

**BIOSSEGURANÇA NO TRABALHO DE CAMPO E NO MANEJO DE
QUIRÓPTEROS HEMATÓFAGOS: RECONHECIMENTO DOS RISCOS ENTRE
GRADUANDOS E GRADUADOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**BIOSAFETY IN FIELD WORK AND IN THE MANAGEMENT OF
BLOOD-SUCKING CHIROPTERA: RISK RECOGNITION AMONG
UNDERGRADUATE AND GRADUATE STUDENTS IN BIOLOGICAL SCIENCES**

Stéphanie Rodrigues de Melo Albuquerque

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA, CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ (UNISÃOJOSÉ).

Luis Fernando Menezes Jr

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA, CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ (UNISÃOJOSÉ).

PROFESSOR DE BIOLOGIA DA SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO (SEEDUC/RJ).

Ana Carolina Duarte Pinto Menezes

PROFESSOR DE BIOLOGIA DA SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO (SEEDUC/RJ).

Telma Abdalla de Oliveira Cardoso

FIOCRUZ - ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA, ENSP/FIOCRUZ, BRASIL.

RESUMO

Este trabalho possuiu a finalidade de discutir as possibilidades de atividades de campo reflexivo, tendo em vista a biossegurança. O trabalho de muitos pesquisadores não se restringe aos laboratórios, aqueles que estudam a biodiversidade e zoonoses estão entre os profissionais que costumam ir à campo. Alguns dos temas abordados foram a importância da biossegurança nos trabalhos de campo, os cuidados necessários para realizar a captura de animais, os equipamentos que devem ser utilizados, bem como os procedimentos a serem adotados antes e depois da expedição. Práticas de manejo e/ou contato com morcegos hematófagos também foram abordados, ressaltando seus riscos e medidas preventivas e profiláticas. Tendo em vista os resultados obtidos em entrevistas a graduandos e graduados em Ciências Biológicas, observou-se que a maioria não faz o uso correto dos EPI's nas práticas de campo, ficando vulneráveis aos riscos existentes no trabalho de campo e no manejo dos morcegos hematófagos.

Palavras-chaves: Biossegurança, trabalho de campo e morcegos hematófagos.

ABSTRACT

This work had the purpose of discussing the possibilities of reflective field activities, with a view to biosafety. The work of many researchers is not restricted to laboratories, those who study biodiversity and zoonoses are among the professionals who usually go to the field. Some of the topics addressed were the importance of biosecurity in field work, the care needed to capture animals, the equipment to be used, as well as the procedures to be adopted before and after the expedition. Handling practices and/or contact with vampire bats were also addressed, highlighting their risks and preventive and prophylactic measures. In view of the results obtained in interviews with undergraduates and graduates in Biological Sciences, it was observed that most do not use PPE correctly in field practices, becoming vulnerable to the risks that exist in field work and in the management of bats. hematophagous.

Keywords: Biosafety, fieldwork and vampire bats.

INTRODUÇÃO

Desde o final século XX, a produção do conhecimento em todas as áreas passa por um processo de aceleração resultante da crescente unificação entre ciência, tecnologia, trabalho e cultura, criando novos objetos e campos do conhecimento científico. É nessa conjuntura que emerge o campo da Biossegurança, que procura discutir eticamente interfaces entre a adoção de processos laborais seguros e preocupações ambientais de caráter amplo, envolvendo diferentes aspectos relativos à segurança do ambiente e da saúde humana (ROCHA *et al*, 2012).

O trabalho de campo é uma estratégia para melhor desempenho da pesquisa. Os estudos de zoonoses, por exemplo, contam com atividades que incluem trabalhos de campo, seja para a captura de animais silvestres ou para a coleta de amostras biológicas. Como tarefa fundamental para a pesquisa e para a vigilância ambiental e epidemiológica, este trabalho pode expor profissionais ao risco de infecção por bactérias, vírus e outros parasitas transmitidos por animais.

Os morcegos pertencem ao Reino Animalia, ao Filo Chordata, a Classe Mammalia e a ordem Chiroptera, que significa "mãos em forma de asas" (do grego: *kheir* = mão + *pteron* = asa). São animais de sangue quente, ou seja, possuem pelos para a regulação de sua temperatura. A ordem Chiroptera se divide em duas subordens: Megachiroptera e Microchiroptera.

A subordem Megachiroptera é representada apenas por uma família, a Pteropodidae, cujas espécies são frugívoras e utilizam visão e o olfato para localizar seu alimento. Esses morcegos são encontrados apenas no continente europeu, asiático e africano (SIMMONS & GEISLER, 1998).

A subordem Microchiroptera está distribuída no mundo, com centenas de espécies de 17 famílias organizadas em 4 superfamílias: Rhinolophoidea; Emballonuroidea; Noctilionoidea e Vespertilionoidea (JONES *et al.*, 2002; TEELING *et al.*, 2005). Os morcegos dessa subordem são preferencialmente insetívoros, porém existem espécies que se alimentam de frutas, néctar, pólen, brotos de plantas, pequenos vertebrados (peixes, sapos, lagartos), morcegos e sangue. Existem apenas três espécies de morcegos hematófagos no mundo (*Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata*), todas da família Phyllostomidae que é restrita das Américas Central e do Sul (REIS *et al*, 2007).

A espécie abordada neste trabalho pertence à família Phyllostomidae, e subfamília *Desmodontinae*. Esta subfamília inclui três gêneros: *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata* e três espécies: hematófagas, monotípicas e simpátricas. Somente *D. rotundus* se alimenta do sangue de mamíferos e é conhecido como 'morcego vampiro comum'. As outras duas espécies, o *Diphylla ecaudata*, o vampiro-de-pernas peludas, e o raro *Diaemus youngi*, se alimentam na natureza do sangue de aves (BRASS, 1994).

O *Desmodus rotundus*, espécie a que se refere o trabalho, trata-se de um mamífero de hábitos crepusculares, noturnos. É uma espécie estritamente hematófaga (GARDNER, 1977) seu hábito alimentar exige grande capacidade integrativa do cérebro, apresentando o neocórtex e o cerebelo mais desenvolvidos que em outras espécies de morcegos (BERNARD, 2005). Possuem a preferência pelo sangue de mamíferos de grande porte e de alguns animais domésticos como cavalos, bovinos e suínos (ALTRINGHAM, 1996).

Há vantagens de manusear os morcegos, pois são animais em sua maioria insetívoros, podendo agir no controle biológico natural de lavoura, ainda encontramos os frugívoros que são responsáveis pela polinização, regenerando o ambiente natural, além de serem fortes bioindicadores pois são muito sensíveis às mudanças ambientais. Porém também há desvantagens, pois são animais silvestres com mandíbula e dentição extremamente fortes e resistentes, quando manuseados, tornam-se defensivamente agressivos. Muitas espécies de morcegos são transmissoras do vírus da raiva, histoplasmoses e salmoneloses, devido a isso existem normas de Biossegurança a serem tomadas para a pré e pós-exposição de acordo com o a classe de risco existente.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVOS GERAIS

Analisar os riscos relacionados à presença do morcego hematófago no trabalho de campo e correlacionar com os critérios de Biossegurança.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar os procedimentos de segurança utilizados pelos graduandos e graduados de Ciências Biológicas para executar o trabalho de campo.

Identificar e classificar os riscos existentes no trabalho de campo relacionados ao ambiente.

Identificar os riscos existentes no trabalho de campo relacionados à presença do morcego.

Determinar e descrever os critérios de biossegurança que devam ser utilizados.

1.2 REFERENCIAL TEÓRICO

1.2.1 TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo constitui parte de um experimento científico, sendo uma atividade realizada por pesquisadores na natureza ou no local onde o fenômeno estudado ocorre naturalmente. Possui o objetivo de englobar a coleta e/ou registro de dados, caracteres, informações relativas ao fenômeno ou objeto de estudo. Diferencia-se das atividades executadas dentro de um laboratório de pesquisa.

Trabalhos de campo, como outras atividades científicas, possuem peculiaridades de metodologia de acordo com a área ou subárea científica em que se enquadram. Sendo assim, os profissionais em trabalho de campo estão expostos a diversos riscos, como: os biológicos devido ao contato com animais, ergonômicos pelas posições inadequadas durante o período de permanência no campo, acidentes como quedas e/ou fraturas e exposição a diversos agentes de classes de riscos diferentes.

Além do objetivo científico, o trabalho de campo também é necessário durante a graduação de alunos dos cursos de Ciências Biológicas, visando o ensino prático e experiências com práticas de campo corretas. Neste caso, os professores são responsáveis pelos alunos e pelo ensino de práticas de Biossegurança, visando a precaução de acidentes.

O trabalho de campo é muito importante no desenvolvimento profissional do aluno, pois o motiva a estar sempre atento e em busca de conhecimento.

Imagem 1 – Trabalho de campo dos alunos de Graduação de Ciências Biológicas das Faculdades São José.



Foto por: Diego Andrade

1.2.2 MORCEGO

De acordo com o Instituto Pasteur, a classificação das espécies de morcegos se faz conforme seus hábitos alimentares, eles são divididos em insetívoros (insetos), frugívoros ou fitófagos (frutas, sementes e folhas), nectarívoros (néctar e pólen), piscívoros (peixes), onívoros (pequenos animais, como roedores, répteis, aves e outros morcegos) e hematófagos (exclusivamente, sangue). Os morcegos participam da preservação da natureza, dispersando sementes, auxiliando no controle de populações de insetos nocivos e animais daninhos à saúde, à agricultura e outros aspectos ambientais.

No Brasil são conhecidas 9 famílias, 64 gêneros e 167 espécies. Existem apenas três espécies de morcegos hematófagos no mundo (*Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata*), todas da família Phyllostomidae que é restrita das Américas Central e do Sul (REIS *et al.*, 2007).

Somente *Desmodus rotundus* se alimenta do sangue de mamíferos e é conhecido como ‘morcego vampiro comum’. As outras duas espécies, o *Diphylla ecaudata*, o vampiro-de-pernas peludas, e o raro *Diaemus youngi*, se alimentam na natureza do sangue de aves (BRASS, 1994).

Devido ao hábito alimentar do *D. rotundus*, ser hematófago é favorecida a transmissão do vírus da raiva para os animais que eles se alimentam. Frequentemente são mamíferos silvestres, bovinos, equinos e suínos, podendo utilizar a espécie humana como fonte de alimento quando houver escassez de animais para sua alimentação.

O *D. rotundus*, tem ampla distribuição no Novo Mundo, ocorrendo desde o norte do México, América Central e até o norte da Argentina (MACNAB 1973, GREENHALL *et al.* 1983, KOOPMAN 1988). Em climas frios sua distribuição é limitada pela habilidade em transportar quantidades suficientes de alimento para manter a temperatura do corpo (KUNZ, 1982). Economicamente, esta espécie pode trazer grandes prejuízos para a pecuária da América Latina, por causa de seu papel na transmissão da raiva dos herbívoros (GREENHALL *et al.*, 1983; ACHA & MÁLAGA-ALBA, 1988). A espécie ocorre em áreas florestadas assim como regiões desérticas, abrigando-se em ocas de árvore, cavernas, bueiros, minas abandonadas e mesmo construções civis (BREDET *et al.*, 1998). Existem registros na literatura mostrando que no Brasil a espécie ocorre de norte a sul (PERACCHI *et al.*, 2006).

Possuem os dentes incisivos superiores longos e cortantes o que permite abrir uma ferida de forma indolor. Há redução do tamanho dos dentes molares e pré-molares; presença de substância anticoagulante na saliva (FERNANDEZ *et al.*, 1998); lábio inferior sulcado e destituído de papilas, língua sulcada que permite ao sangue fluir por capilaridade para o interior da boca; estômago e rins especializados na absorção e processamento do plasma sanguíneo e presença de sensores térmicos e de eco localização situados no apêndice nasal (também conhecido como folha nasal), que permitem detectar áreas mais intensamente vascularizadas na pele da presa (GREENHALL *et al.*, 1983; BERNARD, 2005). Um animal robusto, que apresenta uma envergadura (distância entre as pontas das asas abertas) em torno de 35 cm e pesando entre 25 e 40 gramas, sendo considerado de médio porte quando comparado às outras espécies (GREENHALL *et al.*, 1983). Sua pelagem é bastante macia, em geral de coloração cinza brilhante, mas pode apresentar também tons avermelhados, dourados ou mesmo alaranjados, os mesmos podem viver até 20 anos e não possui um período definido de reprodução, ou seja, é considerada uma espécie poliéstrica (TADDEI *et al.*, 1991; ALENCAR *et al.*, 1994).

Imagem 2 – Espécime de *Desmodus rotundus*



Imagem por: Roberto Leonan Morim Novaes

1.2.3 RAIVA

A raiva foi descrita na Europa (1271), América do Norte (1753) e na América do Sul (1803) quando os primeiros colonizadores europeus chegaram ao Novo Mundo, introduziram cães contaminados e já descreveram a presença de morcegos hematófagos atacando soldados na península de Yucatan. Segundo o manual de zoonoses do Conselho Regional de Medicina Veterinária do Rio de Janeiro, os primeiros estudos científicos do vírus rábico foram realizados pelo médico veterinário Galtier (1879), que afirma tratar-se de um micróbio especial, mostrando a eliminação do vírus pela saliva.

De acordo com a Vigilância Sanitária, a raiva é uma doença provocada por um RNA vírus da família Rhabdoviridae e gênero Lyssavirus, caracterizada por sintomatologia nervosa que acomete animais e seres humanos, e transmitida pelo cão, gato, rato, bovinos, equinos, suínos, macaco, morcego e animais silvestres, através da mordedura ou lambedura da mucosa ou pele lesionada por animais raivosos. Os animais silvestres são os reservatórios primários

para a raiva na maior parte do mundo, mas os animais domésticos são as principais fontes de transmissão da raiva para os seres humanos.

A raiva humana é uma doença ou agravo de notificação compulsória imediata ≤ 24 horas para Ministério da Saúde (MS), Secretaria Estadual de Saúde (SES) e Secretaria Municipal de Saúde (SMS).

Segundo o Instituto Pasteur, o morcego atualmente é a espécie mais preocupante para transmissão do vírus da raiva, e orienta a população para nunca tocar nesse animal, nem tentar captura-lo e no caso de encontrar morcego caído (morto ou vivo), entrar em contato com a Secretaria Municipal de Saúde ou outro órgão responsável pelo controle de zoonoses, que irá recolher o animal e enviar para exames laboratoriais de raiva. Em caso de sofrer mordida ou mesmo ser arranhado por morcego deve-se lavar o local com bastante água e sabão, não matar nem jogar fora o animal, procurar imediatamente orientação médica na Unidade de Saúde mais próxima e/ou Unidades que realizam a profilaxia da raiva humana e entrar em contato com o órgão de controle de zoonoses de seu município, para identificação da espécie e diagnóstico laboratorial.

A transmissão da raiva se dá pela inoculação de vírus presente na saliva do animal infectado, através de mordida ou lambadura em pele recentemente ferida ou em mucosas. Outras formas de transmissão são raras, como a inalação de vírus, ocorrida em pessoas que entraram em cavernas densamente povoadas por morcegos infectados ou acidentalmente em laboratório. A transmissão inter-humana é possível pelo contato direto com o doente ou suas secreções, por isso o tratamento profilático é indicado para as pessoas potencialmente expostas – parentes próximos e profissionais da saúde que apresentem contato com o doente, devido ao contato direto com o paciente com Raiva (TAKAOKA, 2003).

O período em que o animal transmite a doença varia conforme a espécie, mas em todos eles, inclusive no ser humano, precede ao aparecimento dos sinais e sintomas, e perdura durante o quadro clínico até a morte. Mesmo após o óbito, o contato com órgãos, vísceras, fluidos ou secreções pode transmitir a doença, pois o vírus continua viável (TAKAOKA, 2003).

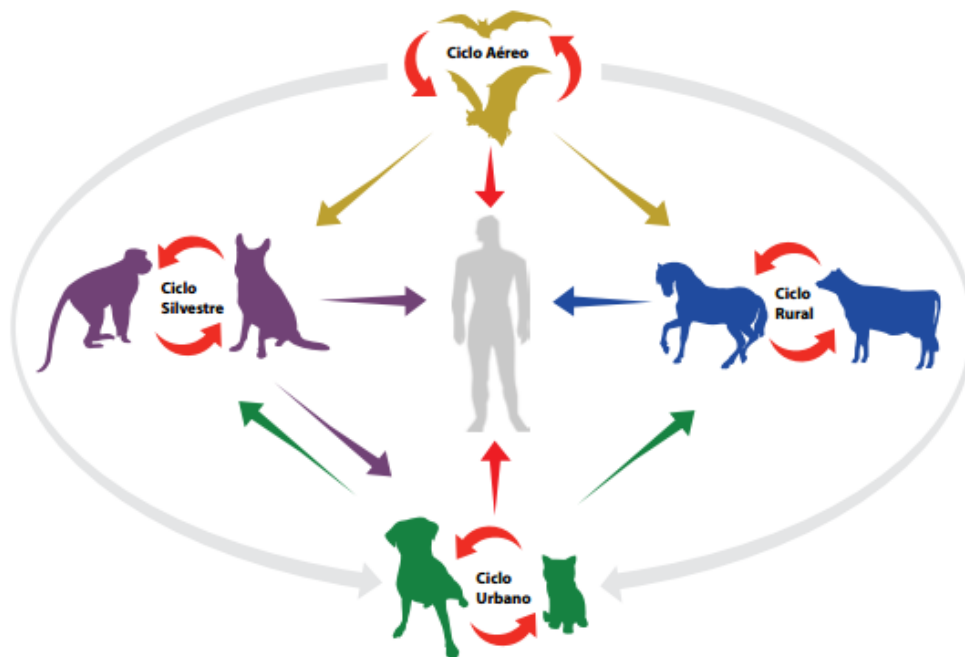
De acordo com o Ministério da Saúde, nos cães e gatos, a eliminação de vírus pela saliva ocorre de 2 a 5 dias antes do aparecimento dos sinais clínicos, persistindo durante toda a evolução da doença. A morte do animal acontece, em média, entre 5 a 7 dias após a apresentação dos sintomas. Em relação aos animais silvestres, há poucos estudos sobre o período de transmissibilidade, que pode variar de acordo com a espécie. Por exemplo, especificamente os quirópteros podem albergar o vírus por longo período, sem sintomatologia aparente.

Para a Secretaria de Vigilância em Saúde, a raiva apresenta letalidade de aproximadamente 100% e alto custo na assistência preventiva às pessoas expostas ao risco de adoecer e morrer. Apesar de ser conhecida desde a antiguidade, continua sendo um problema de saúde pública.

Na natureza há quatro formas epidemiológicas da raiva mantidas por ciclos inter-relacionados:

- **Ciclo urbano** - A raiva urbana é evidente neste ciclo, pois afeta a relação entre cães e humanos, sendo responsável por mais de 99% dos casos em pessoas.
- **Ciclo rural** - No ciclo rural, o morcego hematófago da espécie *Desmodus rotundus* é o principal transmissor da doença aos herbívoros domésticos. Os animais de produção também podem se infectar pela agressão de cães, gatos e mamíferos silvestres.
- **Ciclo silvestre** - Refere-se a raiva associada a espécies silvestres, como a raposa, o lobo, o macaco, o quati, o gambá, etc. Esses animais podem servir também de fonte alimentar do morcego hematófago ou serem atacados por animais domésticos.
- **Ciclo aéreo** - O ciclo aéreo é importante para a manutenção do vírus entre as várias espécies de morcegos que disseminam a raiva, pois como são os únicos mamíferos que voam, transpondo barreiras geográficas. Sendo também os principais transmissores de infecção a bovinos e outros herbívoros.

Imagem 3 : Ciclos de transmissão do Vírus da Raiva



Fonte: Fonte: (INSTITUTO PASTEUR – SES/SP)

Para a profilaxia da raiva humana, a vacina utilizada no Brasil até 2001 era produzida em tecido nervoso de camundongos lactentes (Fuenzalida & Palácios modificada). A partir de 2002, ocorreu uma substituição gradativa pelas vacinas produzidas em cultura de células, consideradas mais seguras e potentes, sendo disponibilizadas em toda a rede pública a partir de 2003.

O esquema de pré-exposição é atribuído por 3 doses da vacina antirrábica e controle sorológico a partir do 14º dia após a aplicação da última dose do esquema, caso seja insatisfatório, isto é $<0,5$ UI/ml, aplicar uma dose completa de reforço. Profissionais que realizam pré-exposição devem realizar a titulação de anticorpos a cada seis meses. Já o esquema de pós-exposição, deve-se aplicar uma dose nos dias 0, 3, 7, 14 e 28. É necessário aplicar toda a dose de soro (40 UI/kg) ou imunoglobina antirrábica (20 UI/kg) no primeiro dia de tratamento.

De acordo com as Normas Técnicas de Profilaxia da Raiva Humana do Ministério da Saúde, a vacina não tem contraindicação, devido à gravidade da doença. Sempre que possível, recomenda-se a interrupção do tratamento com corticoides e/ou imunossupressores ao ser iniciado o esquema de vacinação. Não sendo possível, tratar a pessoa como imunodeprimida.

Na imagem 4 pode ser observada alguns efeitos adversos causados pelo soro antirrábico humano.

Imagem 4: Eventos adversos associados ao soro antirrábico humano

Evento Adverso	Descrição	Tempo Decorrente Aplicação / Evento	Frequência	Conduta	Exame
Local	<ul style="list-style-type: none"> Dor, edema, hiperemia, abscesso 	<ul style="list-style-type: none"> Poucos minutos a horas 	Frequente	<ul style="list-style-type: none"> Tratamento local, com o objetivo de diminuir a dor, a tumefação e a vermelhidão (ex.: compressas frias) Não é necessário notificar 	-
Imediato	<ul style="list-style-type: none"> Choque anafilático Formigamento nos lábios, palidez, dispneia, edemas, exantemas, hipotensão e perda da consciência Dificuldade respiratória, edema de glote 	<ul style="list-style-type: none"> Nos primeiros minutos até 2 horas após a aplicação 	Muito raro	<ul style="list-style-type: none"> Notificar e investigar Substituir o soro heterólogo por Imunoglobulina Antirrábica Cuidado intensivo 	<ul style="list-style-type: none"> Serviço de urgência
Tardio	<ul style="list-style-type: none"> Reação de Arthus: vasculite local acompanhada de necrose-dor, tumefação, rubor, necrose, úlceras profundas Doença do Soro: febre, mioartralgia (poliartrite serosa), astenia, cefaleia, sudorese, desidratação. 	<ul style="list-style-type: none"> 6 a 12 dias (na maioria dos casos, mas há grande variação) 	Raro (mais frequente em pessoas tratadas anteriormente com outros soros heterólogos)	<ul style="list-style-type: none"> Notificar e investigar Acompanhamento clínico 	<ul style="list-style-type: none"> Serviço especializado

Fonte: Secretária de Vigilância em Saúde/MS

1.2.4 BIOSSEGURANÇA

Segundo Albuquerque, 1998, "...não há risco sem que antes se formule uma noção de segurança e vice-versa. Não se pode perceber o contraponto entre os dois conceitos sem que antes se construa uma situação concreta ou hipotética. Em ambos os casos, as noções se estabelecem, seja pelo conhecimento, pela razão, ou pelo senso comum".

A palavra risco costuma ser usada como sinônimo de perigo. Porém é possível distinguir o risco (a possibilidade de dano) e o perigo (a probabilidade de acidente ou patologia). Por outras palavras, o perigo é uma causa do risco. Já a avaliação de risco é o reconhecimento e identificação dos agentes de risco provenientes à exposição desses agentes.

Ainda de acordo com ALBUQUERQUE,1998, no Brasil, os agentes são classificados em quatro classes, crescentes no seu grau de contenção e complexidade do nível de proteção e segundo o Ministério da Saúde, os agentes biológicos são classificados como:

- **Classe de risco 1** (baixo risco individual e para a coletividade): inclui os agentes biológicos conhecidos por não causarem doenças em pessoas ou animais adultos sadios. Exemplo: *Lactobacillus* sp.
- **Classe de risco 2** (moderado risco individual e limitado risco para a comunidade): inclui os agentes biológicos que provocam infecções no homem ou nos animais, cujo potencial de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, e para os quais existem medidas terapêuticas e profiláticas eficazes. Exemplo: *Schistosoma mansoni*.
- **Classe de risco 3** (alto risco individual e moderado risco para a comunidade): inclui os agentes biológicos que possuem capacidade de transmissão por via respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas de tratamento e/ou de prevenção. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa. Exemplo: *Bacillus anthracis*.
- **Classe de risco 4** (alto risco individual e para a comunidade): inclui os agentes biológicos com grande poder de transmissibilidade por via respiratória ou de transmissão desconhecida. Até o momento não há nenhuma medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por estes. Causam doenças humanas e animais de alta gravidade, com alta capacidade de disseminação na comunidade e no meio ambiente. Esta classe inclui principalmente os vírus. Exemplo: Vírus Ebola.

O vírus rábico em humanos se enquadra na classe de risco 3, onde o patógeno pode provocar infecções graves no homem e nos animais, porém existem medidas terapêuticas e de profiláticas, como vacinas e soro para pré e pós exposição.

A Biossegurança possui um papel fundamental em relação à proteção da saúde dos profissionais que estão sujeito a zoonoses com o manuseio desses animais e agentes patológicos. De acordo com a Comissão de Biossegurança da Fundação Oswaldo Cruz, 2003, define-se biossegurança como :

"O conjunto de ações voltadas para prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, as quais possam comprometer a saúde do homem, dos animais, das plantas, do ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos."

Ou seja, EPI's e EPC's devem ser usados por trabalhadores, tanto no trabalho de campo quanto no trabalho em laboratórios triando material biológico.

2. METODOLOGIA

Para elaborar este trabalho descritivo, foi realizado uma revisão da literatura, entre os anos de 1990 a junho de 2015, mediante a busca eletrônica na base de dados do Ministério da Saúde e do Instituto Pasteur, de artigos, normas e materiais de referência, em português. Como localizador, foram utilizados os termos que tivessem uma relação mais próxima com a temática a ser estudada. Foram eles: "Raiva", "Biossegurança", "Biossegurança no trabalho de campo", "Morcego" e "Agentes de classe de riscos biológicos".

Como critério de exclusão adotou-se: materiais em idioma diferente do português e inglês; conteúdos de caráter geral e estudos que abordaram os temas sobre raiva e Biossegurança, mas sem a especificidade de trabalho de campo.

A escolha das bases de dados deve-se ao fato de que são oficiais do Brasil, onde pode-se encontrar dados do governo na área da saúde, possibilitando uma visão mais fidedigna da temática em questão. A escolha da base de dados do Instituto Pasteur se deve ao fato desta instituição ser a referência nacional do Ministério da Saúde para a raiva.

Foi realizada uma pesquisa entre graduandos e graduados em Ciências Biológicas, de uma universidade federal e duas universidades particulares, que realizam atividades de campo.

A pesquisa foi elaborada com perguntas que buscavam identificar o reconhecimento do profissional quanto à necessidade da utilização das normas de biossegurança em campo e as medidas que tomariam em um possível contato ou ataque do morcego *Desmodus rotundus*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o trabalho de campo expõe o pesquisador ao contato com diferentes grupos de riscos e patógenos, normas de Biossegurança devem ser adotadas com o intuito de evitar os acidentes e o contágio das zoonoses. Durante a retirada dos morcegos das redes de neblina, ou qualquer outro tipo de manipulação, utilizar equipamentos de proteção individual (EPI):

As vestimentas devem ser adequadas para a comodidade e proteção, exemplo:

- Camisas de cores claras para evitar absorção de calor e de mangas compridas junto de calça comprida grossa para evitar arranhões e picadas de insetos;

Imagem 5



Fotos: Rogério Florenzano Júnior e André E. Penteado

- Utilizar perneiras ou polainas para proteger de animais potencialmente nocivos, como aranhas e serpentes;

Imagem 6



Foto: Reprodução do Blog Aventura Mango

- Luvas de raspa de couro e mangas de proteção quando for realizar atividades que ofereçam riscos aos membros superiores.

Imagem 7



Foto: Reprodução comercial

Também é necessário evitar a sobrecarga de material e usar mochilas somente com o essencial, para que as mãos permaneçam livres. O profissional deverá levar a própria água, já que a mesma contaminada é fonte de uma variedade de moléstias graves.

Durante a retirada e colocação do EPI, adotar práticas que minimizem o contato com a área externa do mesmo, e quando for o caso, descartando o EPI de maneira apropriada (De preferência em sacos brancos identificados como lixo biológico); Monitorar durante e após o trabalho de campo, sinais clínicos que possam indicar algum tipo de contaminação, como elevação da temperatura corporal, fraqueza, presença de tosse e dores de cabeça (ou em outras partes do corpo) e procurar ajuda médica imediata na presença destes sinais e relatar a sintomatologia ao coordenador da expedição.

De acordo com a Tabela 1, no período de 1986 a junho de 2015 foram registrados no Brasil 780 casos de raiva humana, do qual podemos observar na tabela 2 que a principal espécie agressora foi o cão. A partir de 2004, o morcego passou a ser o principal transmissor no Brasil e dentro do período do ano de 1986 a junho de 2015, o cão foi responsável por 67% dos casos, seguido do morcego por 17% e pelo gato contribuindo com 4%.

A Tabela 2 aborda as diferentes regiões do Brasil e suas notificações de casos de raiva humana. Como observado, a região do Brasil com maior notificação entre os anos de 1990 a junho de 2015 é a Região Nordeste com 336 casos, Região Norte com 147 casos, Região Sudeste com 86 casos e Região Sul com apenas 47 casos. Observa-se que ao longo dos anos os casos da raiva humana sofreram um decréscimo, exceto o ano de 2005 na Região Nordeste, que teve um aumento do dobro de casos referente ao ano 2000. Nas demais Regiões, os casos de raiva humana praticamente sofreram uma erradicação.

A caracterização de enfermidades envolve determinantes ambientais, socioeconômicos e suas inter-relações, que acompanham as alterações do espaço e independem dos limites geográficos administrativos criados (BARCELLOS *et al.*, 1988; GIBSON *et al.*, 2000).

Tabela 1: Brasil – Casos de Raiva Humana por espécie agressora 1986 a 2015**

Espécie agressora	Nº de casos por ano																													
	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Cão	28	44	27	44	50	49	38	38	16	26	20	18	20	23	24	18	6	14	5	1	6	1	-	2	1	2	2	3	-	1
Morcego	4	2	4	2	11	8	13	5	3	2	1	1	4	2	-	-	3	3	22	42	2	-	2	-	1	-	1	-	-	
Ignorado	1	3	1	6	7	5	3	1	1	2	2	2	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
Gato	1	3	2	1	2	3	2	4	2	1	1	3	2	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Raposa	3	1	2	3	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Macaco	-	-	-	-	-	4	1	1	-	-	1	-	3	-	1	2	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	1	2	-	
Outros	1	2	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gambá	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Suíno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Caítiu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Bovino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jumento	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Caprino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gato selvagem	1	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Guaxinim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Caprino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Herbívoro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
Total	39	57	36	58	73	70	60	50	22	31	25	25	29	26	26	21	10	17	30	44	9	1	3	2	3	2	5	5	-	

Fonte: SVS/MS



Tabela 2: Brasil – Casos de Raiva Humana, Grandes Regiões e Unidades Federadas 1990 a 2005**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*	
Região Norte	7	14	9	9	4	9	9	6	12	7	9	6	5	0	24	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rondônia	2	4	3	2	1	1	0	2	4	2	4	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acre	4	0	1	1	0	0	8	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amazonas	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pará	1	7	2	5	3	8	1	1	4	3	3	2	1	0	22	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amapá	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocantins	0	2	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Região Nordeste	53	49	44	25	7	12	11	12	14	11	13	10	4	15	5	26	7	1	2	2	3	2	3	5	0	0	
Maranhão	13	13	8	2	2	3	4	4	2	3	7	2	0	3	4	24	5	1	0	2	0	2	2	3	0	0	
Piauí	5	3	3	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
Ceará	2	7	4	4	0	3	1	4	3	1	1	1	2	7	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	
Rio Grande do Norte	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Paraíba	4	2	1	2	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
*Pernambuco	6	7	10	6	1	3	2	1	3	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Alagoas	11	5	4	0	1	0	2	0	1	2	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sergipe	2	1	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bahia	10	11	14	7	3	3	1	1	3	2	2	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Região Sudeste	4	3	3	13	9	7	0	4	1	4	0	3	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Minas Gerais	2	3	2	8	8	4	0	3	1	4	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Rio de Janeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Espírito Santo	0	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
São Paulo	2	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Região Centro-Oeste	9	4	3	3	2	3	5	3	2	4	4	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
Mato Grosso do Sul	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Mato Grosso	5	1	1	0	0	0	1	2	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Goiás	3	3	2	3	1	3	4	1	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Distrito Federal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fonte: SVS/MS

*OBS: Raiva humana (2008) estado de Pernambuco caso com evolução para cura.

**Dados parciais (06/2015)

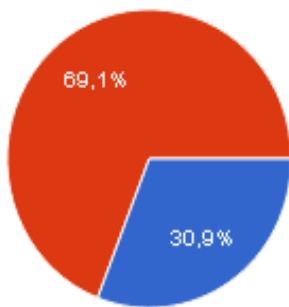
O ciclo rural é o que apresenta o maior número de casos positivos, devendo usar esses animais como sentinelas para o monitoramento de circulação do vírus da raiva e outras zoonoses. Observa-se um aumento na detecção de casos de raiva tanto em morcegos quanto em animais de produção.

Porém, verifica-se também que após a implantação das normas de Biossegurança pelo Ministério da Saúde houve uma redução de casos de raiva humana no país.

Na pesquisa realizada entre graduandos e graduados em Ciências Biológicas no estado do Rio de Janeiro foi obtida 55 participações, sendo 69,1% de graduados e 30,9% de graduandos, como pode ser observado no gráfico 1.



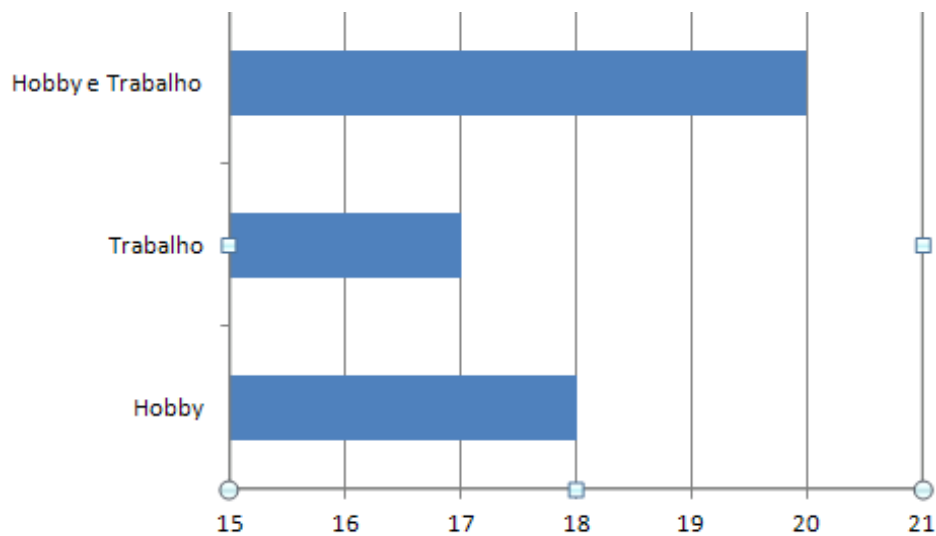
Gráfico 1



Graduando em Ciências Biológicas	17	30,9%
Graduado em Ciências Biológicas	38	69,1%

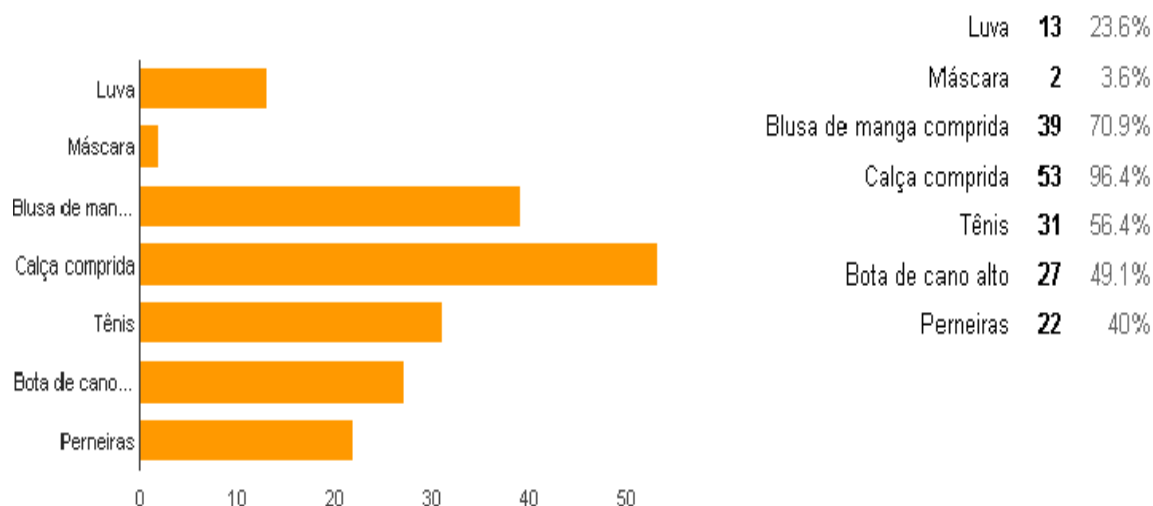
Dentre esses 55 entrevistados, 32,7% responderam que frequentam trilhas apenas por hobby, 30,9% frequentam por trabalho e 36,4% frequentam por ambos, como se pode ver no gráfico 2.

Gráfico 2



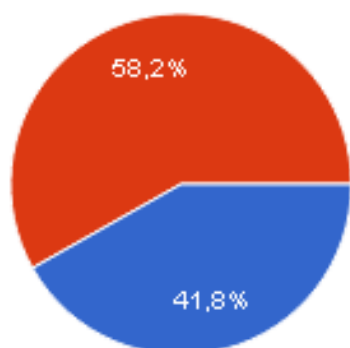
Quanto ao uso dos EPI's, podemos observar no gráfico 3 respostas variadas e deixando a desejar de acordo com as normas de Biossegurança.

Gráfico 3



De acordo com o Gráfico 4, observa-se também que 58,2% dos participantes não sabem que atitudes tomar em caso de manejo inadequado ou contato com morcegos hematófagos.

Gráfico 4



Sim	23	41.8%
Não	32	58.2%

Segundo o Instituto Pasteur, as medidas em caso de ser agredido por algum animal mesmo não sendo o morcego e mesmo em caso do animal ser vacinado devem ser:

- Lavar imediatamente o ferimento com água e sabão.
- Procurar com urgência o Serviço de Saúde mais próximo.
- Não matar o animal, e sim deixá-lo em observação durante 10 dias, para que se possa identificar qualquer sinal indicativo da raiva.
- O animal deverá receber água e alimentação normalmente, num local seguro, para que não possa fugir ou atacar outras pessoas ou animais.
- Se o animal adoecer, morrer, desaparecer ou mudar de comportamento, voltar imediatamente ao Serviço de Saúde.
- Nunca interromper o tratamento preventivo sem ordens médicas.
- Quando um animal apresentar comportamento diferente, mesmo que ele não tenha agredido ninguém, não o mate e procure o Serviço de Saúde.

De acordo com as respostas obtidas na pesquisa, podemos concluir que quase metades dos participantes frequentam trilhas por hobby e em geral não utilizam os equipamentos de proteção individual necessários para a prevenção de riscos existentes ao profissional em campo. Com esta análise de dados é visto que a conscientização sobre a importância da Biossegurança em campo é falha, e tendo em consideração que 69,1% dos participantes já são graduados a preocupação é maior, já que passarão suas práticas erradas para frente, não serão os exemplos de profissionais corretos. O ensino de boas práticas em campo deve ser dado em aula durante a graduação, principalmente no curso de Ciências Biológicas onde se faz necessárias aulas de campo e projetos de pesquisas. Políticas públicas devem ser implementadas para que a disciplina de Biossegurança seja incorporada a grade curricular das faculdades, a fim de minimizar o risco existente entre os alunos e futuros profissionais de Biologia.

Além da vacinação, outras normas de Biossegurança devem ser implementadas, tanto para a proteção dos profissionais quanto dos objetos de estudo. Verifica-se previamente o itinerário, os EPIs a serem utilizados e o plano de manejo. Nunca se deve ir ao campo sozinho, pois caso haja algum incidente, a outra pessoa poderá buscar ajuda.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação de Biossegurança no Brasil, está veiculada à Lei 8.974, de 5 de janeiro de 1995, que criou a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), lei essa que visa *aspectos de proteção aos pesquisadores e demais profissionais envolvidos nas áreas onde se realiza o projeto de pesquisa. De acordo com o Art. 1: “Fica criada, no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, instância colegiada multidisciplinar, com a finalidade de prestar apoio técnico consultivo e de assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a OGM, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos conclusivos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam a construção, experimentação, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, armazenamento, liberação e descarte de OGM e derivados.”*

Já em 24 de março de 2005, A Lei nº 11.105/2005 inovou o sistema jurídico de proteção ambiental pátrio ao dispor expressamente sobre o princípio da precaução. Segundo o Art. 1º § 1º Para os fins desta Lei, considera-se atividade de pesquisa a realizada em laboratório, regime de contenção ou campo, como parte do processo de obtenção de OGM e seus derivados ou de avaliação da biossegurança de OGM e seus derivados, o que engloba, no âmbito experimental, a construção, o cultivo, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a liberação no meio ambiente e o descarte de OGM e seus derivados.

Essas leis referem-se às práticas de proteção para o uso da biotecnologia moderna, em especial os transgênicos. Por tanto, até hoje não existe uma lei sobre Biossegurança em campo, medidas devem ser tomadas para a precaução dos acidentes nas práticas de campo e nos manejos de animais silvestres, sendo esses reservatórios de várias zoonoses. Porém com os treinamentos nos LACEM's e as instituições que visam a disseminação do conhecimento para os profissionais como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), as taxas de casos com notificação de acidentes e de contaminação da raiva em humanos foi quase erradicada ao longo dos anos.

De forma geral, observam-se melhorias no controle da Raiva no Brasil, onde o desencadeamento das ações e direcionamento delas são os fatores de efetividade para o avanço da eliminação da Raiva Humana em nosso País, porém este problema continua sendo de saúde pública.

5. REFERÊNCIAS

- ACHA, P.N. and MÁLAGA-ALBA, M., 1988. Economic losses due to *Desmodus rotundus*. In GREENHALL, AM. and SCHMIDT, U. (Eds.). **Natural history of vampire bats**. Boca Raton: CRC Press. p. 208-213.
- ALBUQUERQUE, M.B.M. **Uma Reflexão sobre as questões em torno da Biossegurança**. In: Oda LM, Ávila SM, organizadores. **Biossegurança em Laboratório de Saúde 203 Pública**, Brasília: Editora Ministério da Saúde; 1998. p. 11-4.
- ALENCAR, A.O; G.A.P. SILVA; M.M. DA ARRUDA; A.J. SOARES & D.Q. GUERRA. 1994. **Aspectos biológicos e ecológicos de *Desmodus rotundus* (Chiroptera) no nordeste do Brasil**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, 14(4): 95-103.
- ALTRINGHAM, J.D. **Bats, Biology and Behavior**. Oxford: Oxford University Press, University of Leeds, 1996, 262p.
- BARCELLOS, C.; LAMMERHIRT, C.B.; ALMEIDA, M.A.B. et al. **Distribuição espacial da leptospirose no Rio Grande do Sul, Brasil: recuperando a ecologia dos estudos ecológicos**. *Cad. Saúde Pública*, v.19, p.234-242, 1988.
- BRASIL. Conselho regional de medicina veterinária do Rio de Janeiro, **Manual de zoonoses**. Disponível em: http://www.zoonoses.org.br/absoluto/midia/imagens/zoonoses/arquivos_1258562932/3390_crmv-pr_manual-zoonoses_raiva.pdf
- BRASIL. Fundação Oswaldo Cruz, **Sistema de informação de Biossegurança**. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/bisfrct.htm>
- BRASIL. INSTITUTO PASTEUR, **Raiva** Disponível em : <http://www.saude.sp.gov.br/instituto-pasteur/>
- BRASIL. LEI Nº 11.105, DE 24 DE MARÇO DE 2005 – Retirada da página http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm
- BRASIL. MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.137, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2000 – Retirada da página http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas/2137.htm
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Normas técnicas de profilaxia da raiva humana**. Brasília – DF, 2011. Disponível em: http://www.saude.sp.gov.br/resources/instituto-pasteur/pdf/atendimento-medico/normas_tecnicas_profilaxia_raiva.pdf
- BRASIL. Portal Saúde. **Situação Epidemiológica**. <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/752-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/raiva/11431-situacao-epidemiologica-dados>
- BRASS, D.A. **Rabies in bats, Natural history and public health implications**. Ridgefield: Livia Press, 1994, 352p.
- BERNARD, E. **Morcegos hematófagos: sangue, raiva e preconceito**. *Ciência hoje*. v.36, n.214. Rio de Janeiro 2005, p. 44-49.
- BREDT, A., ARAUJO, F.A., CAETANO J.R., J., RODRIGUES, M.G.R., YOSHIKAWA, M. and SILVA, M.M.S., 1998. **Morcegos em áreas urbanas e rurais: Manual de manejo e controle**. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde.
- Comissão de Biossegurança em Saúde do Ministério da Saúde. **Classificação de Risco dos Agentes Biológicos**. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
- FERNANDEZ, A., A. TABLANTE, F. BARTOLI, S. BEGUIN, R. APTIZ-CASTRO. Oct. 23, 1998. **Expression of biological activity of draculin, the anticoagulant factor from vampire bat saliva is strictly dependent on the appropriate glycosylation of the native molecule**. *Biochemica et Biophysica Acta*, 1425 (2): 291-299.

GARDNER, A.L. Feeding habitats. In: BACKER, R.J.; JONES JR., J. K.; CARTER D. C. (Eds). **Biology, of the bats of the NewWorld family Phyllostomatidae**. Special Publication Museum Texas Tech University. v.3, Lubbock: 1997a, 364p.

GIBSON, C.; OSTROM, E.; AHN, T.K. **The concept of scale and the human dimensions of global change: a survey**. *Eco. Econ.*, n.32, p.217- 239, 2000.

GREENHALL, AM., JOERMANN, G., SCHMIDT, U. and SEIDEI, MR., 1983. **Desmodus rotundus**. *Mammalian Species*, vol. 202, p. 1-6.

JONES, K.E.; PURVIS, A.; MACLARNON, A.; BININDA-EMONDS, O.R.; SIMMONS. N.B. **A phylogenetic supertree of the bats (Mammalia: Chiroptera)**. *Biol Rev Camb Philos Soc*. 2002;77(2):223-59.

KOOPMAN, K.F. 1988. Systematics and distribution, p. 7-17. In: A.M. GREENHALL & U. SCHMIDT (Eds). **Natural history of vampire bats**. Boca Raton, CRC Press, 246p.

KUNZ, T. H. *Ecology of Bats*. New York: Plenum Press, 1982. 425p.

MACNAB, B.K., 1973. **Energetics and the distribution of vampire bats**. *Journal of Mammalogy*, vol. 31, p.227-268.

PERACCHI, A.L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R. NOGUEIRA, M. R. ORTÊNCIO-FILHO, H. *Ordem Chiroptera*. 2006. In: REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A. LIMA,IP (Eds). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: 2006 p.153-230

REIS, N.R. PERACCHI, A.L. PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. (eds) **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Nelio Reis, 2007.

ROCHA, Sheila Sotelino da; BESSA, Theolis Costa Barbosa and ALMEIDA, Alzira Maria Paiva de. *Biossegurança, Proteção Ambiental e Saúde: compondo o mosaico. Ciênc. saúde coletiva*[online]. 2012, vol.17, n.2, pp. 287-292. ISSN 1413-8123.

SIMMONS, N.B.; GEISLER, J.H. **Phylogenetic relationships of *Icronycteris*, *Archaeonycterix*, *Hassianycterix* and *Palaeochiropteryx* to extant bat lineages, with comments on the evolution of echolocating and foraging strategies in Microchiroptera**. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 1998, 235, 1-182.

TADDEI, V.A.; GONÇALVES, C.A.; PEDRO, W.A.; TADDEI, W.J.; KOTAI, I.; ARIETA, C. **Distribuição do morcego vampiro *Desmodus rotundus* no Estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos**. Campinas: Impresso Especial da CATI, 1991. 107p.

TAKAOKA, N. Y. *Raiva – Controle e profilaxia humana*. São Paulo: Instituto Pasteur, 2003.

TEEKING, E.C.; SPRINGER, M.S.; MADSEN, O.; BATES, P.; O'BRIEN S.J.; MURPHY, W.J. **A Molecular Phylogeny for Bats Illuminates Biogeography and the Fossil Record**. *Science*. 2005; 307:580-584.