. Como perspectiva futuras esse trabalho vem contribuir para evidenciar a realidade do enfrentamento das populações ribeirinhas frente ao acidente ofídico, onde são expostas algumas características, geográficas culturais e de medicina tradicional das comunidades tradicionais que residem nas margens de três grandes rios da bacia amazônica brasileira na busca pelo acesso ao serviço de saúde. Desta forma, o presente estudo corrobora para o desenvolvimento de novas pesquisas na mesma temática e no apoio juntos a outras publicações evidenciando a necessidade da descentralização do soro antiofídico para as comunidades ribeirinhas que mais necessitam desse tratamento.



## 5 CONCLUSÃO

O acesso ao serviço de saúde das comunidades ribeirinhas vítimas de acidentes ofídicos no interior da Amazonia brasileira é deficiente e na maioria das vezes ausente. Essas populações vivem em regiões isoladas e muitas das vezes longínquas das sedes dos municípios, onde o antiveneno é disponibilizado, desta forma, o tempo para iniciar o tratamento permanece elevado comprometendo a vida, levando ao surgimento de sequelas que podem comprometer as funções laborais, impactando no sustento dessas pessoas. Além dos aparecimentos de traumas emocionais nos quais são submetidos. As barreiras geográficas desempenham grande impacto na busca do serviço de saúde, contudo na ausência do poder público em fornecer atendimento, o conhecimento cultural e ancestral predomina na busca de minimizar o impacto do envenenamento, onde a utilização de chás, ervas, orações e outros métodos expõem a cultura dessas regiões. O presente estudo corrobora na construção de futuras políticas públicas que possam ser utilizadas para mitigar o sofrimento que essas comunidades são expostas pela falta de assistência no enfrentamento ao acidente ofídico.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salomão M da G, Luna KP de O, Machado C. Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos e a distribuição de soros: estado de arte e a situação mundial. *Rev Salud Pública*. 2018 Jul;20(4):523–9.
2. World Health Organization. Rabies and envenomings : a neglected public health issue : report of a Consultative Meeting. Who [Internet]. 2007;(January):32. Available from: [http://www.who.int/bloodproducts/animal\\_sera/Rabies.pdf](http://www.who.int/bloodproducts/animal_sera/Rabies.pdf)
3. Feitosa ES, Sampaio V, Sachett J, Castro DB, Noronha MDN, Lozano JLL, et al. Snakebites as a largely neglected problem in the brazilian amazon: Highlights of the epidemiological trends in the state of Amazonas. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2015;48(Suppl I):34–41.
4. Roriz KRPS, Zaqueo KD, Setubal SS, Katsuragawa TH, da Silva RR, Fernandes CFC, et al. Epidemiological study of snakebite cases in Brazilian western Amazonia. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2018;
5. Bawaskar HS, Bawaskar PH. Snakebite envenoming: A strategy for prevention and control. *Lancet*. 2019 Jan;393(10167):131.
6. World Health Organization. WHO Guidelines for the Production, Control and Regulation of Snake Antivenom Immunoglobulins. Vol. 42, World Health Organization. 2016. 1338–1343 p.
7. de Souza Leite R, Targino ITG, Lopes YACF, Barros RM, Vieira AA. Epidemiology of snakebite accidents in the municipalities of the state of Paraíba, Brazil. *Cienc e Saude Coletiva*. 2013;18(5):1463–71.
8. Brasil N, Brasil N. *Boletim Epidemiológico*. Ministério da Saúde. 2019;50.
9. Alcântara JA, Bernarde PS, Sachett J, da Silva AM, Valente SF, Peixoto HM, et al. Stepping into a dangerous quagmire: Macroecological determinants of Bothrops envenomings, Brazilian Amazon. *PLoS One*. 2018;13(12):1–15.
10. Dos Santos KC, De Almeida MM, Pessoa ADM, Saddi VA, Da Silva Júnior NJ. Revisão sistemática: as principais complicações do acidente botrópico. *Estudos*. 2016;43(1):71.
11. Musah Y, Ameade EPK, Attuquayefio DK, Holbech LH. Epidemiology, ecology and human perceptions of snakebites in a savanna community of northern Ghana. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13(8):1–20.
12. Bernarde PS. Mudanças na classificação de serpentes peçonhentas brasileiras e suas implicações na literatura médica. *Gaz médica da Bahia*.

- 2011;85(8):55–63.
13. Machado C, Lemos ERS. Ofidismo no estado do Rio de Janeiro, Brasil (2007 - 2013). *Rev Eletrônica Estácio Saúde*. 2016;5(1):1–12.
  14. LOPEZ GOMEZ L. Ofidismo. *Rev Ass Med Bras*. 2001 Dec;47(1):24–9.
  15. Ministério da saúde do Brasil. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. Assessoria. Fundação Nacional de Saúde(FUNASA)MS. Brasília/DF; 2001. 120 p.
  16. Bernarde PS, Gomes J de O. Serpentes peçonhentas e ofidismo em Cruzeiro do Sul, Alto Juruá, Estado do Acre, Brasil. *Acta Amaz*. 2012 Mar;42(1):65–72.
  17. Freitas-De-Sousa LA, Amazonas DR, Sousa LF, Sant’Anna SS, Nishiyama MY, Serrano SMT, et al. Comparison of venoms from wild and long-term captive *Bothrops atrox* snakes and characterization of Batroxrhagin, the predominant class PIII metalloproteinase from the venom of this species. *Biochimie*. 2015;118(1):60–70.
  18. Gutiérrez JM, Burnouf T, Harrison RA, Calvete JJ, Kuch U, Warrell DA, et al. A multicomponent strategy to improve the availability of antivenom for treating snakebite envenoming. *Bull World Health Organ*. 2014;92(7):526–32.
  19. Otero R, Gutiérrez J, Beatriz Mesa M, Duque E, Rodríguez O, Luis Arango J, et al. Complications of *Bothrops*, *Porthidium*, and *Bothriechis* snakebites in Colombia. A clinical and epidemiological study of 39 cases attended in a university hospital. *Toxicon* [Internet]. 2002;40(8):1107–14. Available from: 10.1016/s0041-0101(02)00104-6.
  20. Abbas, Abul K. - Kumar, Vinay - Fausto N. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease, 8th edition. Vol. 8, Elsevier Editora Ltda. 2010. 4456 p.
  21. Oporta EA. Síndrome compartimental por envenenamento ofídico. (manejo de fasciotomia con terapia VAC). *Rev Médica Costa Rica y Centroamérica*. 2010;67(594):405–15.
  22. Machado AS, Barbosa FB, da Mello GS, de Pardal PPO. Acidente vascular cerebral hemorrágico associado à acidente ofídico por serpente do gênero *bothrops*: relato de caso. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2010;
  23. Gutiérrez JM, Calvete JJ, Habib AG, Harrison RA, Williams DJ, Warrell DA. Snakebite envenoming. *Nat Rev Dis Prim* [Internet]. 2017;3:17063. Available from: doi:10.1038/nrdp.2017.63
  24. Yuliyay Naydenov, Teodora Karachorova, Detelina Ilieva. Elapidae Snake

- Bites—Biophysical Aspects of the Neuroparalytic Envenomation. *J Pharm Pharmacol*. 2016;4(12):715–20.
25. Pardal PP de O, Souza SM, Monteiro MR de C da C, Fan HW, Cardoso JLC, França FOS, et al. Clinical trial of two antivenoms for the treatment of Bothrops and Lachesis bites in the north eastern Amazon region of Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg* [Internet]. 2004;98(1):28–42. Available from: 10.1016/s0035-9203(03)00005-1
  26. Bard R, Lima JCR de, Sa Neto RP de, Oliveira SG de, Santos MC dos. Ineficácia do antiveneno botrópico na neutralização da atividade coagulante do veneno de *Lachesis muta muta*: relato de caso e comprovação experimental. Vol. 36, *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 1994. p. 77–81.
  27. Bochner R, Struchiner CJ. Recording of venomous bites and stings by National Information Systems in Brazil. *Cad saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Esc Nac Saúde Pública*. 2002;18(3):735–46.
  28. Silva AM da, Bernarde PS, Abreu LC De. ACCIDENTS WITH POISONOUS ANIMALS IN BRAZIL BY AGE AND SEX. *J Hum Growth Dev*. 2015 Apr;25(1):54.
  29. Amaral CFS, Rezende NA de, Silva OA da, Ribeiro MMF, Magalhães RA, Reis RJ dos, et al. Insuficiência renal aguda secundária a acidentes ofídicos botrópico e crotálico. Análise de 63 casos. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 1986;28(4):220–7.
  30. Rodrigues FR, Antonussi TD, Silva GMA da, Nardo CDD de, Salvador R da CL, Galvão ALB. ACIDENTES CAUSADOS POR SERPENTES DO GÊNERO *Crotalus* EM PEQUENOS ANIMAIS – REVISÃO DE LITERATURA. *Nucl Anim*. 2016;8(2):91–100.
  31. Monaco, L.M.; Meireles FC., Abdullatif MTG V. Animais venenosos Serpentes, anfíbios, aranhas, escorpiões, insetos e lacraias. *Inst Butantan*. 2017;40.
  32. Kasturiratne A, Wickremasinghe AR, de Silva N, Gunawardena NK, Pathmeswaran A, Premaratna R, et al. The Global Burden of Snakebite: A Literature Analysis and Modelling Based on Regional Estimates of Envenoming and Deaths. Winkel K, editor. *PLoS Med* [Internet]. 2008 Nov 4;5(11):e218. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0050218>
  33. Secretaria de Saúde do Estado do Paraná. Desabastecimento de soros antiofídicos [Internet]. [cited 2019 Jun 30]. Available from: [http://s.busca.pr.gov.br/search?q=cache:iOna\\_N-](http://s.busca.pr.gov.br/search?q=cache:iOna_N-)

\_6BsJ:www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/Nota\_Soros\_Antivenenos.doc+CP  
PI&site=saude\_collection&client=saude\_frontend&output=xml\_no\_dtd&proxy  
stylesheet=saude\_frontend&ie=UTF-8&access=p&oe=UTF-8

34. Scheske L, Ruitenbergh J, Bissumbhar B. Needs and availability of snake antivenoms: relevance and application of international guidelines. *Int J Heal Policy Manag* [Internet]. 2015;4(7):447–57. Available from: <http://dx.doi.org/10.15171/ijhpm.2015.75>
35. BRASIL. Portaria nº 174 de 11 de novembro de 1996. Aprova as normas técnicas de produção e controle de qualidade dos Soros Antiofídicos, Antitóxicos e Antirábico. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília – DF; 1996. 23491 p.
36. Harrison RA, Hargreaves A, Wagstaff SC, Faragher B, Laloo DG. Snake envenoming: A disease of poverty. *PLoS Negl Trop Dis*. 2009;3(12).
37. Da Silva AM, Sachett J, Monteiro WM, Bernarde PS. Extractivism of palm tree fruits: A risky activity because of snakebites in the state of Acre, Western Brazilian Amazon. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2019;52:1–4.
38. Groneberg DA, Geier V, Klingelhöfer D, Gerber A, Kuch U, Kloft B. Snakebite Envenoming – A Combined Density Equalizing Mapping and Scientometric Analysis of the Publication History. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016;10(11).
39. The Lancet. Snakebite-emerging from the shadows of neglect. *Lancet*. 2019;393(1):2175.
40. Résière D, Olive C, Kallel H, Cabié A, Névière R, Mégarbane B, et al. Oral Microbiota of the Snake *Bothrops lanceolatus* in Martinique. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(10):2122.
41. Sachett JAG, da Silva IM, Alves EC, Oliveira SS, Sampaio VS, do Vale FF, et al. Poor efficacy of preemptive amoxicillin clavulanate for preventing secondary infection from *Bothrops* snakebites in the Brazilian Amazon: A randomized controlled clinical trial. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2017;11(7):1–21. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005745>
42. França FOS, Malaque CMS. Acidente botrópico. In: Sarvier, editor. *Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes*. São Paulo; 2003. p. 73–86.
43. Bucarechi F, Capitani EM De, Hyslop S, Mello SM, Madureira PR, Zanardi V, et al. Compartment syndrome after *Bothrops jararaca* snakebite: Monitoring, treatment, and outcome. *Clin Toxicol*. 2010;48(1):57–60.

44. Garner MR, Taylor SA, Gausden E, Lyden JP. Compartment Syndrome: Diagnosis, Management, and Unique Concerns in the Twenty-First Century. *HSS J.* 2014;10(2):143–52.
45. Hui Wen F, Monteiro WM, Moura da Silva AM, Tambourgi D V., Mendonça da Silva I, Sampaio VS, et al. Snakebites and Scorpion Stings in the Brazilian Amazon: Identifying Research Priorities for a Largely Neglected Problem. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2015;9(5):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003701>
46. Mendonça-da-Silva I, Magela Tavares A, Sachett J, Sardinha JF, Zapparoli L, Gomes Santos MF, et al. Safety and efficacy of a freeze-dried trivalent antivenom for snakebites in the Brazilian Amazon: An open randomized controlled phase IIb clinical trial. *PLoS Negl Trop Dis* [Internet]. 2017;11(11):1–21. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006068>
47. de Brito Sousa JD, de Oliveira SS, Sachett J, Fan HW, Monteiro WM. Low accuracy of microscopic hematuria in detecting coagulopathy from *Bothrops pit* viper bites, Brazilian Amazon. *Clin Toxicol.* 2019;0(0):1–3.
48. Kamiguti AS, Sano-Martins IS. South american snake venoms affecting haemostasis. *Toxin Rev.* 1995;14(3):359–74.
49. Silva de Oliveira S, Freitas-de-Sousa LA, Alves EC, de Lima Ferreira LC, da Silva IM, de Lacerda MVG, et al. Fatal stroke after *Bothrops* snakebite in the Amazonas state, Brazil: A case report. *Toxicon.* 2017;138:102–6.
50. Kopec KT, Yen M, Bitner M, Evans CS, Gerardo CJ. Marked hypofibrinogenemia and gastrointestinal bleeding after copperhead (*Agkistrodon contortrix*) envenomation. *Wilderness Environ Med* [Internet]. 2015;26(4):488–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wem.2015.07.002>
51. Tchaou BA, de Tové KMS, de Tové YSS, Djomga ATC, Aguemon AR, Massougbodji A, et al. Contribution of ultrasonography to the diagnosis of internal bleeding in snakebite envenomation. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis* [Internet]. 2016;22(1):1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40409-016-0063-x>
52. Ruha AM, Curry SC. Recombinant factor VIIa for treatment of gastrointestinal hemorrhage following rattlesnake envenomation. *Wilderness Environ Med* [Internet]. 2009;20(2):156–60. Available from: <http://dx.doi.org/10.1580/08-WEME-CR-229R1.1>
53. Oliveira SS de, Sampaio V de S, Sachett J de AG, Alves EC, Silva VC da, Lima JAA de, et al. Clinical Toxicology. In: *IUPAC Compendium of Chemical*

Terminology. 2017. p. 1–22.

54. Sachett JAG, Val FF, Alcântara JA, Cubas-Vega N, Montenegro CS, da Silva IM, et al. Bothrops atrox Snakebite: How a Bad Decision May Lead to a Chronic Disability: A Case Report. *Wilderness Environ Med.* 2020;31(March).
55. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Amazônia Legal* [Internet]. *Amazônia Legal.* 2019 [cited 2020 Oct 8]. p. 1. Available from: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/vegetacao/15819-amazonia-legal.html?t=o-que-e>
56. Gama ASM, Fernandes TG, Parente RCP, Secoli SR. Inquérito de saúde em comunidades ribeirinhas do Amazonas, Brasil. *Cad Saude Publica.* 2018;34(2):1–16.
57. Fraxe TJP, Pereira HS, Witkoski AC. *Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais.* EDUA, editor. Manaus; 2007. 1 p.
58. Costa AG, Chaves BA, Murta FLG, Sachett JAG, Sampaio VS, Silva VC, et al. Hymenoptera stings in Brazil: A neglected health threat in amazonas state. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2018;51(1):80–4.
59. Gomes JV, Fé NF, Santos HLR, Jung B, Bisneto PF, Sachett A, et al. Clinical profile of confirmed scorpion stings in a referral center in Manaus, Western Brazilian Amazon. *Toxicon.* 2020 Nov;187(xxxx):245–54.
60. Loren Rebouças Santos H, Diego de Brito Sousa J, Arthur Alcântara J, de Almeida Gonçalves Sachett J, Soares Villas Boas T, Saraiva I, et al. Rattlesnakes bites in the Brazilian Amazon: Clinical epidemiology, spatial distribution and ecological determinants. *Acta Trop.* 2019;191(December 2018):69–76.
61. Fan HW, Monteiro WM. History and perspectives on how to ensure antivenom accessibility in the most remote areas in Brazil. *Toxicon.* 2018;151.
62. Marsiglia RMG, Silveira C, Carneiro Junior N. Políticas sociais: desigualdade, universalidade e focalização na saúde no Brasil. *Saúde e Soc.* 2005;14(2):69–76.
63. Queiroz MKDS, Rodrigues ILA, Nogueira LMV, Da Silva IFDS. Fluxos assistenciais e a integralidade da assistência à saúde de ribeirinhos [Care flows and comprehensiveness of health care for riverside communities] [Flujos asistenciales y la integralidad de la asistencia a la salud de ribereños]. *Rev Enferm UERJ.* 2018;26:e26706.
64. Waldez F, Vogt RC. Aspectos ecológicos e epidemiológicos de acidentes

- ofídicos em comunidades ribeirinhas do baixo rio Purus, Amazonas, Brasil. *Acta Amaz.* 2009;
65. Foesten MH, Tozetti AM, Henkes JA. Avaliação Do Nível De Conhecimento Da Ofidiofauna Por Moradores Rurais Do Vale Do Rio Dos Sinos, Sul Do Brasil. *Rev Gestão Sustentabilidade Ambient.* 2016;5(2):175.
  66. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Atenção Básica. 1st ed. Ministério da Saúde, editor. Brasília – DF; 2017. 70 p.
  67. Soares FGS, Sachett JAG. Caracterização dos acidentes com animais peçonhentos: as particularidades do interior do Amazonas. *Sci Amaz.* 2019;8(3):29–38.
  68. O’Dwyer G, Konder MT, Reciputti LP, Macedo C, Lopes MGM. O processo de implantação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência no Brasil: estratégias de ação e dimensões estruturais. *Cad Saude Publica [Internet].* 2017;33(7):1–14. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2017000705010&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2017000705010&lng=pt&tlng=pt)
  69. Kopach R, De Laurentis PC, Lawley M, Muthuraman K, Ozsen L, Rardin R, et al. Effects of clinical characteristics on successful open access scheduling. *Heal Care Manag Sci.* 2007;10(2):111–24.
  70. Knight AW, Padgett J, George B, Dato MR. Reduced waiting times for GP: two examples of “advanced access” in Australia. *Med J Aust.* 2005;183(2):101–3.
  71. Assis MMA, de Jesus WLA. Acesso aos serviços de saúde: Abordagens, conceitos, políticas e modelo de análise. *Cienc e Saude Coletiva.* 2012;17(11):2865–75.
  72. Fleury S. Saúde e democracia: a luta do CEBES. 1st ed. Lemos Editorial, editor. São Paulo; 1997. 1 p.
  73. Assis MMA, Villa TCS, Nascimento MAA. Acesso aos serviços de saúde: uma possibilidade a ser construída na prática. *Cien Saude Colet.* 2003;8(3):815–23.
  74. De Abreu DMX, César CC, França EB. Relação entre as causas de morte evitáveis por atenção à saúde e a implementação do Sistema Único de Saúde no Brasil. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal.* 2007;21(5):282–91.
  75. Mendoza-Sassi R, Béria JU. Health services utilization: a systematic review of related factors. *Cad saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação*



- Oswaldo Cruz, Esc Nac Saúde Pública. 2001;17(4):819–32.
76. Travassos C, Viacava F, Fernandes C, Almeida CM. Desigualdades geográficas e sociais na utilização de serviços de saúde no Brasil \* Social and geographical inequalities in health services utilization in Brazil. *Ciências & Saúde Coletiva*. 1997;133–49.
  77. Kassouf AL. Acesso aos serviços de saúde nas áreas urbana e rural do Brasil. *Rev Econ e Sociol Rural*. 2005;43(1):29–44.
  78. Barros AJD, Bertoldi AD. Desigualdades na utilização e no acesso a serviços odontológicos: uma avaliação em nível nacional. *Cien Saude Colet*. 2002;7(4):709–17.
  79. Santos AM dos, Assis MMA, Rodrigues AÁA de O, Nascimento MAA do, Jorge MSB. Linhas de tensões no processo de acolhimento das equipes de saúde bucal do Programa Saúde da Família: o caso de Alagoinhas, Bahia, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2007;23(1):75–85.
  80. Lima MAD da S, Ramos DD, Rosa RB, Nauderer TM, Davis R. Acesso e acolhimento em unidades de saúde na visão dos usuários. *Acta Paul Enferm*. 2007;20(1):12–7.
  81. de Jesus WLA, Assis MMA. Systematic review about the concept of access to health services: Planning contributions. *Cienc e Saude Coletiva*. 2010;15(1):161–70.
  82. Maia Sanchez R, Mesquita Ciconelli R. Conceitos de acesso à saúde. (Spanish). concepts Heal access [Internet]. 2012;31(3):260–8. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=85389304&lang=es&site=eds-live>
  83. Lima LD, Viana ALD, Machado C V. Regionalização da saúde no Brasil: Condicionantes de Desafios. In: Editora Hucitec, editor. *Regiões de Saúde, diversidade e processo de regionalização em Mato Grosso São Paulo*. São Paulo; 2014. p. 21–46.
  84. Lima LD. Federalismo fiscal e financiamento descentralizado do SUS: balanço de uma década expandida. *Trab educ saúde*. 2008;6(3):573–98.
  85. Viana AL. Caminho para a universalização da saúde no Brasil. O SUS além dos limites territoriais [Internet]. *Revista Região e Redes*. 2014 [cited 2020 Oct 8]. p. 1. Available from: <https://www.resbr.net.br/o-sus-alem-dos-limites-territoriais/#.X39QAcJKjIU>
  86. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Protocolos de encaminhamento da Atenção Básica para

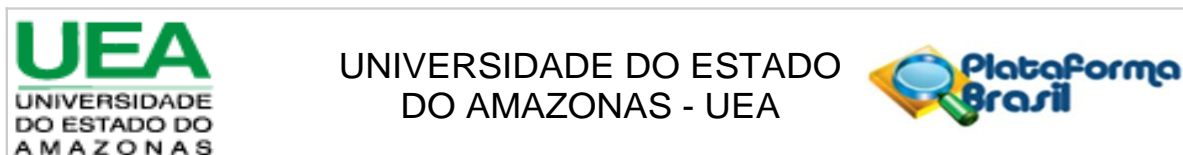
Atenção Especializada – Endocrinologia e Nefrologia Brasília. UFRGS, editor. MS; 2015. 1 p.

87. Guimarães AF, Barbosa VLM, Silva MP da, Portugal JKA, Reis MH da S, Gama ASM. Acesso a serviços de saúde por ribeirinhos de um município no interior do estado do Amazonas, Brasil. *Rev Pan-Amazônica Saúde*. 2020;11(0):1–7.
88. Santos FS dos, Gama ASM, Fernandes AB, Reis Junior JD dos D, Guimarães J. Prevalência de enteroparasitismo em crianças de comunidades ribeirinhas do Município de Coari, no médio Solimões, Amazonas, Brasil. *Rev Pan-Amazônica Saúde*. 2010;1(4):23–8.
89. Oliveira, Fátima, Beatriz Alves et al. Prevalência de hipertensão arterial em comunidades ribeirinhas do Rio Madeira , Amazônia Ocidental Brasileira Prevalence of arterial hypertension in communities along the Madeira River , Western Brazilian Amazon La prevalencia de la hipertensión en las co. *Cad Saúde Pública*, Rio Janeiro. 2013;29(8):1617–30.
90. Gonçalves RM, Domingos IM. Riverside population in Amazonas and inequality in access to health. *Rev Estud Const Hermeneut e Teor do Direito*. 2019;11(1):99–108.
91. Pinheiro RS, Viacava F, Travassos C, Brito A dos S. Gênero, morbidade, acesso e utilização de serviços de saúde no Brasil. *Cien Saude Colet*. 2002;7(4):687–707.
92. Prosenewicz I, Lippi UG. Acesso aos Serviços de Saúde, Condições de Saúde e Exposição aos Fatores de Risco: percepção dos pescadores ribeirinhos do Rio Machado de Ji-Paraná, RO. *Saude e Soc São Paulo*. 2012;21(1):219–31.
93. Barral-Netto M, Schriefer A, Barral A, Almeida AR, Mangabeira A. Serum Levels of Bothropic Venom in Patients without Antivenom Intervention. *Am J Trop Med Hyg*. 1991;45(1):751–4.
94. Borges CC, Sadahiro M. Aspectos epidemiológicos e clínicos dos acidentes ofídicos ocorridos nos municípios do Estado do Amazonas. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1999;32(6):637–46.
95. Moura VM de, Mourão RHV, Dos-Santos MC. Acidentes ofídicos na Região Norte do Brasil e o uso de espécies vegetais como tratamento alternativo e complementar à soroterapia. *Sci Amaz*. 2015;1(4):73–84.
96. Cardoso LAP, Zuliani JP, Soares AM, Silva RR da, Stábeli RG, Katsuragawa TH, et al. Epidemiological study of snakebite cases in Brazilian Western Amazonia. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2018;

97. Rita TS, Sisenando HA, Machado C. Análise epidemiológica dos acidentes ofídicos no município de teresópolis - rj no período de 2007 a 2010 TT - Epidemiological analysis of snakebites in Teresópolis - RJ from 2007 to 2010. *Rev Ciênc Plur.* 2016;2(2):28–41.
98. Mise YF, Lira-da-Silva RM, Carvalho FM. Envenenamento por serpentes do gênero *Bothrops* no Estado da Bahia: aspectos epidemiológicos e clínicos. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2007;40(5):569–73.

## 7 ANEXOS E APÊNDICES

### 1.1 Parecer ético



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS NO INTERIOR DO AMAZONAS

**Pesquisador:** Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 08328019.5.0000.5016

**Instituição Proponente:** Escola Superior de Ciências da Saúde da Universidade do Estado do

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.252.432

##### Apresentação do Projeto:

Trata-se de protocolo de pesquisa na segunda versão. Na primeira versão o protocolo estava com pendências na "Carta anuência: nao ficou claro que sera trabalhado apenas em Ipixuna e Guajara e preciso explicar melhor no trabalho; Orcamento detalhado: anexar; Termo de assentimento: nao foi incluido criterios de inclusao para ter certeza da nao necessidade do termo de assentimento e Precisa ser informado os criterios de inclusao com idade."Conforme parecer número 3.223.046, emitido pelo CEP da UEA em 26 de Marco de 2019.

##### Objetivo da Pesquisa:

Objetivos apresentados na primeira versão, conforme parecer número 3.223.046, emitido pelo CEP da UEA em 26 de Marco de 2019.

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e Benefícios: apresentados na primeira versão, conforme parecer número 3.223.046, emitido pelo CEP da UEA em 26 de Marco de 2019.

##### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Metodologia - apresentados na primeira versão, faltava os critérios de inclusão e de exclusão. Pesquisador apresentou na atual versão:

Critério de Inclusao:

Serao incluidos todos os pacientes (acidentados) ou informacoes de pacientes que foram a obito

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777

**Bairro:** chapada

**CEP:** 69.050-030

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3878-4368

**Fax:** (92)3878-4368

**E-mail:** cep.uea@gmail.com



UNIVERSIDADE DO ESTADO  
DO AMAZONAS - UEA



Continuação do Parecer: 3.252.432

(familiares) que tenham o recordatório do acidente por animal peçonhento.

Critério de Exclusão: Menores de 18 anos e pacientes indígenas.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos de apresentação obrigatória foram apresentados na primeira versão, faltava o termo de assentimento para os menores de idade - dispensado pelo fato de ter excluído os participantes menores de idade. Faltava também o orçamento, apresentado na atual versão o orçamento de R\$ 2.130,00 (financiamento próprio) e foi detalhados todos os itens com seus respectivos valores.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A pesquisadora reapresenta o protocolo de pesquisa e o mesmo atendeu todas as pendências. Diante do exposto, somos pela aprovação do protocolo de pesquisa.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1277504.pdf	26/03/2019 13:59:34		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Ribeirinho_Ajustado.docx	26/03/2019 13:58:24	Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett	Aceito
Outros	Instrumento.docx	21/02/2019 10:04:47	Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett	Aceito
Outros	Anuencia_lpixuna.jpg	21/02/2019 09:59:55	Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett	Aceito
Outros	Anuencia_Guajara.jpg	21/02/2019 09:59:37	Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_ribeirinho.pdf	19/12/2018 09:28:52	Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_timbrado.docx	17/12/2018 13:05:55	Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett	Aceito

**Situação do Parecer:**

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777

**Bairro:** chapada

**CEP:** 69.050-030

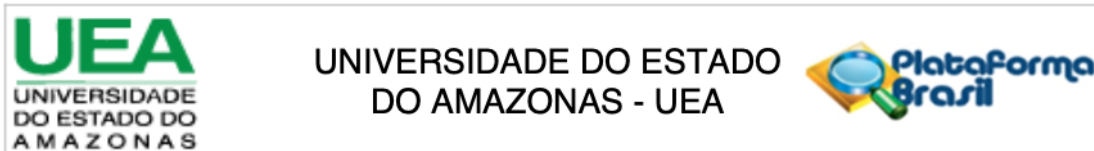
**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3878-4368

**Fax:** (92)3878-4368

**E-mail:** cep.uea@gmail.com



Continuação do Parecer: 3.252.432

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

MANAUS, 09 de Abril de 2019

---

**Assinado por:**  
**Manoel Luiz Neto**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Carvalho Leal, 1777

**Bairro:** chapada

**CEP:** 69.050-030

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)3878-4368

**Fax:** (92)3878-4368

**E-mail:** cep.uea@gmail.com

## 1.2 Instrumentos de coleta de dados

ANEXO I - Instrumento de Coleta de Dados (Versão Preliminar 1.0)  
 “Acidente ofídico e outros animais peçonhentos em comunidades ribeirinhas no interior do Amazonas”.

Nome: \_\_\_\_\_  
 ( ) participante ( ) Se informante, grau de parentesco: \_\_\_\_\_  
 Município: \_\_\_\_\_  
 Comunidade: \_\_\_\_\_  
 Data coleta: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

### DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Data nascimento: : \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_

1.( ) 0-15 2.( ) 16-45 3.( ) 45-60 4.( ) >60

Sexo:

1.( ) M 2.( ) F

Escolaridade (em anos):

1.( ) Analfabeto 2.( ) <4 anos 3.( ) 5-8 anos 4.( ) >8 anos

Nome da mãe: \_\_\_\_\_

Estado civil:

1.( ) Casado 2.( ) Solteiro 3.( ) União estável 4.( ) Viúvo

Moradia:

1.( ) Madeira 2.( ) Alvenaria 3.( ) Flutuante

Ocupação:

1.( ) Agricultor 2.( ) Pescador 3.( ) Estudante  
 4.( ) Aposentado 5.( ) Professor 6.( ) Outros

Fonte de renda familiar:

1.( ) INSS 2.( ) Bolsa Família

Renda familiar:

1.( ) Até 1 salário 2.( ) De 2 a 3 salários 3.( ) > 3 salários

### CARACTERÍSTICAS DO ACIDENTE

Data do acidente: : \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

\*\*\* Se for dentro de 5 anos

Tipo de acidente:

1.( ) *Bothrops* 2.( ) *Lachesis* 3.( ) *Micrurus*

Nome Popular:

1.( ) Surucucurana 2.( ) Surucucu 3.( ) Jararaca  
 4.( ) Pico de jaca 5.( ) Jararacussu 6.( ) Coral 7.( ) Papagaio

Local de ocorrência:

1.( ) Área de plantação 2.( ) Área Peridomiciliar 3.( ) Trilha  
 4.( ) Margem de rio/lago

Quantas vezes foram acidentadas: \_\_\_\_\_

Utilização de proteção contra acidente:

1.( ) Sim 2.( ) Não

Em caso de SIM, qual: \_\_\_\_\_

#### ASPECTOS CLÍNICOS

**Local da picada:**

1.( ) cabeça 2.( ) tronco 3.( ) braço 4.( ) coxa 5.( ) antebraço 6.( ) perna 7.( ) mão 8.( ) pé 9.( ) dedo da mão  
10.( ) dedo do pé

**Região da picada**

1.( ) MMII 2.( ) MMSS 3.( ) Outros

**Manifestações locais:** 1.( ) sim 2.( ) não

Se sim:

1.( ) dor 2.( ) edema 3.( ) necrose 4.( ) Outras: \_\_\_\_\_

**Manifestações sistêmicas:** ( ) sim ( ) não

Se sim:

1.( ) neuroparalíticas – ptose palpebral, turvação visual  
2.( ) hemorrágicas – gengivorragia, outros sangramentos  
3.( ) vagais – vômitos, diarreias  
4.( ) miolíticas/hemolíticas – mialgia, anemia, urina escura  
5.( ) renais – oligúria/anúria  
6.( ) outras: \_\_\_\_\_

**Buscou por atendimento de saúde:** 1.

( ) sim 2.( ) não

**Em caso de SIM, Realizou soroterapia?:**

1.( ) sim 2.( ) Não

Quanto tempo após o acidente:

1.( ) <6 horas 2.( ) 6-24horas 3.( ) 1-3 dias 4.( ) 3-7dias  
5.( ) >7 dias

**Em Caso de NÃO, qual motivo?**

1.( ) Não quis/ aceitou/ solicitou o atendimento

( ) não percebeu que necessitava de atendimento

( ) não aceitou ser levado ao serviço de saúde

( ) priorizou o atendimento com medicina tradicional

2.( ) SEM recursos financeiros e infraestrutura para remoção

( ) não conseguiu chegar a tempo ao local de atendimento (serviço de saúde)

**Fez tratamento com medicina tradicional:**

1.( ) sim 2.( ) não

**Qual foi o tratamento indicado (produtos de origem animal, plantas, entre outros):**

**Desfecho:**

1.( ) Cura 2.( ) Cura + Sequela 3.( ) Óbito



Em caso de sequela: 1.( ) parcial 2.( ) total
<b>Local da sequela:</b>
1.( ) cabeça 2.( ) tronco 3.( ) braço 4.( ) coxa 5.( ) antebraço 6.( ) perna 7.( ) mão 8.( ) pé 9.( ) dedo da mão 10.( ) dedo do pé
<b>Região da sequela:</b>
1.( ) MMII 2.( ) MMSS 3.( ) Outros
<b>Característica da sequela:</b>
1.( ) Amputação 2.( ) Cicatriz extensa 3.( ) Diminuição do movimento 4.( ) Perda de movimento 5.( ) Invalidez pós acidente

### 1.3 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Este é um convite para você participar da pesquisa: "ACIDENTE OFÍDICO NA COMUNIDADE RIBEIRINHA NO INTERIOR DO AMAZONAS.", que tem como pesquisadores responsáveis a professora Dra. Jacqueline de Almeida Gonçalves Sachett (92-98151.8086, e-mail: jsachett@uea.edu.br) e o enfermeiro GUILHERME KEMERON MACIEL SALAZAR (92-984364246, e-mail: guilhermegks@hotmail.com), aluno do Curso de Mestrado. Todos os pesquisadores são vinculados ao Polo de Pós-graduação da Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado com a Universidade do Estado do Amazonas (UEA), localizada no endereço: Av. Carvalho Leal, 1777, bairro cachoeirinha, CEP: 69065-130.

Esta pesquisa pretende Caracterizar aspectos clínico-epidemiológicos dos pacientes acometidos por acidentes ofídicos.

Caso você decida participar, você deverá responder um questionário semi-estruturado, pré-elaborado pelos pesquisadores do projeto, contendo questões sobre os aspectos sócio-demográficos (sexo, idade, profissão, endereço,) e questões voltadas para o tema como classificação das feridas quanto à: etiologia, evolução, complexidade, comprometimento tecidual, espessura, presença ou ausência de infecção.

O local utilizado para aplicar o instrumento, será na residência do participante e o tempo para seu preenchimento será mediante a disponibilidade do participante.

Durante a realização do preenchimento do questionário, a pesquisa não oferece risco a sua integridade física ou emocional inerente a sua participação. Entretanto, devido o instrumento de coleta de dados ser extenso e o seu preenchimento exigir muitas informações clínicas, a pesquisa lhe oferece risco de cansaço mental. Com vistas a dirimir este risco, o questionário será dividido em duas partes.

Você terá como benefício possibilidade de contribuir para conhecer o perfil populacional dos pacientes que compõe o programa e assim direcionar estratégias de saúde.

Este convite e a sua participação na pesquisa não acarretarão ônus financeiros à instituição envolvida, nem aos seus respectivos pesquisadores.

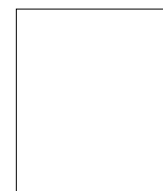
Em caso de algum problema que você possa ter, referente à pesquisa, é assegurada a assistência gratuita, que será prestada pela equipe responsável pelo projeto, durante todo o processo da mesma. Será garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da sua participação.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para os números mencionados a cima.

### **Consentimento Livre e Esclarecido**

Após ter lido e ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa " ACIDENTE OFÍDICO NA COMUNIDADE RIBEIRINHA NO INTERIOR DO AMAZONAS..", e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Manaus, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.



Impressão  
datiloscópica do  
participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Testemunha

\_\_\_\_\_  
Jacqueline A G Sachett. Dra.  
UEA/FMT

\_\_\_\_\_  
Enf. Esp. Guilherme K. M. Salazar  
FMT/UEA

### ***Declaração do Pesquisador Responsável***

Como pesquisador responsável pelo estudo " ACIDENTE OFÍDICO NA COMUNIDADE RIBEIRINHA NO INTERIOR DO AMAZONAS.", declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido estarei infringindo as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Manaus, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Jacqueline A G Sachett. Dra.  
UEA/FMT

---

Enf. Esp. Guilherme K. M. Salazar  
FMT/UEA