

➤ Plano de Ação (2016-2020)

**PLANO PARA A PREVENÇÃO E O CONTROLE
DA FEBRE MACULOSA NO
CAMPUS “LUIZ DE QUEIROZ” – USP**

Piracicaba

Dezembro de 2016

PLANO PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DA FEBRE MACULOSA NO CÂMPUS “LUIZ DE QUEIROZ” – USP

Guardião do Plano

Comissão Técnica Permanente de Prevenção e Controle da Febre Maculosa da ESALQ-USP

Atribuições da Comissão

Assessorar o Conselho Gestor do Campus “Luiz de Queiroz” em relação aos assuntos relacionados à Febre Maculosa Brasileira (FMB).

Formas de ação da Comissão

Reuniões periódicas para a discussão de assuntos relevantes.

Constituição atual (2016 – 2017)

Vinte e seis membros de distintas instituições, incluindo **Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ** (Alexandre V. Pires, Carlos A. Perez, Carlos A. Vettorazzi, Cláudio R. Segateli, Erreinaldo D. Bortolazzo, Flávio B. G. Mendes, Gilberto J. de Moraes, Guilherme F. de S. Congio, Sônia M. de Stefano Piedade, Thiago L. Romanelli, Tufi Chalita); **Centro de Energia Nuclear na Agricultura, CENA** (Moysés Simão Neto); **Centro de Manejo de Fauna Silvestre - Secretaria Estadual do Meio Ambiente, DeFau** (Camila M. G. de Abreu, Monicque S. Pereira); **Centro de Controle de Zoonoses de Piracicaba, CCZ** (Eliane de C. Silva, Regina L. Engel); **Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, FM-USP** (Marcelo B. Labruna); **Grupo de Vigilância Epidemiológica - Secretaria Estadual da Saúde, GVE** (Béssel Rebeis); Instituto Butantan, **IB** (Darci M. B. Battesti); **Superintendência de Controle de Endemias, SUCEN** (Adriano P. dos Santos, Maria

J. Alves, Savina S. L. de Souza); **Universidade de São Paulo - Ribeirão Preto, USP-Ribeirão** (Osvaldo L. Bezzon); **Vigilância Epidemiológica de Piracicaba, VE** (Eduardo O. Costa Pini, Fernanda Menini, Gláucia E. C. Perencin).

Mandato da Comissão

Dois anos (podendo haver recondução).

1. Introdução

Do ponto de vista paisagístico, desde o início da colonização, o Estado de São Paulo foi palco de processos que culminaram nos dias de hoje numa situação preocupante de degradação ambiental. Na segunda metade do século XIX, a expansão das culturas do café e da cana de açúcar na região de Piracicaba impulsionaram o desmatamento que já ocorreu ao longo da história dessa região, quando grandes extensões de florestas foram derrubadas para dar lugar a vastos plantios dessas culturas.

De uma forma geral os fragmentos quando degradados representam grande importância ecológica não só pela baixa biodiversidade de espécies, mas também pela abundância das que prevalecem, criando um “efeito de área” formado principalmente por gramíneas, alimento básico na alimentação de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* L.) (McGarigal et al. 2002; Alvarez; Kravetz, 2009), espécie sinantrópica exclusivamente herbívora na natureza (Ojatsi, 1993; Escobar; Gonzalez-Jimenez, 1975) presente em superpopulações no sudeste brasileiro.

No Campus “Luiz de Queiroz”, a ausência de inimigos naturais, a abundância de água e alimento para a capivara e sua proteção por parte de órgãos públicos, foram identificados como os principais fatores que possibilitaram o significativo aumento da sua população. Também foi verificado que nos locais de permanência e trânsito de capivaras foram observadas as maiores populações de carrapatos, principalmente da espécie *Amblyomma sculptum*, seus parasitos e um dos principais vetores da Febre Maculosa Brasileira (FMB). Com estes roedores convivem aves e outros mamíferos silvestres, tornando-se, portanto, potenciais amplificadores da distribuição desses artrópodes para áreas urbanas (Perez, 2007).

Por outro lado o dilema ambiental causado pela superpopulação de animais silvestres protegidos pela Lei 5.197/67 (Brasil, 1967) e que oferecem risco ao homem, é em parte uma somatória de ações antrópicas que no passado foram paradigmas de progresso através da transformação acelerada em suas dinâmicas econômicas e sociais, que hoje colocam o homem e o animal silvestre acuada em confronto partilhando espaços comuns.

A relevância do problema de Saúde Pública que hoje enfrenta o campus “Luiz de Queiroz” em Piracicaba gera preocupação para os gestores locais e a comunidade, por

estar situada em área de transmissão, conduzindo à necessidade do desenvolvimento de ações preventivas, controle de carrapatos, e atividades educativas junto aos seus diferentes usuários que promovam a prevenção e o controle da doença, conforme diretrizes que constam na Portaria Processo RUSP nº 13.1.12293.1.0 da Universidade de São Paulo (USP, 2013). Atendendo a essas diretrizes foi elaborado o presente plano que contém as ações consideradas essenciais para se prevenir contra a ocorrência da FMB no campus. São apresentadas as ações conduzidas por diferentes setores ligados à ESALQ, buscando-se a complementariedade destas, englobando de forma integrada atividades de rotina e de pesquisa que possam gerar informações ou soluções de interesse não apenas da ESALQ, mas também a outras instituições ou pessoas que sejam afetadas pelo mesmo tipo de problema.

2. Contexto do campus

O campus "Luiz de Queiroz" ocupa uma área estimada de 874 ha, dos quais cerca de 128 ha (14,6%) correspondem ao total das áreas de proteção permanente (APPs). De acordo com resultados de pesquisas conduzidas na ESALQ, esse campus serve de refúgio a um considerável número de mamíferos silvestres, como se observa na Tabela 1.

Em função de sua localização, extensão e de ser uma área pública, este campus representa um importante refúgio para a vida silvestre dentro do município de Piracicaba. Este incorpora os 4,0 km finais do Ribeirão Piracicamirim, indo desde a ponte da Rodovia Luiz de Queiroz sobre este ribeirão até a confluência deste com o Rio Piracicaba. Incorpora também um trecho de aproximadamente 4,7 km do Rio Piracicaba, indo desde a ponte da Rodovia do Açúcar sobre este rio até a ponte nas proximidades do Shopping Piracicaba. Portanto, as APPs da ESALQ, ao longo destes corpos d'água, representam um amplo ambiente para a sobrevivência destes animais, especialmente tendo em conta a constante vigilância do campus quanto à preservação do patrimônio, o que dificulta a ação da caça furtiva.

A FMB é uma importante enfermidade humana que tem como agente etiológico a bactéria *Rickettsia rickettsii*, podendo causar elevada letalidade num período muito curto, de uma a duas semanas. O primeiro caso da aquisição desta enfermidade no

campus "Luiz de Queiroz" foi observado em 2002. Apesar de ser esta enfermidade já conhecida no Brasil desde 1929, e nas proximidades da região de Campinas desde o final da década iniciada em 1980, até o início de sua ocorrência na ESALQ, ainda pairavam muitas dúvidas em relação ao papel da fauna na epidemiologia desta doença, embora já estivesse devidamente esclarecido o papel do "carrapato-estrela", na época citado como *Amblyomma cajennense* e hoje sabendo-se tratar de *Amblyomma sculptum*, neste processo. O carrapato-estrela é um parasito hematófago obrigatório que tem como principais hospedeiros primários o cavalo, a capivara, a anta, sendo o gambá o mais importante hospedeiro secundário. Este e a capivara são considerados os principais hospedeiros amplificadores do agente etiológico.

Estima-se que o número de pessoas que circulam pelo campus da ESALQ a cada dia, incluindo os alunos, professores, funcionários e outros, seja em torno de 6.000. Deve-se adicionar a isso o fato de que em finais de semana o campus seja frequentado por centenas de pessoas, que visitam o campus especialmente para atividades de lazer, muitas das quais sem saber da possibilidade de transmissão da FMB no campus. Campanhas de conscientização têm sido realizadas para o esclarecimento dos cuidados a serem tomados pelas pessoas para diminuir o risco de aquisição da enfermidade, assim como sobre as ações a serem tomadas nos casos em que esta seja adquirida. Estas ações são contempladas no campus dentro de um contexto maior, que corresponde ao presente Plano de Prevenção e Controle da FMB. Diversas ações fazem parte deste plano, incluindo medidas de exclusão das capivaras de áreas de circulação frequente de usuários do campus, com o objetivo de minimizar o parasitismo humano pelo carrapato, minimizando assim os riscos de aquisição da doença.

Além do impacto na saúde pública, a capivara tem o potencial de causar severos danos aos experimentos de importância agrícola conduzidos no campus, especialmente aqueles relativos a trabalhos de teses e dissertações. As culturas mais sujeitas a sofrerem danos correspondem às gramíneas, não sendo, no entanto, incomum os danos causados a outros grupos de cultivo. Em sendo a ESALQ uma instituição de ensino superior, especialmente na área agrícola (objetivo inicial de sua criação), obviamente danos desta natureza podem significar perdas irreparáveis, tendo em vista o tempo limitado que cada estudante tem para concluir seus trabalhos experimentais. A principal agência de fomento à pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP) já alertou à Administração do campus sobre a necessidade de promover ações concretas com o objetivo de evitar estes

danos, mencionando inclusive a necessidade de ressarcimento dos gastos no caso de experimentos perdidos devido à ação de capivaras.

3. Objetivo

O objetivo deste documento é consolidar as ações a serem desenvolvidas no Campus “Luiz de Queiroz” - USP no período 2016 – 2020, relativo à prevenção e controle da febre maculosa, enquanto:

- Atendendo às recomendações das diretrizes para o manejo de capivaras estabelecidas no workshop realizado em outubro de 2012 em São Pedro;
- Minimizando os riscos de transmissão do agente causal da FMB;
- Minimizando o impacto negativo da presença das capivaras em atividades de pesquisa (como por exemplo a alimentação destas em plantas de parcelas experimentais);
- Operacionalizando as atividades de exclusão das capivaras fora das áreas utilizadas em atividades de ensino, pesquisa e extensão, assim como áreas de visitação pública, protegendo o patrimônio do campus;
- Minimizando o conflito entre os frequentadores do campus e os animais silvestres, adotando técnicas ecologicamente recomendáveis.

4. Justificativas

As justificativas para a realização deste plano de ação são aqui apresentadas sob quatro pontos de vista.

4.1. De Saúde Pública

A FMB é uma doença bacteriana facilmente tratada com os antibióticos doxiciclina e cloranfenicol, desde que prescritos no início do quadro clínico. Porém, o

quadro clínico desta enfermidade se assemelha aos de várias outras enfermidades, dificultando sua detecção. Entre 2007 e 2015, foram confirmados quarenta e quatro casos de FMB em Piracicaba (CVE, 2016). Por outro lado, o Grupo de Vigilância Epidemiológica (GVE) de Campinas é o que apresenta o maior número de casos e o maior número de municípios afetados (156 casos, sendo 153 com evolução conhecida, dos quais 63 óbitos por FMB), correspondendo a 41,2% de letalidade. Em seguida estão os GVEs de Santo André (cinco municípios afetados), com 36 casos confirmados e 22 óbitos, resultando em 61,1% de letalidade, e de Piracicaba, com sete municípios afetados, 34 casos e 16 óbitos, com letalidade de 47,1%.

Por não existirem vacinas e recomendações do uso de profilaxia antimicrobiana pós exposição a carrapatos, a prevenção se fundamenta em medidas educativas sobre proteção e interrupção precoce do parasitismo, controle da população vetorial em animais hospedeiros e no ambiente e manejo ambiental de áreas de risco (Perez et. al., 2006). A ocorrência da FMB está diretamente condicionada ao aumento populacional de seu vetor, os carrapatos. Dessa forma, como medida mais eficaz para prevenção da FMB teríamos a manutenção da população de seu principal vetor (*Amblyomma sculptum*) em níveis reduzidos (Labruna, 2013).

Nas áreas de transmissão por *Amblyomma* no Estado de São Paulo, capivaras e gambás (*Didelphis* spp.) são considerados os principais hospedeiros amplificadores de *R. rickettsii* (Labruna, 2013). Entre os hospedeiros secundários – parasitados apenas por formas imaturas – presentes no Campus da ESALQ, o mais importante é o gambá *Didelphis albiventris*, apresentando uma prevalência de 81% e uma abundância média de 135 carrapatos por hospedeiro. Capivaras e gambás, hospedeiros primários e secundários, respectivamente, concentraram a quase totalidade (99,5%) de carrapatos da mastofauna avaliada (n= 52), sendo a maior parte encontrada parasitando capivaras (71%), em sua maioria formada por formas adultas de *Amblyomma* (Perez et. al., 2008).

4.2. Legal

Para que a administração do campus “Luiz de Queiroz” não corra o risco de ser responsabilizada caso um visitante, estudante, professor ou funcionário se infecte com a bactéria da FMB ou venha a falecer em decorrência desta enfermidade, faz-se

necessário proteger e reduzir as chances de que as áreas de visitação ou de atividade profissional ou didática sejam visitadas ou ocupadas principalmente por hospedeiros primários do carrapato-estrela. Neste sentido, é fundamental manter as cercas em condições adequadas, dentro de princípios e técnicas ecologicamente aceitáveis.

De acordo com o Código Civil, a obrigação de reparar o dano não se limita às condutas da própria pessoa afetada, mas inclui a responsabilidade de terceiros. O artigo 927 do Código Civil prevê a responsabilidade direta, enquanto o artigo 932, a indireta, como abaixo discriminado juntamente com a citação de outros artigos relevantes:

*Art. 927. **Aquele que, por ato ilícito (Arts. 186 e 187), causar dano a outrem, fica obrigado a repará-lo.*** (grifos nossos)

Parágrafo único. Haverá obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem.

*Art. 932. **São também responsáveis pela reparação civil:***

- I - os pais, pelos filhos menores que estiverem sob sua autoridade e em sua companhia;
- II - o tutor e o curador, pelos pupilos e curatelados, que se acharem nas mesmas condições;
- III - o empregador ou comitente, por seus empregados, serviçais e prepostos, no exercício do trabalho que lhes competir, ou em razão dele;
- IV - **os donos de** hotéis, hospedarias, casas ou **estabelecimentos** onde se albergue por dinheiro, **mesmo para fins de educação**, pelos seus hóspedes, moradores e **educandos**;

*Art. 933. As pessoas indicadas nos incisos I a V do artigo antecedente, **ainda que não haja culpa de sua parte, responderão pelos atos praticados pelos terceiros ali referidos.*** (grifos nossos).

Art. 144. O fornecedor de serviços responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos relativos à prestação dos serviços, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua fruição e riscos. (grifos nossos).

Art. 186. Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito. (grifos nossos)

A administração do campus, bem como os servidores ou as pessoas que propiciem a permanência das capivaras e carrapatos contaminados nas áreas utilizadas para as atividades fins da ESALQ ou para visitação, autorizada ou não, devem considerar a possibilidade de serem enquadrados no Art. 18, item II do código Penal (Lei 2848/1940) com nova redação dada pela lei 7209/1984, ou seja, por crime culposo, lembrando que crime culposo “É o crime resultante da inobservância do cuidado necessário do agente, o qual não intenta nem assume o risco do resultado típico, porém a ele dá causa por imprudência, negligência e imperícia. Ou seja, é um agir descuidado que acaba por gerar um resultado ilícito não desejável, porém previsível”.

Permitir que capivaras utilizem o mesmo espaço ocupado pelos seres humanos, com carrapatos infectados, capazes de provocar a morte de uma pessoa, se enquadra em crime culposo, pois é muito previsível uma vez que as capivaras preenchem todos requisitos para ser um hospedeiro amplificador da bactéria *R. rickettsii* causadora da FMB (Labruna, 2009). Souza et al. (2009) avaliaram em condições controladas o papel da capivara como hospedeiro vertebrado amplificador da bactéria *R. rickettsii*, demonstrando que 25% dos carrapatos que se alimentam nesse animal quando em período de ricketsemia pós-infecção se infectam com a bactéria. Num estudo relatado por Perez (2008), todas as capivaras avaliadas no campus “Luiz de Queiroz” mostravam portadoras do carrapato, com abundância média superior a 2.800 carrapatos/capivara.

Neste contexto, sem as devidas providências e a qualquer custo, a administração do campus corre o risco de ser acusada de negligência por permitir que em áreas de circulação humana se mantenham animais capazes de disseminar carrapatos vetores da bactéria da FMB, cujo índice de letalidade pode alcançar 80%.

Outro aspecto legal refere-se à necessidade de reconhecimento do proprietário dos animais. O Art.1 da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1997, diz:

Os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado(grifo nosso).

Portanto, os animais silvestres são de responsabilidade do Poder Público Federal, que de acordo com a Lei Complementar 140/2011 e a Lei 9.605/1998, comparte com o governo estadual a responsabilidade bem como a obrigação de tomar as medidas cabíveis para promover a saúde humana:

§ 2º Será permitida mediante licença da autoridade competente, a apanha de ovos, larvas e filhotes que se destinem aos estabelecimentos acima referidos, bem como a destruição de animais silvestres considerados nocivos à agricultura ou à saúde pública.

Ressalta-se que os custos (cercas, translocações de animais) devam ser assumidos pelo proprietário dos animais.

De acordo com o código civil, a Lei 10.406 de 10 de janeiro de 2002 diz:

Art. 936. O dono, ou detentor, do animal ressarcirá o dano por este causado, se não provar culpa da vítima ou força maior.

Art. 944. A indenização mede-se pela extensão do dano.

Parágrafo único. Se houver excessiva desproporção entre a gravidade da culpa e o dano, poderá o juiz reduzir, equitativamente, a indenização.

Art. 945. Se a vítima tiver concorrido culposamente para o evento danoso, a sua indenização será fixada tendo-se em conta a gravidade de sua culpa em confronto com a do autor do dano.

No entanto, na Constituição Federal de 1988, a fauna silvestre se quer foi incluída entre os bens da União (art. 20), motivo pelo qual entende-se que não constitua domínio patrimonial deste ente da federação brasileira. Assim, por força da evolução do Direito Ambiental Brasileiro, a fauna passou do status de propriedade do Estado (art. 2º, inciso I, da Lei Federal n. 6.938/81, e art. 1º da Lei Federal n. 5.197/67) para a condição atual de bem difuso, ou seja, de toda a coletividade, razão pela qual o art. 225, inciso VII, da Constituição Federal protege a fauna como um dos elementos do meio ambiente natural e, portanto, como bem de uso comum do povo.

Portanto, a administração do campus “Luiz de Queiroz” deve esclarecer que apesar de cercar a área para proteger seu patrimônio e a comunidade esalquena, a mesma não é responsável pelos animais e as consequências advindas, como a FMB.

Manter a população humana isolada dos hospedeiros dos carrapatos através de obstáculos (como cercas) parece ser uma das estratégias mais lógicas pelo que se conhece sobre a ecologia e biologia dos organismos envolvidos, sendo presumivelmente um dos primeiros e mais relevantes pontos a serem questionados no caso de uma demanda legal.

4.3. Acadêmico

A ESALQ é um centro de excelência na formação de engenheiros agrônomos e florestais, entre outras, profissões estas que utilizam o campo como ambiente de trabalho. A utilização integral do campus se faz necessária tanto para o ensino como

para a condução de pesquisas, um vez que usualmente cerca de 50 % das aulas são práticas. A ESALQ conta no seu campus com 2.193 alunos de graduação nos seus nove cursos, 1.193 alunos de pós-graduação nos seus treze programas, 246 docentes, distribuídos em 12 Departamentos e 150 laboratórios. Tem ainda 546 servidores técnicos administrativos, dos quais muitos atuam em tempo praticamente integral no campo.

A exposição destas pessoas à presença de capivaras e carrapatos representa um importante risco que deve ser mitigado.

4.4. Ambiental

Grande parte do Campus "Luiz de Queiroz", com uma área total de 874,33 ha, é cortada pelo Rio Piracicaba e pelo Ribeirão Piracicamirim, contendo ainda lagoas, represas e outros pequenos cursos d'água. As APP's deste campus abrangem uma área de 136,75 ha dos quais 23,01 estão cobertos com vegetação natural, incluindo os remanescentes florestais em diferentes estados de conservação. Cerca de 114 ha são ocupados por cultivos agrícolas, pastagens e antigas áreas de cultivo abandonadas (Programa de Adequação Ambiental do Campus "Luiz de Queiroz", 2001). Conta ainda com cerca de 46 ha de maciços de espécies florestais exóticas e nativas, plantios de pinus e eucalipto, que apresentam elevada regeneração natural, além de uma área de sistema agroflorestal, localizada na Fazenda Areão. Portanto, à disposição dos animais silvestres tem-se no campus cerca de 297 ha, equivalente a 33,8% da área total da área (Plano Diretor Socioambiental do Campus "Luiz de Queiroz, 2009). Por estas diferentes APP's ou de Reserva Legal formadas por fragmentos florestais permeia e margeia uma cerca cujo objetivo é separar estas das áreas destinadas à exploração agrícola, zootécnica e florestal ou de visitação humana frequente.

Estas cercas estão sujeitas a constantes intempéries e adventos que podem provocar seu rompimento, levando à evasão de animais hospedeiros dos carrapatos para as áreas utilizadas para os fins a que se destina esta instituição de ensino, justificando mais uma vez a manutenção adequada de tais barreiras. Segundo PINTER (2013), a falta de manutenção das cercas e alambrados é um problema grave dessa estratégia de controle de capivaras, visto que a quebra ou perda de funcionalidade desses obstáculos em algum segmento provocadas pela queda de árvores ou de buracos causados por

usuários mal intencionados ou por animais, pode permitir a dispersão de capivaras para além dos limites da barreira de forma desordenada, levando à recolonização das áreas além da barreira em um intervalo de tempo muito curto.

As medidas de adequação ambiental preconizadas pela Secretaria do Meio Ambiente em parceria com a SUCEN compreenderam a recuperação da mata ciliar e a instalação de alambrados ao longo dos cursos de água visando limitar o acesso de capivaras a espaços de intenso uso humano, que resultou a partir de 2006 em redução significativa da infestação por carrapatos (Perez, 2013). Essa solução, no entanto, depende de atividades permanentes de verificação periódica do estado dessas barreiras, da realização de consertos quando ocorre queda de árvores ou danos de outras ordens.

Adicionalmente, a presença de capivaras nas áreas de exploração agrícola e zootécnica tem provocado sérios prejuízos às atividades de pesquisa, comprometendo as atividades de profissionais e alunos de graduação e pós-graduação. Isto tem interferido no cronograma das atividades de pesquisa e também levado ao questionamento de órgãos de financiamento de pesquisa (FAPESP) sobre a falta de cuidado por parte dos beneficiários de projetos financiados (como ressaltado na avaliação institucional da ESALQ em 2015).

5. Efetivação das ações

Descrevem-se a seguir as ações que efetivamente constituem a prevenção e o controle da Febre Maculosa no Campus “Luiz de Queiroz”. Incluem-se nestas ações sistemática e permanentemente realizadas, assim como ações de caráter temporário, que visam a corrigir problemas específicos ou que se constituem em projetos de pesquisa.

5.1. Ações permanentes (não incluindo o manejo de capivaras)

As seguintes ações têm sido conduzidas pela Prefeitura do campus, com o intuito maior do controle do vetor do agente causal da Febre Maculosa (bactéria *Rickettsia rickettsii*).

5.1.1. Conscientização

Este projeto tem como objetivo levar ao conhecimento de professores, funcionários, alunos e visitantes do campus informações relevantes para reduzir os casos de parasitismo humano por carrapatos e de aquisição da Febre Maculosa. Os seguintes mecanismos têm sido empregados para se atingir estes objetivos:

- Aulas regulares de graduação

Oferecidas aos alunos em disciplinas dos distintos cursos, como especificado a seguir: Engenharia Agrônômica: Zoologia Geral e Parasitologia (LFN: 0212), Acarologia (LEA: 0498); Gestão Ambiental: Zoologia e Ambiente (LEF: 0233); Ciências Biológicas: Zoologia de Invertebrados II (LEA: 0200).

- Sob coordenação da Prefeitura do campus, todos os anos são oferecidas palestras direcionadas a funcionários da ESALQ ou firmas terceirizadas em que são mostrados os locais com maior risco de parasitismo humano, os hospedeiros do carrapato-estrela, medidas preventivas e sintomas da doença.

- Campanhas de férias dirigidas aos visitantes do campus em finais de semana

Iniciada em julho de 2016, por iniciativa da Prefeitura do campus, com o objetivo maior de conscientizar as pessoas que visitam este local, muitos dos quais

provenientes de outras cidades, e que pouco ou nada sabem sobre FMB, e os cuidados necessários para minimizar os casos de parasitismo humano pelo carrapato e a aquisição da doença. Conduzidas principalmente pela colaboração de estagiários diretamente ligados à Comissão, e de estudantes de pós-graduação do Programa de Entomologia da ESALQ.

- Treinamento do setor médico

Conduzido anualmente, desde 2014, sob a coordenação direta de membros da Comissão que são Profissionais da Vigilância Epidemiológica de Piracicaba, com a colaboração de Profissionais da ESALQ. São treinamentos oferecidos pelo Médico Dr. Rodrigo Angerami, da UNICAMP, a convite da Comissão.

- Palestras a professores da rede pública de ensino de Piracicaba

Esta atividade será iniciada em 2017, tendo como objetivo passar informações aos professores, para que estes repassem a informação aos alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio abrangendo um total aproximado de quase 150 escolas no município de Piracicaba.

- Elaboração de material escrito ou republicações dirigidas às crianças

O objetivo é a preparação de material ilustrativo que possa servir especialmente para a conscientização de crianças. Até o momento o material que tem sido distribuído refere-se a uma cartilha com o título “Ácaros e carrapatos, esses minúsculos seres”. No momento, está em fase de preparação uma nova publicação comentando sobre os animais encontrados no solo, incluindo aí os carrapatos.

5.1.2. Roçagem da vegetação das áreas de maior circulação humana no campus (controle físico)

Esta prática tem sido recomendada como uma forma de reduzir a população do vetor (carrapato-estrela, *Amblyomma sculptum*), pela redução da umidade relativa e exposição ao sol, no micro-habitat em que este passa grande parte de sua vida. Esta prática é considerada de alta eficiência pela SUCEN, sendo realizada nas áreas mais centrais do campus, onde ocorre a circulação mais frequente de pessoas.

Para evitar a dispersão dos carrapatos no processo de remoção da vegetação cortada, a vegetação cortada é recolhida e amontoada em uma área restrita e remota do campus para compostagem.

5.1.3. Monitoramento, medidas preventivas e controle pontual (biológico ou químico) do carrapato-estrela em áreas de maior risco

Esta prática inicia-se ou pela constatação (real ou potencial) da presença de carrapatos de vida livre em distintas partes do campus, pelas seguintes formas:

- a) Durante atividades de monitoramento realizadas perante demanda de professores que programam aulas em locais vulneráveis à presença de carrapatos;
- b) Notificações de parasitismo em usuários do campus pelo uso do formulário de notificação (Anexo I) disponibilizado no site da Prefeitura do campus (<http://www.pusplq.usp.br/fichacarrapato/>);
- c) Solicitações feitas pelos Departamentos à Prefeitura do campus (Anexo II) quando da realização de eventos com o público externo.
- d) Através de um sistema de monitoramento em pontos de maior concentração humana no campus, iniciado recentemente (Anexo III) e conduzido por estagiários do Programa Unificado de Bolsas de Estudo para Estudantes de Graduação.

Mediante a constatação, aciona-se um serviço instalado no campus desde 2007 e coordenado pelo Dr. Carlos A. Perez, e que consiste na tomada de medidas emergenciais de controle em pontos com diferentes níveis de prioridade atingindo

inclusive áreas em que não se admite a presença do vetor. Este serviço conta com a participação de três estagiários e um funcionário operador de maquinário tratorizado, dedicados especialmente a esta função, mas também dedicados a outras medidas relacionadas, especialmente no que se refere ao tratamento de EPIs a serem utilizados por funcionários, alunos e professores.

A disponibilidade deste serviço é levada ao conhecimento dos usuários do campus de diversas maneiras, como em atividades de conscientização e notificações diretas aos Departamentos. Além das operações feitas sob demandas, este serviço é feito também de forma sistemática, quando da realização de eventos supra departamentais, como por exemplo feiras, festas de formatura e férias de julho, quando o fluxo de visitantes (especialmente de finais de semana), crianças e adultos, é mais intenso no campus.

6. Projetos complementares às ações permanentes

Complementando as ações permanentes, os seguintes projetos têm sido conduzidos, sob a coordenação de membros da Comissão Técnica Permanente da Febre Maculosa.

6.1. Avaliação do impacto do uso de agentes biológico e químico de controle ambiental do carrapato estrela na fauna de invertebrados do solo

O uso do produto lambda cialotrina e o fungo *Metarhizium anisopliae* vem sendo usado há alguns anos para o controle emergencial do carrapato estrela no Campus “Luiz de Queiroz”. Um questionamento que tem sido feito refere-se ao possível efeito do uso destes itens na fauna local.

O objetivo deste estudo é determinar o efeito destes sobre a mesofauna do solo, incluindo especialmente ácaros, mas também insetos, nematoides e minhocas (Anexo IV). Este trabalho iniciou-se em maio de 2016, devendo ser concluído em abril de 2017, dele participando uma estagiária da Prefeitura do campus e um colaborador voluntário no momento não vinculado formalmente a nenhuma instituição.

6.2. Monitoramento sistemático do carrapato estrela

A primeira constatação da ocorrência da Febre Maculosa na ESALQ despertou o interesse em se conhecer os níveis populacionais do carrapato estrela em diferentes pontos do campus. Como consequência, um programa de monitoramento foi iniciado em 2005 envolvendo a estimativa nos níveis populacionais deste em pontos pré-selecionados, por constituírem áreas de reconhecida ocorrência deste, ou áreas em que sua ocorrência não poderia ser tolerada. Aquele trabalho foi conduzido entre 2006e

2007, sendo as avaliações conduzidas com o uso de armadilhas de gelo seco (PEREZ, 2007).

Anos mais tarde, uma nova série de avaliações semelhantes foi iniciada, sendo estas conduzidas em 2012 usando o mesmo procedimento, e nos seguintes locais: Lagoa do Aeroporto, Lagoa de Captação, Gramadão, Centro de Treinamento (Zootecnia), Suinocultura, Cemitério das Vacas, CENA, Fazenda Areão, Entomologia, Noz Pecã, Trinta Alqueires, Córrego do Monte Olimpo e Várzea.

O objetivo do presente projeto (Anexo III) é iniciar novamente uma série de avaliações, com os mesmos procedimentos, para: a) comparar os atuais níveis com aqueles determinados nas duas ocasiões anteriores; b) monitorar ao longo do tempo a esperada redução nos níveis de incidência do carrapato estrela em áreas pré-selecionadas de APP e em áreas vizinhas, de outro lado dos alambrados que impedem a passagem de capivaras; c) determinar a possível presença do carrapato em áreas em que este não deveria ser encontrado, devido à grande circulação de pessoas nestas. Este estudo será conduzido entre 2016 e 2017, envolvendo a participação de dois estagiários do Programa Unificado de Bolsas de Estudo para Estudantes de Graduação.

6.3. Monitoramento de gambás como agente sentinela da doença no campus.

Diversos trabalhos mostram que o gambá desempenha um papel importante na manutenção de *R. rickettsii* na natureza. Estes marsupiais ao serem picados por carrapatos infectados de *A. sculptum*, não demonstram alterações clínicas em decorrência da infecção e mantêm um quadro de riquetsemia por período superior a 25 dias, resultados muito próximos (Bozeman et al. (1967); Horta et al. (2009).

Também foi constatado que carrapatos não infectados podem se infectar ao se alimentarem em gambás infectados por carrapatos, demonstrando que os gambás têm condições de desempenhar o papel de amplificadores da bactéria na natureza. O fato de os gambás serem animais generalistas sinantrópicos (ROSSI; BIANCONI, 2011) e hospedeiros secundários do carrapato-estrela (PEREZ, 2008) pode fazer destes animais um elo entre carrapatos infectados e áreas domiciliares (BOZEMAN et al., 1967), sendo

considerados hospedeiros importantes na epidemiologia de *R. rickettsii* (HORTA et al., 2009).

O projeto atual (Anexo V) tem como principal objetivo determinar possíveis diferenças entregambás encontrados nas proximidades de APP's e os gambás na partes do campus mais distantes daquelas. Este estudo será conduzido entre 2016 e 2017, envolvendo a participação de ummestrando do Programa de Pós-Graduação em do CENA, e uma estagiária do Programa Unificado de Bolsas de Estudo paraEstudantes de Graduação.

6.4. Manejo de capivaras no campus.

Este plano inclui ações de pesquisa, assim como ações contínuas de manutenção.São apresentadas a seguir cada uma das atividades deste plano.

6.4.1. Avaliação do impacto das barreiras físicas na população da capivara e outros vertebrados não visados.

Constitui-se em um projeto de pesquisa, com o objetivo de gerar informações que sejam úteis não apenas à ESALQ, mas também a outros setores da sociedade que enfrentem problemas semelhantes (Anexo VI). O objetivo desta é demonstrar a eficiência da barreira na contenção das capivaras nas APP's, assim como demonstrar seu o efeito da forma atual das barreiras instaladas na movimentação de outros organismos não visados.

6.4.2.Mitigação do impacto das barreiras físicas na população de vertebrados não visados

Atividades de monitoramentos atualmente conduzidas em nossos trabalhos no campus “Luiz de Queiroz” tem já sugerido aparentes impactos da forma atual das barreiras na movimentação de vertebrados não visados. Assim, o presente projeto (Anexo VI) tem o objetivo de avaliar diferentes estruturas a serem incorporadas às barreiras, para permitir a passagem destes vertebrados de um lado a outro. Com isto definido, tais estruturas poderão ser incorporadas em trechos pré-determinados, em que a ocorrência destes animais seja mais frequente.

6.4.3. Quantificação das capivaras na ESALQ

Sabe-se que acapivara é um animal social que vive em grupos familiares usualmente constituídos por 5 a 14 adultos (MOREIRA, 2013). Diferentes métodos podem ser usados para a exclusão das capivaras das áreas de circulação frequente dos usuários do campus, mas qualquer que seja o método a ser empregado, o primeiro aspecto a se conhecer é a distribuição desses grupos no campus e o número aproximado de animais em cada um.

Dentro deste contexto, iniciou-se recentemente um projeto para determinar a distribuição dos grupos de capivaras e o número de componentes em cada grupo, no campus (Anexo VII). Nossa hipótese é de que existem atualmente cerca de dez grupos de capivaras no campus à margem esquerda do Rio Piracicaba, e dois grupos na Fazenda Areão, cada um constituído por 8 – 50 animais de diferentes idades, o que nos permite estimar que existam hoje na ESALQ em torno de 300 capivaras no campus.

De uma forma pragmática, estes conhecimentos são necessários para atender às seguintes necessidades imediatas:

- Planejamento geral do manejo das capivaras no campus
- Determinação do custo da eventual implementação de um programa de remoção das capivaras da Fazenda Areão. Nesta parte do campus, esta ação seria legalmente possível

(com alguns ajustes estruturais certamente requeridos pelos órgãos legisladores), pelas características daquela parte do campus, onde o risco de novas entradas de capivaras é considerado remoto.

- Determinação da necessidade de remoção parcial de capivaras de outras partes do campus, com a restrição abrupta de disponibilidade alimentar.

- Determinação dos pontos de possível controle biológico de carrapatos com uso de patógenos nas APP's, minimizando a distribuição de carrapatos por capivaras que eventualmente consigam ultrapassar as barreiras físicas e chegar aos locais de grande circulação de usuários.

- Determinação dos pontos mais críticos em relação a possíveis danos às barreiras físicas que facilitem a saída das capivaras das APP's.

- Determinação de pontos mais apropriados para a colocação de passagens unidirecionais de capivaras (logradouros)

A realização deste trabalho é uma das recomendações da Resolução Conjunta da Secretaria do Meio Ambiente e da Secretaria da Saúde do estado de São Paulo (Número 1, de 1-7-2016), que dispõe sobre a aprovação das “Diretrizes técnicas para a vigilância e controle da Febre Maculosa Brasileira no Estado de São Paulo - classificação de áreas e medidas preconizadas”.

6.4.4. Contenção das capivaras nas APP's

Este trabalho corresponde à manutenção e adequação das barreiras físicas já existentes na ESALQ, ao longo das delimitações das APP's, assim como à minimização dos impactos causados por estas aos organismos não visados existentes no campus. A maior parte destas barreiras foi construída em 2008, por decisão da Diretoria da ESALQ na época. No entanto, ao longo do tempo estas foram se deteriorando, com a falta de manutenção adequada, e principalmente devido a um forte vendaval que acometeu Piracicaba em julho de 2013, causando importante destruição de alambrados devido à queda de árvores. Os alambrados são danificados de diversas maneiras, incluindo o

crescimento contínuo de plantas invasoras (especialmente leucenas, exóticas) nas proximidades destes, seguido da queda destas sobre os alambrados em decorrência de ventos fortes, assim como danos intencionais.

6.4.4.1. Objetivos

- Efetuar a manutenção adequada das cercas hoje existentes no campus para a contenção das capivaras dentro das APP's;
- Efetuar a manutenção de aceiros para permitir a circulação dos veículos utilizados na manutenção das cercas;
- Efetuar o monitoramento que leve ao aumento da eficácia das cercas e à redução de possíveis impactos indesejáveis à fauna local;
- Através do mesmo monitoramento, definir ações complementares consideradas como da incumbência de Departamentos específicos ou da Prefeitura do campus, dadas as características de uso das áreas experimentais (por exemplo contenção de animais de cria que possam afetar a integridade das cercas destinadas à contenção das capivaras), para manter a eficiência das cercas.

6.4.4.2. Estratégias

O projeto será conduzido através de três estratégias: a) preventiva; b) emergencial; c) estrutural.

A primeira refere-se à limpeza periódica das cercas e manutenção de pequeno porte dos caminhos ao longo destas, aumentando a durabilidade da cerca e facilitando o monitoramento humano. A segunda refere-se a ações rápidas, por vezes temporárias, visando à manutenção da eficiência da cerca, com pequenos reparos ou pequenas mudanças de trajeto desta, julgados necessários para evitar a passagem de capivaras e atender a legislação vigente. Inclui também a adequação da cerca nos trechos em que esta seja reformada, especificamente com a colocação de dois tipos de estruturas. A primeira visa a permitir a passagem da fauna de menor porte que as capivaras para ambos os lados da cerca, evitando possíveis impactos negativos sobre esta. A segunda se refere à colocação de estruturas que permitam a passagem de capivaras em direção à

APP, mas não no sentido contrário; o objetivo neste caso é facilitar o retorno à APP de capivaras que por ventura estejam fora desta.

A terceira se refere a adequações de maior porte ou de menor urgência, como as mudanças de tipos de cerca e consertos de maior monta (após possíveis tempestades futuras de maior expressão, por exemplo). Estas serão feitas diretamente pela Prefeitura do campus, por solicitação do coordenador deste projeto. Neste último caso, o comprometimento do presente projeto refere-se ao que se considera viável de ser executado pelo pessoal descrito no presente projeto, como tarefas adicionais às duas estratégias mencionadas. Nos casos em que isto não seja suficiente para a realização da ação considerada necessária, a complementação será feita pela própria ESALQ.

Fase I

Um projeto foi iniciado em abril de 2016 (Anexo VIII) na área do campus à margem esquerda do Ribeirão Piracicamirim e à margem esquerda do Rio Piracicaba a partir do ponto de confluência destes corpos d'água. Além da manutenção das barreiras, este projeto também avalia os vertebrados presentes nas proximidades das barreiras, implantando estruturas de mitigação do impacto nos vertebrados não visados. Esta fase incluiu ainda a manutenção da barreira física ao longo da “Estrada de Monte Alegre”, atendendo demanda da Promotoria Estadual de Piracicaba.

Esta fase será encerrada em março de 2017. Além do objetivo específico a que se destina, esta ação foi planejada como uma experiência, para permitir a verificação, viabilidade e adequação desta ação para os anos futuros, em que se visualiza a possibilidade da extensão do trabalho para outras partes do campus. Além disso, esta fase tem permitido vislumbrar uma estimativa mais realista da extensão dos danos nas barreiras e, por conseguinte, os requisitos de material, pessoal e de recursos financeiros para a condução das próximas fases deste trabalho.

Fase II

O trabalho a ser conduzido nesta fase (Anexo IX) assemelha-se ao que se conduziu na Fase I. Corresponde em grande parte à conservação e manutenção das cercas, abrangendo agora além do trecho em que os trabalhos foram conduzidos na fase

anterior (linha amarela da figura do Anexo), também um novo trecho à margem direita do Ribeirão Piracicamirim e à margem esquerda do Rio Piracicaba a partir da confluência destes dois corpos d'água (linha azul na figura do Anexo).

Pretende-se nesta fase fazer a vasectomia dos machos alfa de cada um dos grupos de capivaras (aparentemente em número de seis) presentes no Ribeirão Piracicamirim, prevendo-se com isto a redução, mas não a eliminação da população. A eliminação neste caso não seria recomendável, tendo em vista a impossibilidade de se evitar novas introduções de capivaras no local. A redução da população é considerada necessária, para reduzir a pressão dos animais restantes numa tentativa de ultrapassarem a barreira (cerca) em busca de alimentos fora das APP's.

Pretende-se também realizar nesta fase uma ação específica para a remoção das capivaras da Fazenda Areão (Anexo X). Este trabalho é tecnicamente e legalmente viável, tendo em vista as condições particulares desta área, de vez que quase todo o perímetro está adequadamente cercado, praticamente eliminando a possibilidade de entrada de novos animais após a retirada das capivaras aí presentes. Com isto, espera-se solucionar um problema constante nesta fazenda, que se refere à perda de experimentos em função dos danos causados por capivaras e a exposição dos usuários a picadas por carrapatos, presentes em elevadas populações.

Obviamente, vigilância contínua deverá ser exercida ao longo dos anos, para certificar-se da segurança das barreiras contra a entrada de novas capivaras. Novas introduções seriam desastrosas, como observado em ações semelhantes em outros locais onde a vigilância foi deficiente, não apenas por exigir a repetição desta medida onerosa, mas também por isto apresentar o potencial de agravar a epidemiologia da FMB.

Fases subsequentes

As fases subsequentes, correspondentes ao período compreendido entre o terceiro e o quinto ano, se referem a uma extensão do trabalho para atender a todo o campus, para as quais novos projetos serão apresentados posteriormente.

Prevê-se também que a partir do terceiro ano seja necessária a reposição anual de cerca de 800 mourões e 300 m de alambrados, em função da vida útil prevista para estes materiais e das condições observadas *in loco* em 2016.

7. Observação final

O plano aqui descrito corresponde a ações previstas para um período de cinco anos (2016 – 2020). No entanto, obviamente os trabalhos referentes à prevenção e controle da febre maculosa são permanentes. Assim, ao final do presente plano, um novo plano semelhante é de se esperar que seja estabelecido, muito provavelmente mantendo as atividades de caráter permanente, excluindo algumas das ações e incluindo outras.

Piracicaba, dezembro de 2016

Comissão de Prevenção e Controle da Febre Maculosa da ESALQ-USP