

# O risco na pesquisa de campo em saúde na Amazônia brasileira: mais de um século de desafios (1900–2015)

## Risk in health fieldwork in the Brazilian Amazon: challenges from over a century (1900–2015)

Fernando Henrique Brandão Molento<sup>1</sup>, Cid Rômulo de Morhy Vieira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Biossegurança, Ananindeua, Pará, Brasil

<sup>2</sup> Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Setor Saúde do Trabalhador, Ananindeua, Pará, Brasil

### RESUMO

Historicamente, o processo de trabalho das pesquisas de campo em saúde, realizadas em território amazônico brasileiro, integra um contexto de adversidades, riscos e de falta de parametrizações. Descreve-se, nesse cenário, uma expressão distante de um ambiente de trabalho controlado e seguro, costumeiramente oferecido por uma instalação predial de um laboratório de pesquisa. A partir dessa observação, objetivou-se realizar uma revisão narrativa sobre as características da pesquisa de campo em saúde na Amazônia, considerando a identificação do processo de trabalho desenvolvido, os principais riscos existentes e as medidas de controle aplicáveis. Esta revisão foi realizada por meio de levantamento de publicações históricas sobre a pesquisa de agentes infecciosos na Amazônia, a partir do início do século XX, e de publicações disponíveis em bases de dados eletrônicas. Os resultados encontrados possibilitaram delinear o percurso histórico das pesquisas em saúde na Amazônia por meio de um recorte sobre o processo de trabalho e dos riscos existentes; reconhecer as principais atividades no processo de trabalho de campo no ecossistema amazônico; identificar o contexto da exposição ao agente biológico, assim como as características de outros riscos associados; e realizar uma revisão sobre as medidas de controle e mitigação dos riscos aplicáveis ao processo de trabalho das pesquisas de campo em saúde na Amazônia. Apesar das evidências encontradas, entende-se ser necessária a realização de estudos mais específicos para a melhor compreensão do risco nesse processo de trabalho.

**Palavras-chave:** Riscos Ocupacionais; Exposição a Agentes Biológicos; Ecossistema Amazônico.

### ABSTRACT

Historically, the process of health field research in the Brazilian Amazonian territory is set in a context of adversity, risk, and lack of parameterizations. This scenario is completely different from a controlled and safe work environment usually offered by the installation of a research laboratory. Based on this observation, the aim of this study was to perform a narrative review of the characteristics associated with health fieldwork in the Amazon. The identification of the work process, the primary risks, and the applicable control measures were considered. This survey was realized with previous publications on infectious agents in the Amazon, starting in the early 20th century, and other ones were available in electronic databases. The results showed the history of health research in the Amazon focusing on the working process and existing risks; recognized the main activities in the process of fieldwork in the Amazon ecosystem; identified the context of biological agent exposure, as well as the characteristics of other associated risks; and conducted a review on the measures of control and mitigation of risks applicable to the working process of field research in health in the Amazon. Despite the evidence found, it is necessary to carry out specific studies to improve the comprehension of the risk in such work.

**Keywords:** Occupational Risks; Exposure to Biological Agents; Amazonian Ecosystem.

---

### Correspondência / Correspondence:

Fernando Henrique Brandão Molento

Instituto Evandro Chagas/SVS/MS, Biossegurança

Rodovia BR-316 km 7, s/n. Bairro: Levilândia – CEP: 67030-000 – Ananindeua, Pará, Brasil – Tel.: +55 (91) 3214-2030

E-mail: fernandomolento@iec.pa.gov.br

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os olhares sobre os estudos e a produção científica disponível que contextualizam a relação do homem com sua atividade de trabalho e as repercussões sobre sua condição de saúde permitem, com facilidade, uma ampla análise multidisciplinar aplicada ao processo produtivo em saúde<sup>1,2</sup>. Apesar da pluralidade de olhares que convergem sobre a relação homem, saúde e trabalho, a análise sobre o risco existente no processo de trabalho em saúde precisa, ainda hoje, ser mais bem compreendida e evidenciada quando se tem, como objeto central de estudo, o cenário da pesquisa científica em saúde na Amazônia.

Considera-se, portanto, que estudos que promovam a compreensão sobre a especificidade das tarefas realizadas nas pesquisas de campo e a diversidade dos elementos que emergem desse processo de trabalho sejam importantes para sustentar questionamentos e argumentações sobre a identificação, análise e controle dos riscos existentes.

Segundo dados do Serviço Florestal Brasileiro do Ministério do Meio Ambiente, referentes aos anos de 2005 a 2010, a Amazônia é um bioma que ocupa cerca de 30% de todas as florestas tropicais existentes no mundo, de complexa biodiversidade, com 53 tipos de grandes ecossistemas, mais de 600 tipos diferentes de *habitats* terrestres e aquáticos, com uma cobertura florestal de 354.626.516 ha, representando 69,6% da cobertura florestal no Brasil. Essa área de floresta tropical amazônica abrange nove países da América do Sul, sendo que mais de 50% de toda essa área se encontra em território nacional<sup>3,4</sup>.

Para o pesquisador alemão Gerd Kohlhepp<sup>5</sup>, em face das características de seus ecossistemas, como também de sua ocupação e exploração econômica, as pesquisas científicas na Amazônia, em sua maior diversidade, devem considerar, como tarefa inicial, tanto as condições naturais subjacentes desse meio como sua estrutura funcional. Não é possível, por esse aspecto, simplesmente aplicar protocolos de biossegurança em situações de campo onde as condições ambientais e o próprio processo de trabalho se definem de forma diversa daquela que realmente sustenta a racionalidade do protocolo. Um olhar próprio, que considere todas as condições subjacentes do ambiente do trabalho de campo na Amazônia, deve ser lançado para o melhor planejamento das expedições de pesquisa, almejando, com isso, uma adequada identificação, avaliação e aplicação das medidas de controle e mitigação do risco.

É nesse contexto de adversidades e riscos, de falta de parametrizações e da própria razoabilidade técnica e costumeira do trabalho laboratorial, que as pesquisas de campo são desenvolvidas por instituições de ensino, pesquisa e de saúde da região ou de outras partes do Brasil e do mundo. Além disso, os obstáculos com os quais os primeiros desbravadores da ciência e da saúde pública na Amazônia brasileira se depararam no passado centenário ecoam ainda presentes nos dias de hoje. Os pesquisadores, técnicos e colaboradores,

em recentes missões de pesquisa, da mesma forma, ingressam em florestas, rios, comunidades longínquas, muitas vezes isoladas, sem comunicação ou recursos de emergência. E, por essa análise, enfrentando ainda os mesmos desafios do passado<sup>6,7</sup>.

Com isso, a problemática aqui apresentada, se traduz no objetivo de realizar uma revisão narrativa sobre as características da pesquisa de campo em saúde na Amazônia, considerando a identificação do processo de trabalho desenvolvido, os principais riscos existentes e as medidas de controle aplicáveis. Essa revisão foi realizada por meio de levantamento de publicações históricas sobre a pesquisa de agentes infecciosos na Amazônia, a partir do início do século XX, e de publicações disponíveis em bases de dados eletrônicas que refletem, em menor ou maior evidência, o risco nesse processo de trabalho específico.

A importância em debater esse tema se dá pelas escassas referências sobre o risco no trabalho de campo, bem como ausências de políticas de saúde do trabalhador eficazes o bastante para responder às demandas vertentes ao processo de trabalho das pesquisas de campo em saúde na Amazônia.

## A REFERÊNCIA HISTÓRICA E O RISCO NO TRABALHO DE CAMPO

As primeiras referências, bem documentadas, sobre as expedições científicas em saúde na Amazônia reportam-se para duas expedições científicas lideradas por Oswaldo Cruz e Carlos Chagas, entre os anos de 1910 e 1913, que levaram a produção do importante e histórico "Relatório sobre as condições médico-sanitárias do Valle do Amazonas". É possível, já nesses relatos, perceber as adversidades desse ecossistema e também um pouco sobre a forma rudimentar de vida do povo da Amazônia, seja às margens dos rios ou mesmo imerso nas florestas<sup>6,7,8,9,10</sup>.

No entanto, registra-se, no início do século XX, na Cidade de Belém, Estado do Pará, a presença de pesquisadores da Liverpool School of Tropical Disease, que desembarcaram na Cidade em agosto de 1900. Basicamente, o intuito da expedição científica em solo amazônico foi de consolidar estudos sobre a recente confirmação do papel dos mosquitos na transmissão da febre amarela. Nesse mesmo período, o naturalista e zoólogo suíço Emílio Goeldi (1859–1917), durante sua estadia na mesma Cidade, contribuiu com estudos entomológicos nessa área. Sua obra "Os mosquitos no Pará", publicada em 1905, descreveu as principais espécies de mosquitos da Amazônia. Por outro lado, os pesquisadores ingleses tiveram que abandonar a expedição em menos de seis meses, diante da morte do chefe da expedição, Walter Myers, por febre amarela, e também pelo adoecimento de outros membros da equipe<sup>11</sup>.

Já o pioneirismo da pesquisa em saúde na Amazônia oriental é marcado pela criação do Instituto de Pathologia Experimental do Norte (Ipen) em Belém, em 10 de novembro de 1936, pela Lei Estadual Nº 59, assim como pelas missões científicas do Instituto

Oswaldo Cruz e dos trabalhos de saneamento da Amazônia, iniciados na região de Abaetetuba, Estado do Pará, liderados pelo jovem pesquisador Evandro Chagas, filho de Carlos Chagas. O ofício da pesquisa de agravos, até então pouco estudados (como a leishmaniose visceral), bem como as investigações sobre outras endemias locais (como malária, leishmaniose tegumentar, boubá, filariose e outras parasitoses), elencaram os estudos nos primeiros anos de atividade da equipe de pesquisa do Ipen entre os anos de 1936 e 1940<sup>8,12</sup>.

O pesquisador dr. Leônidas Deane, membro da equipe de Evandro Chagas, em depoimentos à Revista de Manguinhos (Fundação Oswaldo Cruz), realizados entre 1987 e 1988, retratou o curso da primeira viagem de expedição do Ipen, em dezembro de 1936, à Abaetetuba, então denominada apenas como Abaeté<sup>13</sup>. Por sua fala, pode-se reconhecer um pouco do processo de trabalho de campo e os riscos que aquela equipe enfrentou. Havia a intenção e necessidade de chegar às comunidades isoladas e, para isso, os obstáculos se caracterizavam por diversos deslocamentos terrestres por meio de picadas\* na floresta, grande quantidade de equipamentos a serem transportados sem auxílio de veículos, acampamentos precários, banhos em igarapés† e laboratório de campo improvisado em instalações de lona. Além dessas adversidades, a exposição ao risco de adoecimento pelos agentes infecciosos, objetos de pesquisa, e o risco de acidentes por ataque de animais selvagens e peçonhentos constituíam um cenário de risco ainda preservado nos dias de hoje. Nessa entrevista, dr. Deane comentou sobre o primeiro dia de acampamento na localidade de Cachoeira do Rio Abaeté:

[...] Nessa primeira noite nós não dormimos, eu e meu irmão‡; de vez em quando chamávamos, perguntando o que o outro estava vendo, sentindo ou ouvindo, etc. Na manhã seguinte, quando meu irmão foi calçar sua bota, tinha uma cobra dentro dela. Começou assim.

Nesses primeiros anos de atividade de pesquisa na Amazônia, na primeira metade do século XX, as investigações laboratoriais e os estudos entomológicos eram nitidamente voltados para a elucidação da transmissão de doenças que afetavam as populações rurais, ribeirinhas e de comunidades da floresta da região. Para isso, as equipes de pesquisadores adentravam em regiões mais afastadas dos centros urbanos. Nas pesquisas lideradas por Evandro Chagas, o uso de aviões era comum para dinamizar o transporte da metrópole, Belém, aos polos de pesquisa no interior, e as condições dessas aeronaves eram questionáveis. Foi, inclusive, num acidente aéreo, na Cidade do Rio de Janeiro, que Evandro Chagas veio a falecer aos 35 anos de idade; e, a partir de sua morte, o

Ipen viria a ser renomeado para Instituto Evandro Chagas (IEC)<sup>8</sup>.

Não há de fato registros históricos, mais claros e específicos, sobre acidentes ou mortes relacionadas às pesquisas de campo na Amazônia. Por outro lado, entende-se que a imersão de pesquisadores em regiões endêmicas tem se caracterizado como uma condição de vulnerabilidade diante do risco de se contrair doenças infecciosas e transmissíveis. A exposição ao risco e a suscetibilidade do indivíduo, quando adentra na floresta<sup>14</sup>, é variada, podendo ser reconhecida em menor ou maior grau, dependendo do contexto de uma expedição e da área explorada. No caso da empreitada da construção da ferrovia Madeira-Mamoré, no Estado de Rondônia, em seus quase 40 anos de obras, estimou-se 6.028 mortes de um total de 21.817 trabalhadores contratados, grande parte dessas provocada por malária e febre amarela silvestre<sup>10,14,15</sup>. E, levando-se em consideração que os trabalhos científicos nas florestas são caracterizados também pela captura e manejo de animais silvestres, como mamíferos, aves e dípteros hematófagos, evidencia-se uma condição natural de risco biológico<sup>16</sup>. Para os pesquisadores Stéphanie Richard e Anne Oppliger<sup>17</sup>, do Institute for Work and Health da University of Lausanne, na Suíça, a maioria dos agentes biológicos responsáveis por doenças zoonóticas pode ser considerada como um agente de risco ocupacional, desde que exista a relação com o ambiente de trabalho.

Nas referências encontradas, a exposição ao agente biológico no trabalho de campo acontecia na manipulação de animais vivos, na coleta de material biológico de carcaças encontradas e no processamento de vísceras e sangue desses animais. Muitos inquéritos sorológicos e o isolamento de agentes biológicos foram realizados também a partir de amostras provenientes das populações ribeirinhas e da floresta amazônica, e confirmaram a veiculação de uma variedade de agentes virais, protozoários e helmintos com capacidade patogênica ao homem<sup>12,16,18</sup>. Os relatórios técnicos de pesquisa da época e a própria tecnologia disponível demonstravam que, além do risco biológico, as equipes de campo enfrentavam riscos das mais diversas naturezas<sup>6,7,13,15,19,20</sup>.

Com o Plano de Saneamento da Amazônia (1941–1942) e a criação do Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), durante o governo do Presidente Getúlio Vargas, no ano de 1942, as expedições científicas na Amazônia foram novamente reforçadas. Em 1954, a Fundação Rockefeller (EUA), em parceria com o governo brasileiro, iniciou, com maior robustez, inquéritos sorológicos e levantamentos na área da virologia na Região Amazônica. A execução dessas pesquisas

\* Caminho aberto na mata fechada a golpes de facão ou foice.

† Curso d'água de rios da Amazônia, sendo caracterizado por um braço de rio ou canal.

‡ Gladstone Deane, médico e irmão de Leônidas Deane, membro da primeira expedição do Ipen em Abaeté, no Pará.

estava a cargo do IEC, que, na época, era vinculado ao SESP<sup>16,21</sup>.

O Instituto Butantã, uma importante instituição de pesquisa na área biomédica e na produção de imunobiológicos, por todo o século XX, realizou expedições de campo na Região Amazônica com o objetivo de levantar e catalogar espécies de animais peçonhentos, bem como aprimorar o conhecimento sobre o ofidismo no Brasil. Algumas dessas expedições ocorreram de forma integrada a programas governamentais ou em parcerias com outras instituições de pesquisa, a exemplo da participação no Plano de Saneamento da Amazônia e ações em conjunto com o Instituto Oswaldo Cruz, respectivamente<sup>22</sup>.

A partir de 1970, outras instituições<sup>8</sup> de pesquisa em saúde na Amazônia, além do IEC<sup>23,24</sup>, passaram a compor o cenário da pesquisa de campo. A captura de animais vertebrados e invertebrados em áreas de florestas e comunidades ribeirinhas e rurais continuou sendo referenciada como ponto fundamental para a elucidação do ciclo das doenças que afetam a população amazônica<sup>25</sup> e de outras regiões do Brasil. Na verdade, as técnicas de desbravamento na floresta, utilizadas pelas equipes de pesquisa de campo na primeira metade do século XX, continuaram pouco referenciadas no segundo cinquentenário desse período. Muito se perdeu na história não contada, e outras evidências são apenas percebidas em palavras não ditas, vistas como uma "silhueta de verdade" por intermédio de um registro fotográfico de uma antiga publicação, ou ainda ouvida nos contos dos mais antigos pesquisadores ainda vivos<sup>10,16,21,26</sup>. Por esse aspecto, a preservação da memória das pesquisas de campo em saúde na Amazônia também é a preservação da memória dos riscos e dos desafios enfrentados pelas equipes nesse processo de trabalho.

## O PROCESSO DE TRABALHO DE CAMPO NO ECOSISTEMA AMAZÔNICO

Pouco se tem evidenciado sobre os passos no processo de trabalho de campo em pesquisa em saúde na Amazônia que possibilite verificar, com clareza e fundamentação, as questões que afetam diretamente a segurança no trabalho e a proteção à saúde do trabalhador.

Embora se tenha observado um avanço na política de saúde do trabalhador, nos últimos anos no Brasil<sup>27,28,29</sup>, bem como um incremento técnico e normativo regulamentador<sup>30</sup> nessa área, podem ser encontrados, no campo das pesquisas científicas em saúde pública da região amazônica, determinantes geográficos, sociais e econômicos<sup>3,5</sup> sobre o processo de trabalho que têm afetado diretamente a segurança e a saúde do trabalhador, a exemplo de pesquisas

desenvolvidas pelo IEC, da Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde.

As transformações históricas e as novas formas de organização do trabalho, além da própria reestruturação produtiva do trabalho em saúde nos últimos anos, ainda não possibilitaram um real diagnóstico sobre o contexto de risco dos trabalhadores de saúde. As informações e os dados sobre acidentes e adoecimentos são incompletos e, muitas vezes, inconsistentes, pela falta de um sistema de vigilância em saúde do trabalhador capaz de integrar as informações de trabalhadores com regimes contratuais diferentes. Além disso, os dados disponíveis sobre acidentes e adoecimento de profissionais da saúde acabam sendo mais relacionados aos estabelecimentos de assistência em saúde do que ao ambiente de pesquisa em laboratório e, menos ainda, ao trabalho de campo<sup>2,27,28,29,31,32</sup>.

Assim como um sistema de informação e vigilância em saúde integrado se faz necessário, o reconhecimento dos diversos processos de trabalho em saúde é fundamental para que as ações de prevenção e proteção à saúde do trabalhador sejam adequadamente adotadas. Atualmente, descreve-se o processo de trabalho das pesquisas de campo em saúde na Amazônia englobando as áreas de influência antrópica e/ou áreas com menor influência das ações do homem. Nesse ambiente de trabalho, as atividades desenvolvidas pelas equipes de campo estão, geralmente, inseridas em pesquisas de desenhos variados<sup>25,33,34,35,36</sup>, como: estudos ecoepidemiológicos; isolamento e identificação de agentes biológicos; inquéritos sorológicos em humanos e animais; diagnóstico biológico envolvendo levantamento faunístico; diagnósticos ambientais; e outros. Nesse processo de trabalho específico, algumas atividades são bem descritas e presentes em muitas pesquisas, e incluem: captura de artrópodes em solo; captura de artrópodes em copa de árvores; captura de artrópodes por isca luminosa (CDC); captura de artrópodes (triatomíneos) em copa de palmeiras; captura de artrópodes peridomiciliar e domiciliar em comunidades rurais; captura de mamíferos terrestres; captura de aves; captura de morcegos; captura de peixes; coleta de amostras de água; coleta de amostras de solo; e coleta de amostra de material humano<sup>25,34,37</sup>.

## A EXPOSIÇÃO AO AGENTE BIOLÓGICO

Os inquéritos e investigações ecoepidemiológicas de doenças infecciosas de origem viral, parasitológica, bacteriana e até mesmo fúngica<sup>55</sup>, quando realizados em áreas de floresta amazônica, comunidades rurais e ribeirinhas, podem ser considerados processos de trabalho com exposição da equipe ao agente biológico pesquisado, seja propriamente por sua inserção em área endêmica<sup>38</sup>, seja pela elevação do risco de exposição devido à atividade relacionada à captura e

<sup>8</sup> Fundação de Medicina Tropical Dr. Heitor Vieira Dourado, criada em 1970 junto à Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Amazonas; Instituto Leônidas e Maria Deane, implantado em 1994 pela Fundação Oswaldo Cruz, ambos em Manaus, Estado do Amazonas.

manejo de animais silvestres que servem de reservatório ou constituem vetores de transmissão para determinados agentes.

Para o pesquisador e diretor do IEC, dr. Pedro Vasconcelos<sup>33,38</sup>, o território amazônico possui condições favoráveis à manutenção dos arbovírus na natureza por reunir, nesse bioma, uma quantidade variada de espécies de dípteros hematófagos (mosquitos, flebotomíneos, maruins), assim como animais silvestres, que servem de reservatório para aproximadamente 200 diferentes espécies de arbovírus e, ainda, a presença de pessoas em contato direto com os focos enzoóticos. Esse último grupo inclui tanto os povos da floresta, as comunidades rurais, ribeirinhas ou periurbanas, como também todos aqueles indivíduos em trânsito pelas áreas endêmicas, constituindo-se, portanto, nos mais expostos e suscetíveis à infecção por esses agentes<sup>38,39</sup>.

As pesquisas de arboviroses silvestres, a exemplo da febre amarela, expõem a equipe de pesquisadores invariavelmente a esse ambiente de risco, seja em áreas de floresta, em periurbana ou ainda nas comunidades rurais e ribeirinhas. Essas equipes podem permanecer períodos de 20 a 30 dias em áreas afetadas. No Brasil, em 1996, por exemplo, dos 15 casos diagnosticados de febre amarela silvestre, 14 ocorreram no Estado do Amazonas, em sua maioria, acometendo a população rural que possuía contato íntimo com a floresta, nos quais a letalidade foi de 86,7% (13/15)<sup>37</sup>.

Outros arbovírus, como Oropouche, Mucambo, Ilheus, Caraparu e Mayaro foram também evidenciados em pesquisas de campo na Amazônia e podem, em maior ou menor grau, determinar o adoecimento. A presença de um vírus selvagem, e sua capacidade adaptativa de infectar outros hospedeiros, é algo que também deve ser considerado para agentes ainda pouco estudados<sup>38,39,41,42,43</sup>.

Dessa forma, a presença da equipe de campo em áreas endêmicas para doenças infecciosas e a própria natureza das atividades desenvolvidas caracterizam a proximidade íntima desses trabalhadores com o risco biológico. Ainda no exemplo da febre amarela silvestre, a investigação relacionada à mortandade de macacos obriga a equipe a entrar em áreas de floresta para a captura de artrópodes vetores da doença, levantar e coletar material de carcaças de macacos e também coletar material humano de moradores da área para inquérito sorológico e/ou isolamento viral<sup>37</sup>. Esse processo de trabalho ocorre também no monitoramento de outras epizootias e nas pesquisas de agentes infecciosos na Amazônia.

A técnica utilizada para a captura de vetores da febre amarela, como o *Haemagogus janthinomys*, principal responsável pela transmissão da doença na Amazônia brasileira, se dá pela atração humana direta (isca humana), situação na qual os membros da equipe de campo se inserem na área endêmica, expondo-se para atrair as fêmeas de dípteros hematófagos<sup>44</sup>.

A própria nomenclatura da técnica de atração dos artrópodes hematófagos, intitulada "isca humana"<sup>45</sup>,

pode ser questionada do ponto de vista ético e da própria segurança no trabalho. Apesar desse termo vir sendo substituído por outras nomenclaturas, como "captura em solo" ou "captura em copa", os cuidados relacionados à técnica não foram alterados, ou seja, a atração continua sendo humana, ocorrendo a partir do calor (temperatura corporal) e do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) eliminado pelo homem. Dessa forma, ao se aproximar da "isca", os vetores são capturados com o auxílio de um puçá e, em seguida, sugados pelo capturador até um reservatório. Capturadores à base de sucção são utilizados para se obter espécimes de artrópodes em solo ou copa de árvores, assim como em áreas peridomiciliar e domiciliar de comunidades rurais e ribeirinhas da Amazônia<sup>44</sup>.

Outra técnica utilizada na captura de artrópodes é a armadilha luminosa (CDC), dotada de um sistema de exaustão que aspira os dípteros atraídos pela luz para um reservatório. Essa técnica, apesar de não ser muito seletiva, é bastante eficaz e seu posicionamento se dá a 0,5 m, 1 m, 5 m, 10 m, 20 m ou 30 m de altura do solo, permanecendo ativa por 12 h, das 18 h às 6 h do dia seguinte. É utilizada na captura de flebotomíneos transmissores da leishmaniose tegumentar americana (LTA) e da leishmaniose visceral americana (LVA), obrigando as equipes a iniciarem suas atividades nas matas em horário crepuscular, antes das 6 h e a partir das 17 h<sup>25,44,46</sup>.

O risco da equipe de campo contrair leishmaniose na instalação e monitoramento das armadilhas, ou ainda na coleta de material de humanos que vivem em áreas endêmicas de vetores desse agravo, é evidente<sup>47</sup>. Guerra et al<sup>48</sup> descreveram 48 casos de LTA em 98 militares que participaram de um treinamento em selva, no período de 16 a 23 de novembro de 1994, nas proximidades de Manaus, no Estado do Amazonas.

Um estudo realizado por Garcez et al<sup>49</sup> em áreas rurais de Santa Maria e em áreas periurbanas de Capiranga, ambas em Juruti, um município minerário do Estado do Pará, descreve, por meio da análise de espécimes coletadas de cães domésticos e do levantamento entomológico em ambas localidades, fatores de risco para LVA humana a partir do reservatório canino e do vetor flebotomíneo ali existentes.

A doença de Chagas, na Região Amazônica, expressa mais importância na sua forma aguda<sup>50,51</sup> relacionada com a transmissão oral do que na forma clássica com a transmissão percutânea e evolução crônica do quadro. E, para compreender melhor a ecologia e a circulação do *Trypanosoma cruzi* nos triatomíneos da Região, as equipes de campo desenvolvem técnicas específicas de captura diante do *habitat* dos reservatórios e vetores desse agente.

A infestação de triatomíneos em babaçus (*Orbignya speciosa* (Mart.) Barb. Rodr.), uma palmeira comum na Região Amazônica, chegou a 85%, com positividade de 23,7% para *T. cruzi* (n = 652), segundo estudo realizado por Massaro et al<sup>34</sup> em Monte Negro, no Estado de Rondônia. Embora não se tenha evidência da

contaminação de profissionais, em face à exposição na captura dos triatomíneos, foram registradas infecções por *T. cruzi* em trabalhadores de laboratório<sup>52</sup>, o que indica o risco no manuseio de espécimes, amostras e nos procedimentos diagnósticos.

A circulação de agentes infecciosos na população amazônica é uma evidência de suscetibilidade individual para o adoecimento no trabalho de campo que pode ser verificada em diversas referências. Um estudo epidemiológico de Sousa et al<sup>53</sup> demonstrou que, no Brasil, foram notificados 5.074.292 casos de malária, entre o período de 2000 a 2011, sendo que, desses, 99,7% ocorreram em território amazônico. Em outro estudo, um inquérito sorológico realizado em 473 habitantes de Acrelândia, um município rural do Estado do Acre, foi possível identificar alta suscetibilidade para malária, com 72,2% dos indivíduos relatando doença prévia; 3,6% apresentavam doença ativa e 42,6% apresentavam ainda anticorpos para *Alphavirus*, *Orthobunyavirus* e/ou *Flavivirus*<sup>54</sup>.

O contato e manejo de animais domésticos e silvestres determinam um importante fator de risco para várias zoonoses. Cruz et al<sup>39</sup>, em inquérito sorológico por inibição da hemaglutinação com 85 amostras de animais silvestres (aves, roedores e marsupiais), encontraram uma positividade de 8,2% (7/85) para os flavírus Cacipacore, Saint Louis, febre amarela, Ilheus e Rocío.

A circulação de uma grande diversidade de espécies de carrapatos, nos Estados de Rondônia, no norte do Mato Grosso e no Pará, sugere também o risco de exposição a infecções por *Rickettsia* nas equipes de trabalhos de campo que capturam e manipulam animais silvestres<sup>20,56</sup>.

As evidências de circulação de arbovírus de importância médica, entre animais domésticos e de produção rural, como cavalos e búfalos, repercutem tanto para a suscetibilidade da população da região, como também para os pesquisadores que coletam e manipulam essas amostras<sup>36,40,57</sup>.

Outro desdobramento sobre a suscetibilidade individual ocorre no monitoramento da circulação do vírus da raiva, no qual se observa tanto o risco de exposição ao agente biológico em si, como também a exposição a outros riscos relacionados ao próprio trabalho de campo noturno para captura de morcegos. Existem, na Amazônia brasileira, 164 espécies diferentes de quirópteros, muitos deles com importância na transmissão desse vírus. E, embora a raiva seja uma doença imunoprevenível e com esquema profilático conhecido, a exposição ao agente pode representar maior importância para os indivíduos membros das equipes de campo que não apresentem uma resposta sorológica efetiva à vacina antirrábica ( $\geq 0,5$  UI/mL)<sup>58,59</sup>.

A leptospirose é outra antropozoonose também endêmica na Região Amazônica, causada por uma bactéria do tipo espiroqueta do gênero *Leptospira* que tem como reservatório diversas espécies de roedores.

Comunidades ribeirinhas, moradores de áreas rurais e periurbanas tornam-se expostos a *Leptospira* devido a condições ambientais desfavoráveis, como os altos índices pluviométricos da região, aliado à falta de condições de saneamento e baixo nível socioeconômico. Do mesmo modo, o contato da equipe de campo com áreas alagadas, sem infraestrutura sanitária e com ocorrência de casos da doença, remete à necessidade de se tomar cuidados redobrados com a presença de ferimentos que possam servir de porta de entrada para a infecção<sup>60,61</sup>.

Apesar da Região Amazônica ser considerada uma região pouco vulnerável à circulação de hantavírus<sup>62</sup>, um levantamento ecoepidemiológico realizado por Nunes et al<sup>63</sup>, no Município de Capixaba, Estado do Acre, identificou a circulação de uma espécie de hantavírus patogênica ao homem em roedores capturados. O risco elevado da exposição a esse vírus é motivado pela aerossolização a partir da saliva ou excretas de roedores infectados, ou mesmo pelo contato direto com esses e outros fluídos orgânicos provenientes do animal. Deve-se, portanto, alertar as equipes de campo quanto ao risco de infecção ocupacional, adoecimento e do prognóstico de gravidade associada à hemorragia pulmonar e à insuficiência renal, que podem, inclusive, levar a óbito o infectado<sup>64</sup>.

Dessa forma, verifica-se que a circulação de agentes patogênicos na Amazônia não se restringe a artrópodes hematófagos. Os mamíferos são também reservatórios e vetores de diversas doenças e, portanto, considerados como uma fonte potencial de risco ocupacional para pesquisadores e assistentes técnicos, que por ofício se submetem ao seu *habitat*.

Por outro lado, a exposição ao agente biológico, no trabalho de campo, não tem relação apenas com o ciclo zoonótico de um determinado agente infeccioso. Nesse contexto, a equipe está suscetível também a contaminar-se por meio do consumo de alimentos mal conservados, devido à falta de estrutura, ou pelo consumo de água não tratada<sup>65</sup>. O monitoramento de gastroenterites bacterianas realizado pelo IEC já identificou surtos de diarreia em comunidades ribeirinhas em Estados da Região Norte<sup>37</sup>. Em muitos casos, a fonte de infecção tem relação com o consumo de água contaminada e, se uma equipe não estiver preparada para poder tratar a água antes de ser consumida, ou ainda não dispor de uma fonte de água segura, é provável que, quando inseridos no contexto de risco, a suscetibilidade à infecção seja a mesma daquela população exposta e investigada. Além da coleta de material humano para cultura, seja por *swab* retal, ou fezes *in natura*, é prevista, em determinados casos, a coleta de água para pesquisa e isolamento microbiano. Em todas essas situações, o risco de contaminação é real.

Outro apontamento interessante, em relação às infecções ocupacionais com exposição a agentes biológicos no trabalho de campo, é que o risco de contaminação ocorre por vias não naturais do ciclo do agente, assim como no próprio ambiente

de laboratório<sup>66</sup>. Com isso, a exposição ao agente biológico pode estar associada diretamente com a atividade laboratorial realizada, mesmo quando essa ocorre em condições de campo. Determinadas tarefas que envolvem o manuseio de material biológico, como a dissecação e a coleta de vísceras de animais realizadas no "laboratório de campo"<sup>63</sup>, podem determinar uma contaminação ao manipulador. E, além do risco estar atrelado ao contato direto e indireto (ex.: borrifos) com as vísceras de animais capturados, a aerossolização de agentes também é uma importante via a se considerar, uma vez que a dispersão de bioaerossóis tem relação com o uso de técnicas de maceração ou ainda na transferência de material biológico por meio de seringas (*flush*) para recipientes ou tubos<sup>66,67,68</sup>.

## A ESTRUTURA DO TRABALHO DE CAMPO E A CARACTERIZAÇÃO DE OUTROS FATORES DE RISCO

Além do agente biológico despertar grande preocupação pelo risco de exposição às equipes de campo, como visto anteriormente, é possível também observar condições potenciais e reais de riscos de outras naturezas no processo de trabalho. Não obstante, sugere-se que esses riscos possam ser mais bem evidenciados a partir de métodos específicos de identificação e avaliação e por estudos observacionais sobre o processo de trabalho de campo.

A primeira consideração no planejamento de uma excursão de campo é analisar questões que possam afetar o desempenho das atividades e a saúde do indivíduo, buscando, com isso, identificar as características necessárias da equipe para a função e as condições de saúde mínimas para a atividade. Indivíduos sem aptidão de saúde para enfrentar cargas físicas, psíquicas e mentais; sem habilidade para execução das tarefas; e sem o treinamento necessário tornam-se mais suscetíveis ao risco de adoecimento<sup>69,70</sup>.

Esforços físicos e a exigência de posturas inadequadas, durante o transporte manual de materiais, são potenciais causadores de lombalgias, cervicalgias e outras doenças osteomusculares, caracterizando, com isso, o risco ergonômico<sup>71</sup>. No trabalho de campo, evidenciam-se também fatores de carga psíquica e mental relacionados ao estresse e à atenção exigida no desenvolvimento de atividades adaptadas a cenários onde o operador não tem controle sobre os elementos de risco ali existentes. Sob esse prisma, o risco de acidentes com animais peçonhentos ou ataque de animais selvagens, por exemplo, representariam também uma carga psíquica e mental que condiciona o risco ergonômico, ou seja, um risco potencializando o outro.

O risco de quedas (em mesmo nível e/ou em altura), com possibilidade de geração de fraturas, contusões e escoriações diversas, tem relação direta com o deslocamento das equipes em terrenos irregulares, na abertura de picadas na mata e, principalmente, no trabalho em altura. A escalada em copas de árvores, para captura de artrópodes, destaca-se como risco

evidente de quedas e como potencial de graves acidentes<sup>24</sup>.

O manuseio de ferramentas manuais e utensílios – como facões, terçados, facas, gaiolas e armadilhas – são potenciais fontes de acidentes, pois podem ocasionar cortes lacerantes e puncturas, principalmente nos membros superiores<sup>69</sup>. O risco de acidentes corto-contusos relacionados ao manuseio de ferramentas, como facões e machados, foi verificado em pesquisas relacionadas à captura de triatomíneos em palmeiras *Orbignya speciosa* (babaçus), pois existe a necessidade de se cortar seu terço superior, as axilas das folhas e as brácteas que envolvem os pendões para a captura dos vetores da doença de Chagas<sup>34</sup>.

Picadas de cobras, escorpiões, aranhas e outros animais peçonhentos, o ataque de animais de grande e pequeno porte, os quais possuem seu *habitat* no ambiente de floresta, constituem um risco com um alto nível de probabilidade de ocorrência e alta severidade individual se medidas de prevenção não forem tomadas<sup>72,73</sup>.

Um estudo realizado por pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Itatupã-Baquiá, localizada no Município de Gurupá, Estado do Pará, no período de 11 a 16 de julho de 2006, descreveu a captura de culicídeos (maruins), potenciais vetores de doenças infecciosas. Essa espécie é conhecida pela voracidade de suas picadas que podem levar a uma resposta inflamatória cutânea caracterizada por eritema cutâneo, prurido e dor. Nesse estudo, as coletas foram realizadas com o uso da atração humana e por armadilha luminosa, tendo sido necessária, para isso, a entrada da equipe em área de várzea<sup>74</sup>.

A partir desse cenário, pode-se extrair sumariamente alguns riscos. A coleta de artrópodes hematófagos em estudos de entomofauna, além de caracterizar a exposição evidente da equipe ao agente biológico em si, expõe seus membros a cargas físicas relacionadas ao transporte e deslocamento de equipamentos (risco ergonômico), como as armadilhas luminosas, e também ao risco de acidentes relacionados ao manuseio de facões, ao transporte fluvial e ao deslocamento em áreas de várzeas<sup>24,25,34,37</sup>.

A pesquisa de campo na área de saúde ambiental na Região Amazônica chama a atenção para o risco de acidentes relacionados aos deslocamentos de barco, como naufrágios e afogamentos, devido ao uso de embarcações de pequeno porte, com ou sem propulsão de motores<sup>75</sup>. A inserção em áreas de garimpo e áreas indígenas isoladas, para investigação de contaminação de mercúrio ou de qualidade biológica da água, com coleta de água, solo e peixes, são parte do expediente de campo da saúde ambiental<sup>37</sup>.

As áreas pesquisadas, muitas vezes, caracterizam-se como inóspitas e isoladas<sup>25,37</sup>, distantes de regiões que possuam uma infraestrutura de saúde para o atendimento a situações de emergências. Além disso, há ainda a dificuldade de comunicação com pontos de

apoio, o que pode ocasionar a impossibilidade para acionamento de socorro em situações emergenciais, fator esse que também afeta diretamente a segurança da equipe de campo.

A captura de aves exige a entrada da equipe na floresta antes do amanhecer, em torno de 5 h. Para a instalação das redes de nylon, tipo Netmist, é necessário abrir trilhas nas matas e fixar hastes de suporte para a colocação da rede. Essa atividade caracteriza o trabalho noturno, muitas vezes desenvolvida em área de mata fechada. A abertura de trilhas na mata também representa o risco de acidentes com facões. Já a captura de mamíferos, como roedores e marsupiais, entre outros, ocorre pela instalação de armadilhas do tipo Tomahawk, destinadas a animais de médio porte, e armadilhas Sherman, para animais de pequeno porte<sup>34,37</sup>. Da mesma forma, o trabalho noturno no campo está presente em estudos ecoepidemiológicos voltados à captura de roedores na investigação da circulação de hantavírus. As armadilhas são montadas tanto em áreas de cultivo (ex.: cana-de-açúcar), pastagem e também de floresta nativa<sup>63</sup>. A captura de morcegos no monitoramento da circulação do vírus da raiva exige também a montagem de armadilhas no período noturno, como abordado anteriormente.

No planejamento das expedições de campo, é necessário ainda avaliar o risco de acidentes relacionados aos veículos terrestres utilizados para o deslocamento das equipes. A falta de manutenção desses veículos, as condições das estradas e o risco de colisões são fatores que afetam a segurança das expedições e da equipe de pesquisadores<sup>70</sup>.

A utilização de contêineres de nitrogênio líquido para armazenamento de amostras biológicas representa um risco físico. O manuseio dessa substância expõe o indivíduo a baixas temperaturas, principalmente os membros superiores (dedos, mãos, antebraços), podendo ocasionar queimaduras por contato. A manipulação de substâncias químicas, durante a realização de ensaios, testes e análises executadas em laboratório de campo, com uso de amostras de material biológico e ambiental, pode expor os pesquisadores e assistentes técnicos a diversos agentes químicos perigosos<sup>76</sup>.

Outro ponto a ser considerado é que os laboratórios de campo comumente apresentam características improvisadas, proporcionando menor condição de controle de riscos<sup>52,77</sup>. Assim, observa-se que existem diversos fatores, próprios da estrutura de trabalho nas pesquisas de campo, que determinam riscos de diversas naturezas, os quais podem afetar o indivíduo e representar, isoladamente ou em conjunto com outros riscos, uma condição para o adoecimento.

## MEDIDAS DE MITIGAÇÃO E CONTROLE DO RISCO

Levando-se em consideração as diversas variáveis existentes sobre as atividades de campo, as quais perpassam por condições complexas e adversas no curso de uma expedição, deve-se somar ainda

a possibilidade de potencialização dos fatores de riscos ocupacionais associados. Nessas condições complexas e adversas, torna-se imperativa a adoção de medidas de controle dos riscos de forma antecipada e planejada, estabelecendo previamente ações de controle necessárias para cada processo<sup>69</sup>.

A norma europeia que trata do Sistema de Gestão do Risco Biológico em Laboratório (CWA 15793:2011) apresenta-se como uma forte referência para a gestão do risco nos trabalhos de campo, pois prevê o processo de avaliação de risco e o uso de metodologias para sua identificação, avaliação e controle<sup>78</sup>. Outros modelos mais genéricos podem ser também aplicados no processo de trabalho da pesquisa de campo, como análise preliminar do risco, análise de modo de falhas e efeitos, análise de árvore de falhas, entre outros. A partir da compreensão do risco no processo de trabalho, é possível estabelecer as medidas de controle e mitigação necessárias<sup>79</sup>.

As medidas de controle buscam neutralizar ou mitigar as possibilidades de um dano ocorrer mediante a exposição aos riscos existentes. Tais medidas podem possuir características de antecipação do risco, isto é, serem adotadas antes mesmo do risco existir, e podem também ter características preventivas, onde serão adotadas ações para prevenir a possibilidade de um dano diante da exposição a um risco já conhecido<sup>79,80,81</sup>.

A avaliação da capacidade fisiológica para a atividade por um médico do trabalho (física, psíquica e mental); a devida imunização das equipes; o treinamento prévio e contínuo; o fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPI) e ferramentas necessárias à atividade; e a própria organização do trabalho a partir de procedimentos estabelecidos formam um conjunto de medidas preliminares necessárias à proteção da equipe de trabalho de campo. Essas medidas são bem descritas em *guidelines* de sistemas de gestão em biossegurança e de saúde e segurança do trabalho, sendo fundamentais para um planejamento efetivo e seguro da atividade<sup>67,68,80</sup>.

Considerando que as expedições a campo congregam riscos de acidentes diversos em etapas diferentes do processo de trabalho, é necessário observar todas as fases, desde o início do planejamento da expedição até o final, com o retorno da equipe e dos materiais coletados. O uso dos veículos terrestres ou aquáticos, por exemplo, oferece possibilidade de acidentes com lesões variadas (contusões, lacerações, fraturas, queimaduras, afogamentos, dentre outras), exigindo, com isso, medidas preventivas que necessitam abranger, não somente a capacitação dos indivíduos condutores dos veículos, como também um planejamento de ações prévias que congregam programas de manutenções preventivas e corretivas nos veículos, assim como a checagem de documentos comprobatórios das condições adequadas dos mesmos<sup>70,80</sup>.

Dessa maneira, pelo princípio da antecipação do risco, da prevenção e controle, pode-se conceber que todos os veículos a serem utilizados em viagens de



campo, além de possuírem sistema de comunicação com os membros da equipe, devem ter um programa de manutenção preventiva e corretiva criterioso, preferencialmente executado por oficina especializada.

O planejamento das viagens deve envolver ainda uma articulação prévia com a aplicação de termos de cooperação entre a instituição pesquisadora e instituições que possam servir de apoio nas expedições de campo. As prefeituras, as secretarias de saúde da localidade visitada, fazendas e lideranças comunitárias podem oferecer um importante apoio logístico. Outras corporações militares e não militares, como o Exército, o Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil estadual, podem servir de suporte necessário às intercorrências e às emergências, com ações de resgates por acidentes diversos, como quedas em altura, mal súbito, acidentes offídicos, entre outros<sup>70</sup>.

Um sistema de radiocomunicação deve oferecer condições de alcance de transmissão que permitam o contato entre os membros de todas as equipes que estiverem na área de trabalho, bem como com os motoristas e com uma base de apoio. Havendo localidades distantes, telefones via satélite podem ser disponibilizados para impedir a ausência de comunicação entre os que estiverem fora de uma área de cobertura dos rádios comuns<sup>70</sup>.

Sugere-se ainda que, na organização do trabalho de campo em pesquisa na Amazônia, a quantidade de pessoas a ingressar em uma área isolada não seja menor que três membros. Embora não haja evidências publicadas que respaldem essa orientação, entende-se que, diante do adoecimento de um dos membros da equipe e/ou em caso de acidente, essa condição se mostra mais efetiva e dinâmica para o socorro (dados não publicados).

Treinamentos específicos para deslocamento e sobrevivência em selva, uso de ferramentas manuais, posicionamento em trilhas e em terrenos irregulares, utilização correta de equipamentos de segurança e primeiros socorros devem ser ministrados de forma inicial e contínua àqueles que participam dos trabalhos de campo<sup>69,70,79</sup>. Essas observações são fundamentadas principalmente na experiência do Serviço Florestal Brasileiro, órgão do Ministério do Meio Ambiente<sup>70</sup>, que, por meio do "Manual de campo: procedimentos para a coleta de dados biofísicos e socioambientais", oferece um bom delineamento para o planejamento de uma pesquisa de campo. Constata-se, contudo, a necessidade de reunir protocolos em *guidelines* específicos, para que os pesquisadores da saúde possam se sentir melhor amparados para a execução de suas atividades de campo. Treinamentos específicos, como aqueles voltados para o trabalho em altura, com técnicas para escalada e construção de plataformas em copas de árvores, devem ser adaptados para as atividades de campo e fornecidos por profissionais ou empresas habilitadas, atendendo, inclusive, requisitos dispostos na Norma Regulamentadora N° 35, do Ministério do Trabalho e Emprego<sup>82</sup>.

E, por fim, as adequações de estruturas, com adaptações para montagem de laboratórios de campo, devem oferecer condições mínimas de segurança. A discussão sobre os requisitos necessários para um laboratório de campo é muito vaga e pouco referenciada, mas, independente da falta de evidências sobre a estrutura mínima e procedimentos específicos no laboratório de campo, a avaliação de risco sempre será o primeiro passo para aplicação de medidas de contenção, mitigação e controle<sup>77,78</sup>.

Para melhor compreensão, apresenta-se, no quadro 1, a relação de atividades desenvolvidas no processo de trabalho de campo com os fatores de riscos identificados e as medidas de mitigação e controle indicadas.

## CONCLUSÃO

A evolução do processo de trabalho em saúde, as políticas de saúde do trabalhador, a evidência de risco nas atividades de pesquisas de campo em saúde e o fato das medidas de controle não serem totalmente eficazes são considerações que congregam elementos determinantes sobre a condição de saúde e a segurança de indivíduos que se submetem às expedições de campo em áreas de floresta, comunidades rurais, ribeirinhas ou áreas periurbanas existentes no território amazônico.

Quando se pensa na biossegurança pertencendo à gestão do risco biológico nos processos de trabalho na área da microbiologia médica, e na própria segurança do trabalho como responsável em reconhecer os riscos existentes no ambiente laboral, pode-se perceber que uma equipe de campo, em pesquisa em saúde na Amazônia, enfrenta um cenário complexo de exposição ao risco, não encontrando, muitas vezes, o respaldo necessário nessas duas grandes áreas.

Considerando que a descontextualização do trabalho de campo em relação ao desenvolvido em um ambiente mais controlado, como um laboratório de microbiologia ou mesmo uma instituição de assistência à saúde, infere-se a necessidade do pesquisador responsável, com o devido apoio institucional, buscar a devida regulação ao processo laboral a ser desenvolvido.

Dessa forma, as pesquisas de campo em saúde na Amazônia, em seu planejamento, passariam então a considerar, como requisitos fundamentais na organização do trabalho: a estrutura de transporte da equipe; a disponibilidade de equipamentos de segurança; o atestado de saúde ocupacional para a atividade de cada membro da equipe; o treinamento adequado da equipe; as condições climáticas e de terreno da pesquisa; os EPI e ferramentas; a distância do ponto de apoio; e o plano de contingência e emergência em caso de acidentes.

Apesar da abordagem aqui realizada ter buscado levantar as evidências do risco nas pesquisas de campo em saúde na Amazônia, é necessário que sejam realizados maiores estudos para uma melhor compreensão do risco nesse processo de trabalho.

Atividades de campo	Caracterização de fatores de risco	Medidas de controle do risco
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captura de artrópodes em solo</li> <li>• Captura de artrópodes em copa de árvores</li> <li>• Captura de artrópodes por CDC</li> <li>• Captura de artrópodes triatomíneos</li> <li>• Captura de artrópodes triatomíneos em copa de palmeiras</li> <li>• Captura de artrópodes peridomiciliar e domiciliar em comunidades rurais</li> <li>• Captura de mamíferos terrestres</li> <li>• Captura de aves</li> <li>• Captura de morcegos</li> <li>• Captura de peixes</li> <li>• Coleta de amostras de água</li> <li>• Coleta de amostras de solos</li> <li>• Coleta de amostras de material de humanos</li> <li>• Coleta de amostras de sangue animal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doenças infecciosas (leishmanioses, doença de Chagas, arboviroses), raiva, leptospirose e outras zoonoses, devido à grande presença de vetores e reservatórios na região. <i>Envolvem a presença de riscos biológicos.</i></li> <li>• Equipe sem treinamento prévio para atuação em atividades que envolvem as contingências em selva, bem como ausência de avaliação do perfil físico, psíquico e mental dos componentes das equipes. <i>Envolvem a presença de riscos ergonômicos e de acidentes.</i></li> <li>• Carga física relacionada a esforços físicos e exigência de posturas inadequadas durante transporte manual de materiais são potenciais causadores de lombalgias, cervicalgias e outras doenças osteomusculares. <i>Envolvem a presença de riscos ergonômicos.</i></li> <li>• Carga psíquica e mental relacionadas à tensão e à atenção exigida no processo de trabalho de campo. <i>Envolvem a presença de riscos ergonômicos.</i></li> <li>• Quedas (em mesmo nível e/ou em altura) com possibilidades de geração de fraturas, contusões e escoriações diversas. As escaladas às copas de árvores para captura de artrópodes destacam-se como riscos evidentes de quedas em altura e como potenciais de graves acidentes. <i>Envolvem a presença de riscos de acidentes.</i></li> <li>• Manuseio de ferramentas manuais e utensílios, como facões, terçados, facas, gaiolas e armadilhas, com capacidades de ocasionar cortes lacerantes e puncturas, principalmente nos membros superiores. <i>Envolvem a presença de riscos de acidentes.</i></li> <li>• Picadas de cobras, ataques de animais de grande e pequeno porte, os quais possuem seu habitat no ambiente de floresta. <i>Envolvem a presença de riscos biológicos e de acidentes.</i></li> <li>• Utilização de diversos meios de locomoção fluvial nas áreas a serem pesquisadas, como a navegação em embarcações de pequeno porte, com ou sem propulsão de motores, que possibilitam naufrágios e acidentes com risco de afogamento. <i>Envolvem a presença de riscos de acidentes.</i></li> <li>• Lugares afastados e insólitos, dificuldades de comunicação com pontos de apoio, podendo ocorrer ausência total de comunicação com outras áreas, trazendo impossibilidades para acionamento de socorro em situações emergenciais. <i>Envolvem a presença de riscos de acidentes.</i></li> <li>• Viagens em veículos terrestres, pelas estradas em longos percursos, oferecem possibilidades de acidentes de trânsito. <i>Envolvem a presença de riscos de acidentes.</i></li> <li>• Utilização de contêineres de nitrogênio líquido para armazenamento de amostras biológicas. O manuseio dessa substância expõe o indivíduo a baixas temperaturas, principalmente aos membros superiores, podendo ocasionar queimaduras por contato. <i>Envolvem a presença de riscos físicos e de acidentes.</i></li> <li>• Manipulação de substâncias químicas durante a realização de ensaios, testes e análises executadas em laboratório de campo, com o uso de amostras de material biológico e ambiental. Os laboratórios de campo comumente apresentam características improvisadas, proporcionando menores condições de controles de riscos. <i>Envolvem a presença de riscos químicos e de acidentes.</i></li> <li>• Execução de tarefas em floresta em horários noturnos (início da noite ou madrugada) ocasionando elevação do potencial de riscos, com aumento de possibilidades de: quedas; perda de direção correta para deslocamento (em veículo ou a pé); lesões por uso de ferramentas manuais; e ataques de animais. As dificuldades apresentadas pela ausência de iluminação natural tornam-se ainda mais arriscadas quando ocorrem concomitantemente com as chuvas que, na Região Amazônica, têm frequências significativas. <i>Envolvem a presença de riscos de acidentes.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliações prévias, psicológica e médica, de todos os membros das equipes de trabalho de campo, com exames clínicos, físicos e complementares laboratoriais específicos, para detectar se as condições de saúde do indivíduo encontram-se apropriadas às exigências dos trabalhos.</li> <li>• Aplicação de programa de vacinação ocupacional. A situação vacinal dos membros da equipe deve ser monitorada, a fim de que sejam identificados, como aptos ao trabalho, aqueles que estiverem com esquemas completos das vacinas que integram o programa, bem como resposta sorológica adequada.</li> <li>• Treinamento específico para deslocamento e sobrevivência em selva, envolvendo procedimentos de uso de ferramentas manuais diversas, posicionamento em trilhas e em terrenos irregulares, lugares e utilização de equipamentos de segurança.</li> <li>• Treinamento específico para trabalhos em altura, com técnicas para escalada e construção de plataformas em copas de árvores.</li> <li>• Todos os veículos utilizados em serviços de viagens de campo, além de possuírem sistema de comunicação com os membros da equipe, devem ter um programa de manutenção preventiva e correiva criterioso, executado por oficina especializada. O programa deve possuir documentações e relatórios de todos os procedimentos realizados nos veículos, tornando-os aptos a realizarem as viagens. Recomendase ainda a aplicação de dispositivos e/ou acessórios de segurança complementar, quando o local a ser visitado possuir normas específicas quanto a características dos veículos.</li> <li>• Planejamento das expedições envolvendo articulações prévias, por meio de termos de cooperação entre a instituição pesquisadora e instituições que possam vir a prestar apoio, como as secretarias de saúde da localidade visitada, o Exército e o Corpo de Bombeiros, propiciando suporte a intercorrências e emergências, inclusive em casos de resgates por acidentes diversos, como quedas em altura, mal súbito, picadas de cobras, entre outros.</li> <li>• Sistema de radiocomunicação oferecendo condições de alcance de transmissão que permita o contato entre os membros de todas as equipes que estiverem na localidade, bem como com os motoristas e com uma base de apoio. Havendo localizações distantes, telefones via satélite devem ser disponibilizados para impedir a ausência de comunicação entre os membros das equipes que estiverem em tais locais e suas bases de apoio.</li> <li>• Quantidade de pessoas a ingressar em área de floresta não pode ser menor que três membros.</li> <li>• Fornecimento e manutenção do uso adequado de equipamentos de proteção individual para as situações específicas, com treinamentos e orientações sobre seu uso.</li> <li>• Fornecimento de utensílios diversos e ferramentas apropriadas e em perfeitas condições de utilização, tais como terçados, facões, cinturões, bainhas, cordas, lanternas, apitos, mochilas, bastões de caminhada, fitas de sinalização, bússolas, GPS, rádio transceptor, coletores refletivos e fotoluminescentes, entre outros.</li> <li>• Adequações de estruturas com adaptações para montagem de laboratórios de campo, que ofereçam possibilidades de mitigação de riscos.</li> </ul>

**Quadro 1** – O processo de trabalho, a caracterização de fatores de risco e as medidas de controle de risco na pesquisa de campo em saúde na Amazônia



## REFERÊNCIAS

- 1 Minayo-Gomez C, Thedim-Costa SMF. A construção do campo da saúde do trabalhador: percurso e dilemas. *Cad Saude Publica*. 1997;13 supl 2:21-32.
- 2 Pires D. Reestruturação produtiva e conseqüências para o trabalho em saúde. *Rev Bras Enferm*. 2000 abr-jun;53(2):251-63.
- 3 Ministério do Meio Ambiente (BR). Serviço Florestal Brasileiro. *Florestas do Brasil em resumo 2010: dados de 2005 – 2010*. Brasília: SFB; 2010. 152 p.
- 4 Mittermeier RA, Mittermeier CG, Brooks TM, Pilgrim JD, Konstant WR, Fonseca GAB, et al. Wilderness and biodiversity conservation. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2003 Sep;100(18):10309-13.
- 5 Kohlhepp G. Desafios à ciência e às políticas de desenvolvimento regional: reflexões e recomendações sobre o futuro desenvolvimento da Amazônia. *Estud Av*. 1989 set-dez;3(7):183-99.
- 6 Chagas E, Marques da Cunha A, Oliveira Castro G, Castro Ferreira L, Romanã C. Leishmaniose visceral americana (nova entidade morbida do homem na America do Sul): relatório dos trabalhos realizados pela comissão encarregada do estudo da leishmaniose visceral americana em 1936. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1937;32(3):321-479.
- 7 Chagas E, Marques da Cunha A, Castro Ferreira L, Deane L, Deane G, Guimarães FN, et al. Leishmaniose visceral americana: relatório dos trabalhos realizados pela comissão encarregada do estudo da leishmaniose visceral americana em 1937. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1938;33(1):89-229.
- 8 Soares MCP. O doutor Evandro Chagas na Amazônia: entre a epopeia e a tragédia. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2010 jan-mar;1(1):13-8.
- 9 Schweickardt JC, Lima NT. Os cientistas brasileiros visitam a Amazônia: as viagens científicas de Oswaldo Cruz e Carlos Chagas (1910-1913). *Hist Cienc Saude-Manguinhos*. 2007 dez;14 supl:15-50.
- 10 Fundação Oswaldo Cruz. Casa de Oswaldo Cruz. *A ciência a caminho da roça: imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1992. Os grandes flagelos do norte; p. 111-54.
- 11 Sanjad N. Da 'abominável profissão de vampiros': Emílio Goeldi e *Os mosquitos no Pará* (1905). *Hist Cienc Saude-Manguinhos*. 2003 jan-abr;10(1):85-111.
- 12 Lainson R. Espécies neotropicais de *Leishmania*: uma breve revisão histórica sobre sua descoberta, ecologia e taxonomia. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2010 abr-jun;1(2):13-32.
- 13 Britto N, Gadelha P, Nuñez R, Goldschmidt R. Leônidas Deane: aventuras na pesquisa. *Hist Cienc Saude-Manguinhos*. 1994 jul-out;1(1):153-71.
- 14 Katsuragawa TH, Gil LHS, Tada MS, Silva LHP. Endemias e epidemias na Amazônia. *Malária e doenças emergentes em áreas ribeirinhas do Rio Madeira. Um caso de escola*. *Estud Av*. 2008 dez;22(64):111-41.
- 15 Benchimol JL, Silva AFC. Ferrovias, doenças e medicina tropical no Brasil da Primeira República. *Hist Cienc Saude-Manguinhos*. 2008 jul-set;15(3):719-62.
- 16 Benchimol JL, coordenador. *Febre Amarela: a doença e a vacina, uma história inacabada*. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2001. Fundação Rockefeller; p. 11-224.
- 17 Richard S, Oppliger A. Zoonotic occupational diseases in forestry workers – Lyme borreliosis, tularemia and leptospirosis in Europe. *Ann Agric Environ Med*. 2015;22(1):43-50.
- 18 Costa ZGA, Romano APM, Elkhoury ANM, Flannery B. Evolução histórica da vigilância epidemiológica e do controle da febre amarela no Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2010 jan-mar;2(1):11-26.
- 19 Fontes B. Institutional responsibilities in contamination control in research animals and occupational health and safety for animal handlers. *ILAR J*. 2008;49(3):326-37.
- 20 Soares HS, Barbieri ARM, Martins TF, Minervino AHH, Lima JTR, Marcili A, et al. Ticks and rickettsial infection in the wildlife of two regions of the Brazilian Amazon. *Exp Appl Acarol*. 2014 Jan;65(1):125-40.
- 21 Andrade RP, Hochman G. O Plano de Saneamento da Amazônia (1940-1942). *Hist Cienc Saude-Manguinhos*. 2007 dez;14 supl:257-77.
- 22 Furtado MFD, Calleffo MEV. A atuação do Instituto Butantan na Amazônia no século XX. *Cad Hist Cienc*. 2008 jun;4(2):51-88.
- 23 Ward RD, Shaw JJ, Lainson R, Fraiha H. Leishmaniasis in Brazil: VIII. Observations on the phlebotomine fauna of an area highly endemic for cutaneous leishmaniasis, in the Serra dos Carajas, Pará State. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 1973;67(2):174-83.
- 24 Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Instituto Evandro Chagas. Carajás - Projeto Salobo [Internet]. Belém: IEC; 2006 [citado 2016 mai 16]. Disponível em: <http://iah.iec.pa.gov.br/iah/fulltext/multimeios/2008/slides/carajas.pdf>.

- 25 Souza AAA, Silveira FT, Lainson R, Barata IR, Silva MGS, Lima JAN, et al. Fauna flebotomínica da Serra dos Carajás, Estado do Pará, Brasil, e sua possível implicação na transmissão da leishmaniose tegumentar americana. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2010 jan-mar;1(1):45-51.
- 26 Bochner R, Struchiner CJ. Epidemiologia dos acidentes ofídicos nos últimos 100 anos no Brasil: uma revisão. *Cad Saude Publica*. 2003 jan-fev; 19(1):7-16.
- 27 Costa D, Lacaz FAC, Jackson Filho JM, Vilela RAG. Saúde do trabalhador no SUS: desafios para uma política pública. *Rev Bras Saude Ocup*. 2013 jan-jun;38(127):11-21.
- 28 Gomez CM, Lacaz FAC. Saúde do trabalhador: novas-velhas questões. *Cienc Saude Coletiva*. 2005 out-dez;10(4):797-807.
- 29 Pimenta TAM, Ribeiro DI, Leão MABG, Rocha R. Saúde do profissional da área da saúde e produção científica na SCIELO: revisão integrativa. *Rev Enferm UFPE On Line*. 2013 jul;7(7 no esp):4884-91.
- 30 Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005. Aprova a Norma Regulamentadora n.º 32 (Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde). *Diário Oficial da União, Brasília (DF)*, 2005 nov 16; Seção 1:80-94.
- 31 Leão LHC, Vasconcelos LCF. Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (Renast): reflexões sobre a estrutura de rede. *Epidemiol Serv Saude*. 2011 mar;20(1):85-100.
- 32 Facchini LA, Nobre LCC, Faria NMX, Fassa AG, Thumé E, Tomasi E, et al. Sistema de Informação em Saúde do Trabalhador: desafios e perspectivas para o SUS. *Cienc Saude Coletiva*. 2005 out-dez; 10(4):857-67.
- 33 Vasconcelos PFC, Travassos da Rosa APA, Rodrigues SG, Travassos da Rosa ES, Dégallier N, Travassos da Rosa JFS. Inadequate management of natural ecosystem in the Brazilian Amazon region results in the emergence and reemergence of arboviruses. *Cad Saude Publica*. 2001;17 Suppl:S155-64.
- 34 Massaro DC, Rezende DS, Camargo LMA. Estudo da fauna de triatomíneos e da ocorrência de doença de Chagas em Monte Negro, Rondônia, Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2008 jun;11(2): 228-40.
- 35 Batista PM, Andreotti R, Chiang JO, Ferreira MS, Vasconcelos PFC. Seroepidemiological monitoring in sentinel animals and vectors as part of arbovirus surveillance in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2012 Mar-Apr;45(2): 168-73.
- 36 Casseb AR, Cruz AV, Jesus IS, Chiang JO, Martins LC, Silva SP, et al. Seroprevalence of flaviviruses antibodies in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Brazilian Amazon. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis*. 2014;20(9):1-3.
- 37 Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Instituto Evandro Chagas. Relatório trianual 1996-1998. Belém: IEC; 2003. 323 p.
- 38 Vasconcelos PFC. Febre amarela. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2003 mar-abr;36(2):275-93.
- 39 Cruz ACR, Prazeres ASC, Gama EC, Lima MF, Azevedo RSS, Casseb LMN, et al. Vigilância sorológica para arbovírus em Juruti, Pará, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2009 nov;25(11):2517-23.
- 40 Casseb AR, Nunes MRT, Rodrigues SG, Travassos da Rosa ES, Casseb LMN, Casseb SMM, et al. Diagnosis of arboviruses using indirect sandwich IgG ELISA in horses from the Brazilian Amazon. *J Venom Anim Toxins Incl Trop Dis*. 2014; 20(29):1-4.
- 41 Vasilakis N, Cardoso J, Hanley KA, Holmes EC, Weaver SC. Fever from the forest: prospects for the continued emergence of sylvatic dengue virus and its impact on public health. *Nat Rev Microbiol*. 2012 Jun;9(7):532-41.
- 42 Azevedo RSS, Nunes MRT, Chiang JO, Bensabath G, Vasconcelos HB, Pinto AYN, et al. Reemergence of Oropouche fever, Northern Brazil. *Emerg Infect Dis*. 2007 Jun;13(6):912-5.
- 43 Dégallier N, Hervé J-P, Travassos da Rosa APA, Vasconcelos PFC, Travassos da Rosa JFS, Sá Filho GC. A ecologia dos arbovírus na Amazônia: pesquisas atuais e perspectiva. *Rev Fund SESP*. 1986;31(2):127-9.
- 44 Cosoli RAGB, Oliveira RL. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1994. 228 p.
- 45 Travassos da Rosa JFS, Travassos da Rosa APA, Dégallier N, Vasconcelos PFC. Caracterização e relacionamento antigênico de três novos *Bunyavirus* no grupo *Anopheles A* (*Bunyaviridae*) dos arbovírus. *Rev Saude Publica*. 1992 jun;26(3): 173-8.
- 46 Castellón EG, Fé NF, Buhrnheim PF, Fé FA. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) na Amazônia. II. Listagem das espécies coletadas na bacia petrolífera no Rio Urucu, Amazonas, Brasil, utilizando diferentes armadilhas e iscas. *Rev Bras Zool*. 2000 jun;17(2):455-62.
- 47 Silveira FT, Lainson R, Pereira EA, Souza AAA de, Campos MB, Chagas EJ, et al. A longitudinal study on the transmission dynamics of human *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* infection in Amazonian Brazil, with special reference to its prevalence and incidence. *Parasitol Res*. 2009 Feb;104(3):559-67.

- 48 Guerra JAO, Talhari S, Paes MG, Garrido M, Talhari JM. Aspectos clínicos e diagnósticos da leishmaniose tegumentar americana em militares simultaneamente expostos à infecção na Amazônia. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2003 set-out;36(5):587-90.
- 49 Garcez LM, Cardoso JF, Chagas AP, Miranda JFC, Souza GCR, Soares DC, et al. Vigilância da leishmaniose visceral em localidades epidemiologicamente distintas em Juruti, um município minerário do Estado do Pará, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2010 jan-mar;1(1): 107-16.
- 50 Pinto AYN, Farias JR, Marçal AS, Galúcio AL, Costi RR, Valente VC, et al. Doença de Chagas aguda grave autóctone da Amazônia brasileira. *Rev Para Med.* 2007 jun;21(2):7-12.
- 51 Pinto AYN, Valente SA, Valente VC, Ferreira Junior AG, Coura JR. Fase aguda da doença de Chagas na Amazônia brasileira. Estudo de 233 casos do Pará, Amapá e Maranhão observados entre 1988 e 2005. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2008 nov-dez;41(6):602-14.
- 52 Herwaldt BL. Laboratory-acquired parasitic infections from accidental exposures. *Clin Microbiol Rev.* 2001 Oct;14(4):659-88.
- 53 Sousa JR, Santos ACF, Almeida WS, Albarado KVP, Magno LD, Rocha JAM, et al. Situação da malária na Região do Baixo Amazonas, Estado do Pará, Brasil, de 2009 a 2013: um enfoque epidemiológico. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2015 out-dez;6(4):39-47.
- 54 Silva-Nunes M, Malafronte RS, Luz BA, Souza EA, Martins LC, Rodrigues SG, et al. The Acre Project: the epidemiology of malaria and arthropod-borne virus infections in a rural Amazonian population. *Cad Saude Publica.* 2006 Jun;22(6): 1325-34.
- 55 Forjaz MHH, Fischman O, Camargo ZP, Vieira Filho JPB, Colombo AL. Paracoccidiodomicose em índios brasileiros da tribo Suruí: estudo clínico-laboratorial de 2 casos. *Rev Soc Bras Med Trop.* 1999 set-out;32(5):571-5.
- 56 Martins TF, Venzal JM, Terassini FA, Costa FB, Marcili A, Camargo LMA, et al. New tick records from the state of Rondônia, western Amazon, Brazil. *Exp Appl Acarol.* 2014 Jan;62(1):121-8.
- 57 Casseb AR, Silva SP, Casseb LMN, Chiang JO, Martins LC, Vasconcelos PFC. Prevalência de anticorpos contra arbovírus da família *Bunyaviridae* em búfalos de água. *Cienc Anim Bras.* 2015 jul-set;16(3):428-36.
- 58 Bernard E, Tavares VC, Sampaio E. Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para a Amazônia Brasileira. *Biota Neotrop.* 2011 jan-mar;11(1):35-46.
- 59 Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Normas técnicas de profilaxia da raiva humana. Brasília: Ministério da Saúde; 2011. 60 p. (Série A. Normas e manuais técnicos).
- 60 Meguins LC, Medeiro Júnior HO. Coinfecção por leptospirose e dengue em um paciente da Amazônia brasileira. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2010 out-dez;1(4):97-9.
- 61 Pelissari DM, Maia-Elkhoury ANS, Arsky MLNS, Nunes ML. Revisão sistemática dos fatores associados à leptospirose no Brasil, 2000-2009. *Epidemiol Serv Saude.* 2011 dez;20(4):565-74.
- 62 Oliveira SV, Gurgel-Gonçalves R. Análise preditiva da distribuição geográfica de hantavírus no Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2013 out-dez;4(4):73-4.
- 63 Nunes ML, Oliveira SV, Elkhoury MR, Fonseca LX, Pereira SVC, Caldas EP, et al. Evidência de circulação de hantavírus em área silenciosa da Região Amazônica. *Rev Pan-Amaz Saude.* 2015 out-dez;6(4):63-7.
- 64 Centers for Disease Control and Prevention. Laboratory management of agents associated with hantavirus pulmonary syndrome: interim biosafety guidelines. *MMWR Recomm Rep.* 1994 May;43(RR-7):1-7.
- 65 Boia MN, Motta LP, Salazar MSP, Mutis MPS, Coutinho RBA, Coura JR. Estudo das parasitoses intestinais e da infecção chagásica no Município de Novo Airão, Estado do Amazonas, Brasil. *Cad Saude Publica.* 1999 jul-set;15(3):497-504.
- 66 Sulkin SE. Laboratory-acquired infections. *Bacteriol Rev.* 1961 Sep;25(3):203-9.
- 67 Centers for Disease Control and Prevention. Laboratory-acquired West Nile virus infections-United States, 2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2002 Dec;51(50):1133-5.
- 68 Ehdavand S, Chapin KC, Andrea S, Gnepp DR. Are biosafety practices in anatomical laboratories sufficient? A survey of practices and review of current guidelines. *Hum Pathol.* 2013 Jun;44(6):951-8.
- 69 Slappendel C, Laird I, Kawachi I, Marshall S, Cryer C. Factors affecting work-related injury among forestry workers: a review. *J Safety Res.* 1993;24(1):19-32.
- 70 Ministério do Meio Ambiente (BR). Serviço Florestal Brasileiro. Manual de campo: procedimentos para coleta de dados biofísicos e socioambientais. Brasília: SFB; 2014. 67 p.
- 71 Coury HJCG, Moreira RFC, Dias NB. Efetividade do exercício físico em ambiente ocupacional para controle da dor cervical, lombar e do ombro: uma revisão sistemática. *Rev Bras Fisioter.* 2009 nov-dez;13(6):461-79.

- 72 Pardal PPO, Gadelha MAC, Menezes MMGO, Malheiros RS, Ishikawa EAY, Gabriel MDG. Envenenamento grave pelo escorpião *Tityus obscurus* Gervais, 1843. Rev Pan-Amaz Saude. 2014 jul-set;5(3):65-70.
- 73 Waldez F, Vogt RC. Aspectos ecológicos e epidemiológicos de acidentes ofídicos em comunidades ribeirinhas do baixo rio Purus, Amazonas, Brasil. Acta Amaz. 2009 set;39(3):681-92.
- 74 Trindade RL, Gorayeb IS. Maruins (Diptera: Ceratopogonidae: *Culicoides*), após a estação chuvosa, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Itatupã-Baquiá, Gurupá, Pará, Brasil. Rev Pan-Amaz Saude. 2010 abr-jun;1(2):121-30.
- 75 Bastos MMRD. Geografia dos transportes: trajetos e conflitos nos percursos fluviais da Amazônia Paraense: um estudo sobre acidentes em embarcações [dissertação]. Uberlândia (MG): Universidade Federal de Uberlândia; 2006. 59 p.
- 76 National Academy of Sciences. National Research Council. Prudent practices in the laboratory: handling and management of chemical hazards. Washington: National Academies Press; 2011. 360 p.
- 77 Kimman TG, Smit E, Klein MR. Evidence-based biosafety: a review of the principles and effectiveness of microbiological containment measures. Clin Microbiol Rev. 2008 Jul;21(3):403-25.
- 78 Comité Européen de Normalisation. CEN Workshop Agreement 15793: laboratory biorisk management. Brussels: CEN; 2011. 46 p.
- 79 Porto MFS, Freitas CM. Análise de riscos tecnológicos ambientais: perspectivas para o campo da saúde do trabalhador. Cad Saude Publica. 1997;13 supl 2:59-72.
- 80 Freitas CM. Avaliação de riscos como ferramenta para a vigilância ambiental em saúde. Inf Epidemiol SUS. 2002 dez;11(4):227-39.
- 81 Porto MFS. Análise de riscos nos locais de trabalho: conhecer para transformar. São Paulo: Instituto Nacional de Saúde do Trabalho; 2000. 41 p.
- 82 Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. Portaria nº 313, de 23 de março de 2012. Aprova a Norma Regulamentadora n.º 35 (Trabalho em Altura). Diário Oficial da União, Brasília (DF), 2012 mar 27; Seção 1:140-1.

Recebido em / Received: 24/6/2016

Aceito em / Accepted: 4/10/2016