



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Dissertação

Bem-estar humano, bem-estar animal. A importância dos insetos e outros artrópodes na interface animal-homem.

Diogo Alexandre Mariano Parreira

Orientador(es) | Manuela Vilhena
Filomena Maria Micaelo de Oliveira Araújo
Márcia Alexandra Silva Marques

Évora 2020





Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Dissertação

Bem-estar humano, bem-estar animal. A importância dos insetos e outros artrópodes na interface animal-homem.

Diogo Alexandre Mariano Parreira

Orientador(es) | Manuela Vilhena
Filomena Maria Micaelo de Oliveira Araújo
Márcia Alexandra Silva Marques

Évora 2020



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

- Presidente | Rita Payan Carreira (Universidade de Évora)
- Vogal | Maria Odete Afonso (Universidade Nova de Lisboa - Instituto de Higiene e Medicina Tropical)
- Vogal-orientador | Manuela Vilhena (Universidade de Évora)

Agradecimentos

Esta dissertação é o fim de um dos períodos mais enriquecedores da minha vida e da minha formação. Gostava de começar por agradecer a todos os que fizeram parte desta aventura em que me descobri a mim e ao mundo.

Não seria justo começar estes agradecimentos sem fazer uma referência especial à Professora Manuela Vilhena pelo exemplo, compreensão e ensinamentos. A força da universidade começa nos seus professores.

Um enorme agradecimento muito especial à Dra. Filomena Araújo e à Márcia Marques por toda a disponibilidade e acompanhamento. Sem elas não teria sido possível a elaboração deste trabalho.

À Professora Odete Afonso pela disponibilização de material necessário e pela ajuda na realização deste trabalho.

À Engenheira Ana Paula, à colega Joana Gouveia e a todo o pessoal do Selvagem.

Uma referência muito especial ao Filipe Rosa por nunca deixar cair os padrões da humanidade e pelas incontáveis aventuras a explorar o mundo. Ao Rui Dias, ao André Rita, ao Tiago Laranjo, ao António Fernandes e ao Manuel Cabeça pelo amor, amizade e porque nunca deixarem secar a terra onde se semeiam os sonhos.

A todos os amigos, colegas e companheiros que fiz em Évora, Budapeste, Berlim e por esse por este mundo fora ao longo destes anos de estudo e trabalho. Sem eles e sem o que cada um deles me ensinou estes anos não teriam sido tão interessantes ou estimulantes.

Obviamente, ao meu pai e à minha mãe por saberem lidar com as minhas frustrações, medos e desejos.

Ao Tiago Martins pelo companheirismo, exemplo e longas noites de estudo juntos. Sem ti ainda faltava quase tudo.

À Margarida Pereira e ao José Viana, uma verdadeira família fora de casa.

A todos, o meu sentido obrigado.

RESUMO

Os zoolos são locais que propiciam o encontro entre todos os atores que intervêm na transmissão de agentes, patogénicos ou não, zoonóticos ou não. Lá encontramos animais silvestres, animais domésticos, toda a fauna e flora natural do ambiente que os rodeia, havendo ainda a possibilidade de produzir biótopos artificiais que ampliam ou minimizam ciclos de transmissão de agentes patogénicos.

A caracterização destes locais permite a adoção de medidas preventivas. Portanto, o trabalho consistiu na identificação de potenciais vetores de agentes patogénicos e possíveis locais de nidificação. Também foi avaliado o conhecimento dos trabalhadores sobre possíveis formas de transmissão de agentes, medidas de prevenção mais adequadas e avaliada a existência de casos suspeitos de doença nos últimos anos.

Para a avaliação da existência de vetores capazes, o projeto contou com a colaboração da Rede REVIVE do departamento de Saúde Pública e Planeamento da ARS Alentejo e do IHMT da Universidade Nova.

Palavras-chave: Uma Saúde; Saúde Pública; Vetores; Zoo; Zoonoses.

ABSTRACT

Human well-being-animal well-being. The importance of Insects and arthropods at the animal-man interface

Zoos host all the necessary actors that play a role in transmitting agents, pathogenic or not, zoonotic or not, can happen. We can find wild and domestic animals, all the fauna and flora natural of natural environment surrounding the park, with the possibility of produce artificial biotypes that shapes the cycles of this agents.

The characterization of these places enables the adoption of preventive measures. Therefore, the work consisted in the identification of potential vectors of pathogenic agents and possible nidification spots. It was also evaluated the knowledge of the employees regarding possible forms of transmissions of the agents, most adequate measures of prevention as well as the existence of suspected cases of disease in the last years.

To determine the existence of capable vectors, this project counted with the collaboration of the network REVIVE of the Public Health and Planning Department of ARS Alentejo and IHMT of Universidade Nova.

Keywords: One Health; Public Health, Vectors; Zoo; Zoonosis

ÍNDICE

RESUMO.....	II
ABSTRACT	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VI
ÍNDICE DE TABELAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	XI
1 - INTRODUÇÃO	1
2 – ARTRÓPODES	6
2.1 – Mosquitos	6
2.2 – Flebótomos	9
2.3 - Carraças.....	10
2.4 - Métodos de controlo.....	12
2.5 – Expansão dos vetores.....	14
2.6 – Zoos e Uma Saúde (One Health).....	17
3 – OBJETIVOS.....	20
3.1 – Objetivos gerais	20
3.2 - Objetivos Específicos.....	20
4 – MATERIAL E MÉTODOS.....	21
5 – RESULTADOS	23
5.1 –Mosquitos no estado adulto	23
5.2 –Mosquitos no estado larvar.....	25
5.3 – Pesquisa de agentes patogénicos	27

5.4 – Flebótomos	28
5.5 – Ixodídeos	28
5.6 – Período de atividade dos vetores	29
5.7 - Temperaturas ao longo do período de estágio.....	30
5.8 – Mapeamento dos locais de oviposição de culicídeos	31
5.9 – Questionários aos trabalhadores e direção do parque.....	36
6- DISCUSSÃO.....	45
6.1 - Artrópodes capturados no âmbito do acordo com o Departamento de Saúde Pública e Planeamento da ARS Alentejo	45
6.2 – Artrópodes capturados no âmbito do acordo com o IHMT	50
6.3 - Exposição humana e animal.....	51
6.4 - Conhecimentos sobre as doenças transmitidas por vetores.....	54
7 – CONCLUSÃO.....	55
8 - CONCLUSÕES GERAIS SOBRE O ESTÁGIO	57
9 - BIBLIOGRAFIA.....	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Frequência relativa das diferentes espécies de culicídeos capturados no parque com a armadilha cedida pela ARS/USP do ACES AC.....	25
Gráfico 2 - Frequência relativa das diferentes espécies de culicídeos capturados na restante Região do Alentejo no âmbito da rede REVIVE (Fonte: REVIVE, 2019).....	25
Gráfico 3 - Frequência relativa das diferentes espécies de culicídeos imaturos capturados no parque	26
Gráfico 4 - Frequência relativa das diferentes espécies de culicídeos imaturos capturados na restante Região do Alentejo (Fonte: REVIVE, 2019).....	27
Gráfico 5 – Distribuição mensal dos insetos capturados com a armadilha cedida pelo IHMT	30
Gráfico 6 - Distribuição das capturas efetuadas com a armadilha do IMHT	30
Gráfico 7 - Distribuição das temperaturas, mínimas e máximas, desde Agosto até ao fim de Dezembro (Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera)	31
Gráfico 8 - Distribuição de idades dos trabalhadores do Monte Selvagem.....	37
Gráfico 9 - Distribuição de género dos trabalhadores do Monte Selvagem.....	37
Gráfico 10 - Distribuição de tempo de trabalho no Monte Selvagem.....	37
Gráfico 11 - Distribuição de tempo de trabalho dos trabalhadores do Monte Selvagem em variadas componentes.....	37
Gráfico 12 - Distribuição nominal dos graus de formação dos trabalhadores do Monte Selvagem	38
Gráfico 13 - Distribuição nominal das áreas de formação dos trabalhadores do Monte Selvagem	38
Gráfico 14 - Distribuição das opções assinaladas pelos trabalhadores das alturas em que são mais picados por mosquitos	40
Gráfico 15 - Distribuição da frequência com que os trabalhadores capturam carraças em si próprios	40
Gráfico 16 - Distribuição das respostas assinaladas pelos funcionários sobre a sua perceção da probabilidade do aparecimento de uma doença transmitida por vetores....	42
Gráfico 17 - Distribuição das respostas assinaladas pelos trabalhadores de agentes que os artrópodes podem transmitir	42

Gráfico 18 - Evolução do número de visitantes do parque ao longo dos últimos 5 anos	43
Gráfico 19 - Evolução de visitantes ao longo do ano de 2018	43
Gráfico 20 - Evolução do número de trabalhadores ao longo do ano	43
Gráfico 21 - Evolução das horas em que há presença humana no parque.....	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição mensal em número e frequência relativa das espécies de culicídeos capturados no parque.....	23
Tabela 2 - Distribuição mensal do número de larvas de culicídeos capturadas no parque	26
Tabela 3 - Distribuição mensal em número e frequência relativa das espécies de flebótomos capturados no parque	28
Tabela 4 - Distribuição das respostas dos inquiridos que reportaram sintomas de gripe.	39
Tabela 5 - Distribuição das respostas assinaladas pelos trabalhadores sobre os agentes passíveis de serem transmitidos pelos insetos vetores.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura - 1 Pedilúvio onde foram capturadas larvas de culicídeos (original do autor)....	27
Figura - 2 Pequeno lago onde foram capturadas larvas de culicídeos (original do autor)	27
Figura 3 - Pano turco utilizado pelo autor para a procura de ixodídeos (original do autor)	29
Figura 4 - Instalação da armadilha cedida pelo IHMT para captura de flebótomos (original do autor).....	29
Figura 5 - Lago dentro de uma instalação de aves (original do autor).....	32
Figura 6 - Lago dentro de uma instalação de primatas (original do autor)	32
Figura 7 - Imagem de satélite onde estão assinaladas as barragens do Monte Selvagem (Fonte: Google maps).....	32
Figura 8 - Representação esquemática do Monte Selvagem. (Fonte: website do Monte Selvagem).....	32
Figura 9 - Pedilúvio dentro de uma das instalações (original do autor).....	33
Figura 10 - Bebedouro dentro de uma das instalações (original do autor).....	33
Figura 11 - Tronco de árvore com orifício no topo (original do autor).....	34
Figura 12 - Troncos de árvores usados como decoração com orifícios no topo (original do autor).....	34
Figura 13 - Caixa de lixo não perfurado (original do autor)	34
Figura 14 - Cana de bambu para decoração (original do autor)	34
Figura 15 – Pormenor de sistema de drenagem de água com acumulação de água (original do autor).....	34
Figura 16 - Sistema de drenagem de água com possibilidade de acumulação (original do autor).....	34
Figura 17 - Exemplo de pneus usados para efeitos lúdicos. (original do autor).....	35
Figura 18 – Pormenor de um pneu onde se pode notar a acumulação de água (original do autor).....	35
Figura 19 - Recipiente para armazenamento de ferramentas (original do autor)	36
Figura 20 - Exemplo de utensílios no trabalho do parque (original do autor).....	36
Figura 21 - Zona do estaleiro (original do autor)	36

Figura 22 - Pneus na zona do estaleiro (original do autor)..... 36

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

OIE – Organização Mundial de Saúde Animal

VNO – Vírus do Nilo Ocidental

EUA – Estados Unidos da América

PIE – Período de Incubação Extrínseca

REVIVE – Rede de Vigilância de vetores

ARS – Administração Regional de Saúde

IHMT – Instituto de Higiene e Medicina Tropical

CEVDI/INSA - Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac

USP – Unidade de Saúde Pública

ACES AC – Unidade de Saúde Pública do Agrupamento de Centros de Saúde do Alentejo Central

1 - INTRODUÇÃO

O antropoceno, definido como o período de tempo em que a ação do Homem tem um impacto no ambiente da Terra, obriga-nos a repensar as fronteiras das disciplinas até aqui estudadas isoladamente. “Se é cada coisa para seu lado/ ou isto anda tudo ligado” pergunta o poeta Sérgio Godinho. A existência partilhada entre os humanos e todo o ambiente que nos rodeia faz com que as soluções unidirecionais tenham resultados insatisfatórios ¹.

No mundo híper higienizado em que vivemos os insetos e outros artrópodes são vistos como um elemento unicamente incomodativo e nefasto. No entanto, estes são elementos importantes dos ecossistemas, servindo, por exemplo, como base alimentar de outras espécies. Não obstante os seus papéis importantes nos ecossistemas, os artrópodes podem também ser responsáveis pela transmissão de doenças. Aos seres vivos capazes de transmitir agentes entre indivíduos dá-se o nome de vetores. Este conceito foi cunhado em 1887 pela demonstração da relação vetorial entre os mosquitos e os humanos quando Sir Patrick Manson provou a transmissão de *Wuchereria bancrofti* entre humanos pelo *Culex pipiens fatigans* ².

Os zoos atuam como uma “ilha ecológica”, em que os seus animais estão enclausurados, mas em que existe um elevado fluxo, de entrada e saída, de animais selvagens, artrópodes e humanos ³. Esta característica torna-os ideais para a função de bandeira, no caso do aparecimento de novos agentes ou vetores, mas também para o aparecimento de novos agentes resultantes de mutações e recombinações possíveis devido ao elevado pool genético que estas coleções de animais representam. Existe também, como em poucos lugares, a proximidade de diferentes espécies que junto com um ambiente favorável podem potenciar a atividade vetorial. Este facto é fundamental para a atividade de alguns vetores como as carraças, uma vez que algumas espécies necessitam de mais do que um hospedeiro para completar o seu ciclo de vida ⁴.

Os artrópodes que, por definição, são organismos invertebrados que possuem um exosqueleto rígido, com apêndices articulados, que variam consoante o subfiló em que estão inseridos ⁵. Identificar a fauna presente nos locais de elevada afluência humana é de extrema importância para cruzar informação sobre os seus ciclos biológicos com as

horas de maior exposição dos animais e humanos e desta forma a avaliar qual o risco de contacto com os insetos e quais as consequências para a saúde e bem-estar.

O presente trabalho focou-se nos resultados do estágio e nas implicações para o bem-estar humano e animal. Apesar de não ser fácil definir o que é o bem-estar humano, há uma aproximação filosófica para definir o bem-estar “em termos de experiências subjetivas como sensações positivas e sensação de satisfação por parte do avaliado ⁶. Se a perceção positiva por parte do avaliado é uma componente importante para o conceito de bem-estar, numa perspetiva de saúde pública, a componente física também é essencial para essa avaliação ⁷.

A OIE (Organização Mundial da Saúde Animal) descreve o bem-estar animal como “o estado físico e mental de um animal em relação às condições em que vive e morre”, definição essa que se assemelha à da OMS (Organização Mundial da Saúde), especificando aspetos relacionados com a nutrição (bem nutrido), o alojamento (confortável, seguro, capaz de expressar comportamentos importantes para o seu estado físico ou mental), os cuidados de saúde e a sua interação com os tratadores (livres de medo, dor ou stress)” ^{8,9}.

Os artrópodes vetores são responsáveis pela transmissão, a nível mundial, de centenas de milhões de diferentes agentes, tanto em animais como em humanos, representando 17% de todas as doenças infecciosas no mundo, com uma contagem anual de fatalidades de 700 mil pessoas ^{10,11}.

Frequentemente o bem-estar animal é visto como uma simples tradução da existência ou ausência de doença ou dor e esta simplificação transforma-se rapidamente numa ignorância da existência multidimensional dos animais, que não têm o seu “bem-estar” resumido à inexistência de dor física. Isto é principalmente verdade para os animais geridos pelos parques zoológicos porque, se por um lado gerem de forma cuidada a não existência de sofrimento físico, muitas vezes ignoram componentes como a adaptação ao ambiente onde esse mesmo animal vai ser inserido ¹².

Uma grande parte desse “ambiente” é a flora e a fauna que os rodeia. Se por um lado os animais dentro dos zos têm que se adaptar ao ecossistema em que vão ser inseridos, incluindo aqui os artrópodes e todos os agentes patogénicos que estes podem transmitir, também é verdade que num planeta em constante mudança a não adaptação

ao ambiente em que estão inseridos, ou a introdução de um novo ator, pode ter consequências devastadoras para as populações de animais.

A ausência de sinais clínicos ou o subdiagnóstico de doenças pode levar a uma subvalorização dos verdadeiros impactos destes insetos na saúde humana e animal. Exemplo disso é que esteja estimado que só um em cada 30-70 casos de VNO seja reportado como um caso de doença ¹⁴.

Mesmo quando não se revelam mortíferas, as doenças transmitidas por vetores têm um enorme peso na qualidade de vida, deixando milhões debilitados ou com problemas crónicos devido à doença, como é o caso da elefantíase ou a leishmaniose, e causando instabilidade socioeconómica nos países onde ocorrem ^{4,11,15}.

Persistem ainda muitas dúvidas sobre o verdadeiro impacto que estes pequenos seres podem ter na vida de pessoas e animais, um exemplo disso é a existência de novas linhas de investigação que apontam para uma possível implicação das picadas de mosquitos no desenvolvimento de processos carcinogénicos ¹⁶.

Existe também um dano, agudo ou crónico, muito menos notado, nas plantas e animais silvestres, que põe em causa o ecossistema e a capacidade agrícola e o desenvolvimento económico da região. A baixa especificidade das redes de vigilância em saúde pública, não só em doenças transmitidas por vetores, como também em outras zoonoses, poderá ter graves consequências na saúde animal, com repercussões na segurança alimentar e consequente capacidade de exportação ^{17,18}. Estimativas apontam para um custo de um trilião de dólares, a nível mundial, associado a doenças propagadas por insetos vetores introduzidos, portanto não autóctones ¹⁹.

Mesmo em situações em que não há transmissão de agentes patogénicos, existe o incómodo que o processo de alimentação destes artrópodes pode causar. No caso dos mosquitos isto é especialmente verdade em zonas húmidas, como na zona do Sado em que se registam 300 picadas por pessoa e por hora ²⁰.

Apesar de haver outros vetores importantes no zoo como os flebótomos, tabanídeos, moscas e baratas, são as doenças transmitidas por carraças e mosquitos as mais preocupantes quando pensamos em agentes transmitidos por vetores e estão em crescimento ^{21,22}. Alguns números nos nossos meios de comunicação apontam para um cenário sensacionalista em que 3900 milhões de pessoas estão em risco de contacto com o vírus do Dengue, por estarem em risco do contacto com insetos vetores que são potenci-

almente capazes de o transmitir ¹⁶. Estas afirmações não podem ser aceites sem um olhar crítico pois como irá ser abordado, a transmissão de doença não é linear pela presença do triângulo agente-vetor-hospedeiro e muito menos pela simples presença do inseto na mesma área geográfica que o hospedeiro.

O maior impacto das zoonoses acontece nos países mais pobres e em zonas tropicais ou subtropicais, por estruturalmente terem menor acessibilidade aos sistemas de saúde e prevenção e localizarem-se em áreas onde as temperaturas e humidade são mais propensas ao desenvolvimento dos vetores e agentes. Contudo, as mudanças ambientais antropogénicas coadjuvadas pela maior mobilidade e comércio estão a ampliar em muito o raio de ação dos vetores que transmitem estas doenças, introduzindo novos vetores em novas áreas ^{23,24}. Um exemplo pragmático da expansão do habitat é o caso de *Aedes albopictus*, mosquito que tinha o seu habitat limitado ao continente asiático e já tem neste momento uma dispersão global ²⁵.

Caracterizar a fauna artrópode e identificar os padrões de comportamento humano e animal, permite capturar informação importante para a elaboração de medidas de mitigação dos impactos que estes têm na qualidade de vida e bem-estar das populações que coexistem no espaço partilhado, como num parque zoológico.

Os artrópodes podem transmitir quatro grandes grupos de agentes patogénicos: nematodes, protozoários, bactérias e vírus ²¹. Apesar de haver múltiplos hospedeiros que podem ser infetados com o mesmo agente, nem todos os conseguem transmitir ^{11,15}. Não é claro que mecanismos regulam este processo, mas um exemplo disso é como o ciclo da malária é mantido pelos mosquitos do género *Anófeles* e o VNO é mantido por mosquitos do género *Culex* ^{26,27}.

A epidemiologia das doenças transmitidas é complexa e a capacidade que diferentes espécies têm de infetar novos indivíduos - taxa de incidência - a partir de um caso índice, definida aqui como **capacidade vetorial**, é função de várias características, algumas delas intrínsecas aos insetos, outras modeladas por condições ambientais ^{2,11,15,18,20}.

Num artigo da “Nature Microbiology” de 2018 são enumeradas as principais quatro variáveis que mais condicionam a capacidade vetorial:

Densidade de vetores – Uma maior densidade de vetores por cada humano/animal fará com que seja mais provável a ocorrência de picadas. Esta densidade po-

pulacional é uma variável proporcional às taxas reprodutivas dos artrópodes e este facto deve ser tido em conta no que toca a elaborar planos de controlo dos mesmos ¹⁵.

Taxa de picada – A preferência alimentar dos diferentes seres vivos tem influência na sua capacidade vetorial. Podemos dividir as preferências nas refeições sanguíneas por zoofilia (preferência por sangue de animais) e em antropofilia (preferência por sangue humano) ²⁰. Os diferentes insetos têm padrões alimentares hematófagos diferentes, o que altera a sua capacidade vetorial. A **Taxa de picada** é definida como o número de picadas/por pessoa/noite e como tal, a disponibilidade de diferentes animais e diferentes preferências alimentares vai influenciar a taxa de picada. Outro parâmetro importante é o comportamento do vetor quanto ao local onde se alimenta. Se alimentam exclusivamente fora das habitações (**exofilicos**) ou apenas no interior (**endofilicos**). As carraças raramente são apontadas como causadoras de epidemias devido ao grande espaçamento entre refeições de sangue, à sua reduzida mobilidade e ao facto de os seres humanos serem hospedeiros acidentais. Nas carraças é importante referir que o seu ciclo pode ser reduzido a somente um ou dois hospedeiros e este facto faz com que a sua capacidade de disseminação dos agentes seja mais reduzida ²⁸. Por outro lado, as fêmeas de mosquitos podem alimentar-se todos os 2-3 dias e esta é uma diferença fundamental para a disseminação de doenças, no entanto esta frequência de picadas é alterada também pela temperatura ^{1,11}.

Nos vetores mecânicos é a o grau de contacto que estes têm com o humano ou animal que vai definir a capacidade vetorial, seja por picarem em animais ou humanos como os tabanídeos ou por viverem em ambientes com altas densidades de animais como as moscas domésticas ².

Competência vetorial – A transmissão de agentes pode ocorrer por via mecânica ou necessitar que o agente cumpra parte do seu ciclo biológico no vetor (vetor biológico) ¹⁸.

A relevância do vetor biológico é determinada pela sua capacidade de transmitir o agente, que pode variar dentro do mesmo género ¹⁷.

Nos vetores biológicos existe um hiato temporal entre o momento em que o vetor é invadido pelo agente patogénico até ao momento em que o possa transmitir a outro animal/humano. Durante este período, definido como **período de incubação extrínseca** (PIE), o agente irá multiplicar-se ou efetuar parte do seu ciclo dentro do vetor ^{11,20}. No

caso do Dengue e outros arbovírus isto representa o tempo que decorre desde que o vetor se infeta, até ao momento em que o agente se encontra nas glândulas salivares e está, portanto, apto a ser transmitido. A duração deste período depende da temperatura ambiente e de outras variáveis ligadas ao inseto como a fisiologia interna, estado nutricional e respostas imunes. A taxa de infeção de agentes patogénicos infetados simultaneamente com microfilárias é superior, pois as microfilárias, na sua atividade alimentar, “criam mecanismos” de auxiliar os agentes patogénicos a escaparem para o hemocelo, facilitando a infeção pelo arbovírus ^{2,15,29}.

Longevidade – Só após o PIE é que o vetor se torna infetante e como tal, é necessário que o tempo de vida seja superior ao tempo que o agente patogénico necessita para se desenvolver e reproduzir dentro do inseto. A duração da vida do artrópode é alterada por vários fatores, sendo que a temperatura é a que tem maior peso ³⁰.

Para a OMS um vetor competente é aquele que tem um limiar de infeção baixo, um PIE viável e uma elevada eficácia de transmissão ³¹.

2 – ARTRÓPODES

2.1 – Mosquitos

Mais antigos que os humanos, os mosquitos fazem parte do Filo Arthropoda, Classe Inseta, Ordem Diptera, Subordem Nematocera, Família Culicidae. Dentro da família Culicidae existem três subdivisões: Toxorhynchitinae, Anophelinae e Culicinae ²⁹. A primeira destas subdivisões, Toxorhynchitinae, caracteriza-se, entre outras coisas, pelas fêmeas não se alimentarem de sangue de vertebrados e, como tal, esta não faz parte da nossa área de interesse enquanto vetor ²⁰.

As fêmeas de Anophelinae e Culicinae fazem a maioria das suas refeições com base no sangue de vertebrados. Esta fonte alimentar é fulcral para a oviposição e, dependendo do número de refeições que fazem, assim vai ser a duração do ciclo gonotrófico - período que vai de uma oviposição para a seguinte ²⁹. Quando a temperatura se encontra acima de 23°C o ciclo gonotrófico vai demorar somente 48 horas e assim todo o processo de oviposição e procura de nova fonte alimentar, sangue de vertebrado, pode ser cíclico a cada 2-3 dias ²⁰.

Podemos caracterizar as refeições e o tempo de inatividade após as mesmas consoante são feitas dentro (endofagia) ou no exterior (exofagia) de habitações. O período de digestão pode ocorrer fora das habitações (exofílico) ou no interior da mesma (endofílico), independentemente do local onde a refeição foi efetuada ²⁰.

Os mosquitos adultos vivem em meio aéreo, enquanto as formas larvares se desenvolvem num meio aquático ³². Consideramos assim, no seu ciclo de vida, uma fase aérea e uma fase aquática.

A duração de cada um dos estados varia principalmente devido às condições meteorológicas e à disponibilidade de alimento e normalmente entre a fase de ovo até à fase adulta decorrem 7 dias a 31°C e 20 dias a 20°C ²⁰.

O recurso à diapausa, como um período de baixa atividade metabólica e reduzida morfogénese, altera a resistência dos insetos ao ambiente, mas também a sua atividade enquanto vetor ³³. Este mecanismo é frequentemente utilizado pelos mosquitos para sobreviverem ao inverno e diferentes espécies utilizam-no em diferentes fases do ciclo, desde o ovo até formas adultas que não procuram refeições sanguíneas, baixando assim a sua atividade ³⁴. Estas hibernações podem ser parciais, continuando o processo alimentar sem fazerem posturas - dissociação gonotrófica - ou totalmente, não fazendo qualquer refeição ^{20,29}.

Em potência, qualquer acumulação de água pode servir como local de oviposição, sendo que se podem caracterizar como temporárias, permanentes, naturais ou artificiais ²⁰. Cada fêmea coloca entre 50-300 ovos por postura, dependendo da espécie e estado fisiológico da mesma, podendo ser colocados em zonas húmidas ou em locais que serão inundados ³².

A seleção do local de oviposição varia de acordo com muitos fatores como: ^{20,29}

- Características físicas:
- Quantidade de luz solar;
- Temperatura ou agitação da água.
- Características químicas:
- Gases dissolvidos;
- pH;
- Salinidade;
- Teor de matéria orgânica.

- Características biológicas:
- Presença de microrganismos que servem de suporte alimentar ou suporte vegetal;
- Presença de predadores e parasitas.

Devido à enorme capacidade de adaptação destes insetos, o seu espectro de ação tem aumentado muito, embora o maior número de casos continue a acontecer em zonas tropicais com países mais pobres ^{11,23}.

A preocupação da introdução destas espécies invasoras não é recente, mas está agora exacerbada. No caso de Portugal temos na ilha da Madeira um exemplo de extremo sucesso da introdução de uma espécie invasora, *Aedes aegypti*. Trata-se de um vetor capaz de transmitir agentes de Dengue, Febre-amarela, Chikungunya e Zika. Estudos apontam para a possibilidade de também ser capaz de transmitir Febre do Nilo e Encefalite equina venezuelana ³⁵. Portugal foi o segundo país Europeu onde foi detetado em 2005, depois de ter sido erradicado em 1956, mantendo-se instalado na ilha da Madeira, onde em 2012 foi responsável por um surto de Dengue ^{20,35,36}. Com as primeiras deteções de *Aedes Albopictus*, tanto no Algarve, como na zona de Penafiel, cresce a preocupação com o surgimento das novas doenças que este vetor possa transmitir como o Dengue, Febre-amarela e Zika, acrescendo o facto de este ter preferência por hospedeiros humanos, embora seja um vetor secundário destes agentes ^{25,36,37}.

A mais preocupante doença que estes pequenos e mortíferos animais transmitem continua a ser a malária, que só em 2017 se estima que tenham surgido 219 milhões de novos casos desta infeção (92% no continente africano e 5 % no asiático), sendo que nesse mesmo ano esta doença contabilizou com mais de 400 mil mortes associadas ^{10,27}.

Existem 45 espécies de Culicidae referenciadas para o território português, e 40 espécies já foram capturadas no âmbito do REVIVE (Rede de Vigilância Epidemiológica), sendo *Anopheles artroparvus* um deles ^{32,36}. Apesar de o vetor estar presente no nosso país, a malária representa um risco baixo no território nacional devido à baixa preferência por humanos de *Anopheles artroparvus* e o facto de ser refratário a plasmódios de origem africana, no entanto as previsões de alteração climáticas podem alterar este cenário ^{20,36}.

A Febre do Nilo Ocidental é outra das doenças que preocupa muito a comunidade científica por ser considerada uma doença emergente de elevado risco devido à histó-

ria de casos recentes em Portugal ³⁸. Este aumento é associado à possível introdução do vírus através da passagem de aves migratórias, tidos como os principais vetores de distribuição desta doença ²⁶.

2.2 – Flebótomos

Estes insetos, que fazem parte da mesma ordem dos mosquitos (díptera) são muitas vezes confundidos com os mesmos. No entanto, têm algumas diferenças morfológicas e de ecologia. Dentro da ordem díptera estão incorporados na família psychodidae. Dentro desta família existem 5 subfamílias mas só a phlebotominae tem a capacidade de retirar sangue de hospedeiros vertebrados e como tal é a única com capacidade vetorial ³⁹.

São mais pequenos que mosquitos, entre 1.5 – 3.5 mm, e possuem pilosidades características nas asas e no corpo. A caracterização das espécies é difícil e requer muitas vezes a análise de estruturas internas ⁴⁰.

Os flebótomos têm também 4 estádios: ovo-larva-pupa-adulto, mas em que a colocação de ovos não acontece em locais com água mas sim em fendas no solo, arvores ou locais de descanso dos hospedeiros ³⁹. Tal como nos mosquitos, condições extremas de temperatura e humidade podem levar a um prolongamento do desenvolvimento por meses ^{39,40}.

Também nestes insetos existe um padrão alimentar distinto, com as fêmeas sendo as únicas que se alimentam de sangue de forma a produzir ovos e, apesar de não fazerem a postura num ambiente aquático, as larvas destes insetos necessitam de um ambiente com alta humidade e material orgânico para que se desenvolvam ³⁹. São maus voadores, o que faz com a sua dispersão seja limitada a algumas centenas de metros do lugar onde se desenvolveram.

Vários agentes podem ser transmitidos por flebótomos, tais como vírus de chandípora, vírus da febre flebotomínea ou *Bartonella bacilliformis* ^{39,41}. A verdadeira preocupação em Portugal com este vetor é a transmissão de leishmaniose. Existem duas formas desta doença, visceral e cutânea, e é transmitida para canídeos e humanos e até agora este vetor é o único capaz de transmitir esta doença. Somente 70 de todas as espécies conhecidas são vetores do protozoário, sendo que o nosso país é endémico para esta doença ⁴¹⁻⁴³.

A região do Alentejo é uma das zonas endémicas da doença pois a transmissão da mesma está associada a ambientes mais áridos e secos e como tal espera-se um aumento das áreas em que a transmissão de leishmaniose aconteça devido ao aumento da temperatura ⁴³.

2.3 - Carraças.

Os ixodídeos, vulgarmente chamados de carraças, são artrópodes com capacidade de parasitar e transmitir doenças tanto ao Homem como a animais, tratando-se de ectoparasitas não-permanentes e exclusivamente hematófagos alimentando-se em animais domésticos e silvestres ^{28,44-46}.

Estão descritas 889 espécies de carraças, divididas em três famílias: Ixodidae, Argasidae e Nuttallillidae ^{32,47}. Esta última família tem características mistas entre as outras duas e só tem uma espécie ²⁸. A família Ixodidae é a mais importante na propagação de doenças, sendo responsáveis por transmitir a maior variedade de agentes patogénicos, causando prejuízos avultados à saúde animal em caso de grandes infestações. ⁴⁸ Para além de poderem ser responsáveis por feridas na pele e extensas perdas de sangue podem também alterar a produtividade pecuária, exemplo disso é a diminuição da produção leiteira, em mamíferos domésticos ⁴⁹.

As carraças podem ter um comportamento endofílico – toda a família Argasidae e algumas Ixodidae - ou exofílico – todas as restantes da família Ixodidae. ²⁸ As carraças com comportamento endofílico permanecem perto dos locais de repouso dos hospedeiros de que se alimentam, visitando apenas o hospedeiro. As com comportamento exofílico permanecem no exterior dos locais de repouso dos seus hospedeiros e efetuam longas refeições de vários dias. A duração da refeição varia de acordo com a espécie e com o estado do artrópode, nas larvas demora entre 2 a 5 dias, nas ninfas entre 3 a 5 e nos adultos entre 7 a 14 dias ³².

O ciclo de vida das carraças é composto por 4 fases: Ovo, larva, ninfa e adulto e a passagem entre as diferentes fases é precedido por uma refeição sanguínea. A estas mudanças de fase dá-se o nome de muda. Existem um reduzido número de espécies que fazem refeições somente em dois hospedeiros e muito poucas em apenas um. Esta diferença vai ser importante para a sobrevivência das mesmas, por tornar as que têm um

ciclo com menos hospedeiros menos dependentes do ambiente e com uma maior taxa de sobrevivência durante as mudas ²⁸. Contudo, as que têm mais do que um hospedeiro são mais eficazes na transmissão de agentes patogénicos.

As fêmeas ingerem uma maior quantidade de sangue do que os machos, tal como os mosquitos, de forma a viabilizar os ovos. Quando ingurgitada, a fêmea adulta cai do hospedeiro e realiza a sua única postura. A postura de ovos varia, normalmente, entre 3 a 5 mil ovos podendo chegar aos 20 mil. A postura é realizada em zonas com vegetação e alto teor em humidade, de forma a garantir a sobrevivência das larvas ^{28,32}.

Estes artrópodes ficam só atrás dos mosquitos enquanto preocupação na transmissão de doenças em humanos, sendo responsáveis por 100 mil casos de doença e com este número a crescer todos os anos ²⁴. Este grupo de vetores são a maior causa de transmissão de doença nos animais domésticos e selvagens ⁵⁰.

O peso que os agentes transmitidos pelas carraças terão dependerá da estabilidade enzoótica, ou seja o risco de ocorrerem novas infeções, e do estado de imunidade dos hospedeiros ²⁴.

As carraças necessitam de se alimentar de um hospedeiro infetado de forma a manter o ciclo dos agentes patogénicos, que serão transmitidos para o próximo hospedeiro numa nova refeição, facto este que faz com que a transmissão dos agentes dependa inteiramente do desenvolvimento e sobrevivência das carraças ²⁸.

As carraças podem transmitir um número elevado dos mesmos agentes, tanto a humanos como a animais. A transmissão de agentes patogénicos pode começar algumas horas depois do início da refeição ⁴².

Podemos dividir as doenças transmitidas pelas carraças em cinco grandes grupos:

- Protozoários (Ex: babesia e theileria)
- Nematodas (Ex : Acanthocheilonemiase)
- Rickettsias
- Bactérias não rickettsias
- Vírus.

A doença de lyme, que foi descrita pela primeira vez em Portugal, por um professor da Universidade de Évora, Dr. David de Moraes, tem maior incidência na Europa e na América do Norte ⁵¹. Esta doença de declaração obrigatória é transmitida por veto-

res que preferem zonas de floresta e de elevada humidade e como tal é de esperar que em Portugal os números sejam crescentes de sul para norte ^{51,52}. A Febre Escaro Nodular, vulgarmente definida como a febre da carraça, é uma doença endémica em Portugal, provocada por *Rickettsia conorii* e transmitida pela denominada “carraça do cão” *Rhipicephalus sanguineus*, com relevo para a região do Alentejo, com maior incidência nacional ⁵³.

Outra doença que merece menção é a Peste Suína Africana. Esta doença, para a qual não existe qualquer vacina e que normalmente se revela mortal para os suínos afetados, não afeta humanos. A sua importância, e a razão para as medidas apertadíssimas dentro da comunidade europeia, deve-se ao seu potencial devastador na produção suína ⁵⁴.

No entanto, e apesar da concentração mediática estar focada em doenças epidémicas, transmitidas por outros vetores como os mosquitos, são as doenças endémicas que têm o maior impacto na saúde das populações que vivem nessas áreas, facto que faz com que estas últimas sejam por vezes descuidadas ⁵⁵. Existe também uma preocupação crescente em estudar o papel enquanto vetor de algumas espécies de carraças até aqui ignoradas por não ser entendido totalmente o seu envolvimento na transmissão de doenças ²³. Não é claro nem o número de agentes nem a sua verdadeira capacidade vetorial, devido à complexidade e diversidade dos ciclos e das diferentes ecologias das carraças ⁵⁶.

2.4 - Métodos de controlo

Seis enfermidades transmitidas por artrópodes: malária, dengue, febre-amarela, peste negra, tripanossomíase e leishmaniose foram responsáveis por mais mortes desde o início do século XVII até ao início do século 20 do que todas as outras doenças combinadas ¹¹. No entanto, a W.H.O. considera que a maioria destas pode ser prevenida através de programas de proteção ¹⁰.

O modo de controlar os vetores é também ele modelado pelas características que tornam os vetores competentes. Como tal, as assimetrias nos ciclos de vida dos mesmos irão alterar a forma como os combatemos. Nas carraças existe a possibilidade de bloquear a transmissão após o contacto com o hospedeiro, devido ao tempo que decorre

entre o início da refeição de sangue e a transmissão dos agentes ¹⁸. Esta possibilidade não existe no caso dos mosquitos e flebótomos, devido à transmissão imediata dos agentes e assim recorre-se muitas vezes a meios químicos de forma a aniquilar o inseto ou repelir a sua picada. Como tal, são as soluções farmacêuticas ou ambientais que têm tido mais sucesso na prevenção da transmissão de doenças, pois são as que impedem o inseto de ter contacto físico com o hospedeiro ^{18,30}.

De forma a reduzir o número de vetores no ambiente, e com isso reduzir o risco de transmissão de doenças e o incómodo que causam, pode-se recorrer também a técnicas de gestão ambiental, recursos químicos ou biológicos ²⁰.

O controlo de mosquitos e flebótomos pode ser feito de forma direcionada para as formas larvares ou adultas. Quando o controlo é direcionado para as formas imaturas podem ser utilizadas técnicas de gestão ambiental tendo em vista a diminuição do número de locais onde estes se possam reproduzir e assim diminuir a densidade populacional. Isto não é possível em áreas muito grandes devido à vasta quantidade de possíveis habitats ⁵⁷.

Não sendo possível a total eliminação dos vetores, a educação das populações é crucial. Tanto sobre os locais de reprodução dos vetores, como os seus ciclos de vida e agentes que transmitem. Esta é uma forma eficaz de reduzir os locais de reprodução dos mesmos. Outras medidas como por exemplo o melhoramento das habitações são apontadas como um método eficaz no combate a algumas doenças transmitidas por vetores ⁵⁸.

As soluções mais ecológicas estão em crescendo, mas apesar disso as soluções de controlo biológico estão em decrescendo por apresentarem um claro efeito nefasto em populações fora do espectro alvo inicial ²³.

Linhas de investigação com algum interesse apontam para a capacidade de a população microbiana comensal e simbiótica no vetor ter impactos na eficácia da transmissão dos agentes patogénicos ⁴⁴.

O recurso a técnicas integradas, utilizando mais do que um método, pode reduzir a transmissão das doenças de forma que não foi conseguida anteriormente utilizando um só recurso, tornando as ações menos suscetíveis às resistências existentes, mais sustentáveis e mais económicas ⁵⁸. As tendências atuais apontam para que seja feito de forma preventiva, o controlo integrado dos vetores ³. Neste momento a O.M.S promove, espe-

cialmente em países em desenvolvimento, um controlo integrado de vetores de forma a aumentar a eficácia, sustentabilidade e o rácio entre custo e benefício das campanhas de combate a estas doenças ⁵⁹.

No passado o declínio do número de casos de doenças transmitidas por vetores foi conseguido com base na identificação e controlo dos insetos que as transmitiam e recurso a inseticidas ^{15,44,60}. O peso global deste tipo de doenças foi reduzido com recurso a controlo químico, principalmente para controlo da malária, no entanto existem atualmente alguns entraves na aplicação de medidas de controlo destas doenças como: ^{11,58}

- A resistência aos inseticidas utilizados;
- As poucas vacinas desenvolvidas para as combater;
- Diminuição do número de cientistas treinados em áreas chave;
- A ausência dos recursos financeiros destinados para a sua investigação e combate.

As esperanças em novos desenvolvimentos biotecnológicos, como mosquitos transgénicos, para controlar as populações carecem ainda de validação epidemiológica.

23

2.5 – Expansão dos vetores

É consensual que existe uma rápida e indesejável expansão das espécies invasoras ²³. Novamente, o exemplo de *Aedes albopictus* espelha bem esses movimentos. Este mosquito, que tinha o seu habitat limitado ao continente asiático tem, neste momento, uma dispersão global e já foi descrito em Portugal na zona do Algarve e perto de Penafiel ²⁵. Mais perto do Monte Selvagem, a cerca de 120kms, foi detetado muito recentemente, na zona oeste da estremadura, em Badajoz ⁶¹.

São apontadas várias causas para a expansão da área geográfica de ação de alguns vetores, e conseqüente aumento do risco de aparecimento de novos casos de doenças que estes podem transmitir. Algumas delas são:

A globalização – O aumento do tráfego de pessoas e bens acarretou também a responsabilidade de tornar alguns insetos, agentes patogénicos e até animais, potenciais reservatórios, também eles globais ⁴⁴. É importante também salientar que a importação de diferentes materiais pode também ela facilitar a instalação de espécies invasoras co-

mo a de *Aedes albopictus*, que está intimamente relacionada com a importação de ovos do mosquito em pneus e plantas como o bambu ^{20,57,61}.

O crescimento da população – Acompanhando o exponencial crescimento demográfico, principalmente fora da Europa, as populações foram-se expandindo para zonas sem urbanização estruturada e com falta de sistemas de saneamento. Esta ausência cria condições ideais para a reprodução de vetores em redor às habitações e como tal, aumenta o contacto com os vetores e os agentes. A atual explosão de casos de Dengue no continente americano começou com a introdução de *Aedes albopictus* em 1985. Antes desta introdução a transmissão da enfermidade estava limitada ao vetor *Aedes aegypti*. De mãos dadas à construção de metrópoles em ambientes tropicais, foi a introdução de *Aedes albopictus*, a faísca necessária para o aumento na incidência da doença que se daria nas duas décadas seguintes, com regiões, como Porto Rico, em que 90% da sua população já foi infetada por dengue ¹¹.

Com o movimento das populações humanas para orlas das cidades, especialmente em países subtropicais, aumentou o número de espécies sinantrópicas. Esta convivência com espécies anteriormente isoladas e silvestres pode causar o “spillover” de doenças que estavam limitadas a populações de animais selvagens para os humanos. Um bom exemplo disso é o aumento dos casos de Dengue, Chikungunya e Zika que estavam limitadas a populações de animais selvagens em zonas endémicas na África e Ásia, e o “spillover” para a população humana aconteceu quando estas entraram em contacto com os mosquitos silvestres ²².

Alterações climáticas - Esta força disruptiva dos nossos ecossistemas e do nosso quotidiano, é considerada como uma das maiores ameaças para a saúde humana neste início de século XXI, estando também a moldar a distribuição dos vetores pelo planeta ^{18,63,64}.

Visto que os artrópodes não regulam a sua própria temperatura, sendo ectotérmicos, a sua atividade é alterada pelas flutuações da mesma.

O aumento da temperatura mínima é um fator chave para o aumento da atividade dos vetores, mais do que o aumento da temperatura máxima.

Diferentes espécies vão ter temperaturas ideais diferentes, no entanto, na maior parte delas o seu máximo de capacidade vetorial situa-se em temperaturas relativamente altas ⁶⁴. Como tal, o aumento da temperatura das cidades e a “explosão” do tamanho dos

centros urbanos levou a que fossem criados parques e lagos dentro da cidade, o que promoveu a multiplicação das populações de alguns vetores como os mosquitos ²². O aumento da temperatura diminui o PIE e aumenta a atividade do mosquito até um limite ótimo para o inseto, a partir do qual se a temperatura aumentar terá um efeito inibitório da sua atividade ^{36,64}. As vagas de calor são apontadas como responsáveis pelo aparecimento de surtos de doença, como é o caso do primeiro caso de VNO nos EUA num zoo de Bronx em 1999 e em 2015 em Israel ^{64,65}.

Prevê-se que com a mudança climática exista um aumento da população de mosquitos na Primavera e Outono em Portugal e que o processo de introdução e instalação das espécies de vetores invasores, que têm vindo a aparecer nas áreas que nos rodeiam, se torne uma realidade ^{20,36}. O facto de sermos um país que acolhe em grande número muitas aves migratórias perto de centros urbanos, por sua vez com grandes comunidades de mosquitos é outro fator a concorrer para a introdução de doenças transmitidas por vetores ^{24,36}.

Em relação às carraças, as alterações que irão decorrer das alterações climáticas são complexas, mas as previsões apontam que mesmo que o aumento das temperaturas se mantenha dentro dos 1.5°C, previstos nos acordos de Paris, irá haver uma expansão geográfica das doenças que estas transmitem ²⁸.

Espera-se que no Canadá, Rússia e Suécia a dispersão avance ainda mais para norte, devido aos invernos menos rigorosos e porque estão disponíveis unglados que alimentam estes insetos ^{28,66,67}. No entanto existem fatores que podem limitar esta expansão das carraças a norte, que limitam a sua sobrevivência durante o inverno, tais como: ¹⁸

- Espécie
- Estado de desenvolvimento
- Tempo de exposição às temperaturas
- Cobertura de neve

Como estes artrópodes são bastante sensíveis à dissecação, sendo muito sensíveis a altas temperaturas e baixas humidades, o aumento de temperaturas durante as estações quentes também vai ter um efeito negativo no ciclo de vida dos insetos, inibindo a sua atividade e encurtando o seu tempo de vida ³⁰.

A transmissão de agentes pelas carraças é garantida não só pelo clima, mas também pela presença de hospedeiros e espécies de vetores, criando um foco de transmissão²⁸. Como tal a alteração da atividade e transmissão de doenças por carraças tem de ter em conta também fatores como: desenvolvimento agrícola, desflorestação ou se animais e humanos entram em contacto com a área em que a doença existe⁴.

O estudo das alterações climáticas e dos seus efeitos na transmissão de doenças por vetores, associado a modelos matemáticos, dão-nos previsões sobre a expansão dos insetos que podem servir para reforçar o combate a estas ameaças³⁴. No entanto, como referido anteriormente, a transmissão de doenças depende muito de fatores socioeconómicos e de desenvolvimento e não é possível estabelecer correlações lineares entre as mudanças climáticas e o aumento de risco de transmissão de doenças sem ter em conta fatores como o desenvolvimento económico, o acesso a cuidados de saúde primários ou o nível de higiene sanitária. Como tal, para conseguir controlar a emergência destas enfermidades, que estão tão intimamente ligadas ao clima e às suas alterações, são necessárias medidas de desenvolvimento e diminuição de pobreza acompanhados com a garantia do acesso universal a cuidados de saúde³⁰.

2.6 – Zoos e Uma Saúde (One Health)

Os zoos e outras coleções de animais podem trazer benefícios para a saúde, devido ao contacto com a natureza e ao exercício físico, mas os zoos podem também acarretar risco para a saúde pública^{1,68}.

Definida como o esforço conjunto interdisciplinar da medicina humana, veterinária e ambiental, a abordagem denominada “Uma Saúde” pode trazer benefício visto que cerca de 60 % das doenças que afetam os humanos são agentes zoonóticos^{63,68}.

Os zoos podem ser esses locais de colaboração entre os esforços integrados entre Medicina Humana, Medicina Veterinária e a Saúde Ambiental, de forma a criar uma plataforma de vigilância epidemiológica, ferramenta fundamental ao controlo de doenças zoonóticas, como é o caso de algumas destas doenças transmitidas por vetores⁶³.

Os animais de companhia, pecuária e silvestres funcionam muitas vezes como reservatórios, portanto uma estratégia concertada de combate a estes agentes é a solução mais eficaz⁸.

O estudo de vetores e da epidemiologia das doenças transmitidas pelos mesmos focou-se muito nas habitações e áreas em volta ⁶⁹. Parece óbvio que várias áreas da ciência muito especializadas estão a ser estudadas de forma isolada, causando um desfazamento entre investigadores e as ligações entre as várias áreas de trabalho que deveriam ser tratadas de maneira integrada e holística são inexistentes, criando um hiato no conhecimento. Por outro lado, a cooperação cria valor e é economicamente mais viável ^{11,23,70}.

No caso das doenças transmitidas por vetores há necessidade do estudo de disciplinas fundamentais como ecologia e interação entre vetor e agente patogénico ⁴⁴. O (-re) aparecimento de algumas doenças transmitidas por vetores, coloca nas mãos de veterinários, médicos, cientistas ambientais e outros profissionais ligados ao setor da saúde, mesmo em zonas não endémicas, a necessidade de se preparem para a eventualidade de reconhecer, prevenir e eventualmente tratar as mesmas.

Os zos registam a nível mundial 700 milhões de visitantes. Este imenso fluxo de visitantes humanos em conjunto com uma imensa biodiversidade de animais cativos, flora, local e importada, e fauna local criam condições extraordinárias de biodiversidade e densidade de hospedeiros e locais de reprodução de para os insetos vetores. No caso do Monte Selvagem este aumento de biodiversidade e densidade é especialmente verdade por dois motivos:

- Não existem grandes barreiras físicas entre os animais que fazem parte da coleção do parque e os animais que fazem parte do ecossistema local
- O território Português, e neste caso a região do Alentejo, é uma zona de grande fluxo de aves migratórias ^{68,71-73}.

Os animais nestes parques estão na linha da frente da vigilância epidemiológica podendo ser utilizados como sentinela para o (-re) aparecimento de doenças infecciosas, mas os seus sintomas e evidências patológicas podem também ser usadas para estudar a forma de tratar noutras espécies, incluindo o humano ⁶⁸. Os esforços de vigilância entomológica em zos podem revelar novas relações de parasitismo antes não conhecidas, mas também detetar ameaças para a saúde humana devido ao contacto intenso com os humanos ⁷⁴.

A tentativa de tornar o ambiente em que os animais se encontram o mais próximo do que seria encontrado no habitat natural dos mesmos, faz com que sejam instala-

das plantas e vegetação, que podem ser elas mesmo veículo de introdução de artrópodes com potencial vetor, que podem servir de habitat para algumas espécies de vetores exóticas, como é o caso do uso de bamboo, que é um local de oviposição predileto de *Aedes albopictus*^{3,75}.

Os zoos podem, portanto, ser locais ideais para não só o estudo da fauna de artrópodes local e possível sinalização do aparecimento de novas espécies invasoras, mas também podem servir como centros educacionais da população, tanto dos trabalhadores do parque como dos visitantes.

O comportamento humano é determinante na proliferação de locais de reprodução artificiais, como vasos, cinzeiros, baldes etc. Só com compromisso e educação da população é que é possível eliminar, ou reduzir, estes locais de reprodução dos vetores^{57,76}. Portanto, os benefícios desta educação irão ter repercussões não só na saúde das pessoas e nos ecossistemas em redor do parque, mas deve ser visto também, pela direção do parque, como uma ferramenta para evitar mortes e gastos desnecessários. Exemplo das potenciais consequências devastadoras da introdução de uma doença, para além do exemplo mencionado em cima, aquando da introdução do VNO no zoo de Bronx, existem também evidências que apontam para que a malária aviária ou do avipoxvirus, transmitidos ambos por mosquitos, foram responsáveis pela extinção de grande parte da sua fauna avícola no Hawai⁷⁷. Um evento deste tipo num zoo pode ter consequências gravíssimas para a sobrevivência económica do parque e pode ser, até certa medida, ser evitada mediante formação adequada dos trabalhadores.

Por outro lado, a relação entre o aumento ou diminuição da biodiversidade e a transmissão de doenças por vetores não são lineares. Um aumento da biodiversidade não significa que exista um decréscimo da transmissão de doença nem vice-versa. Este jogo de forças irá ser influenciado pelo papel que essa(s) nova(s) espécies irão ter no ecossistema⁷⁸. Caso a espécie introduzida seja ela amplificadora ou apoie o crescimento de uma população amplificadora da doença, este aumento da biodiversidade irá ter uma correlação e causalidade positiva no aparecimento e desenvolvimento de doença. Por outro lado, se o decréscimo de biodiversidade eliminar uma espécie que sustentava o ciclo de doença, ou sustentava outra espécie que o fazia, esta diminuição de biodiversidade pode ser um fator de diminuição de incidência da doença no ecossistema em questão. Esta questão não pode ser descurada, visto que os zoos têm um papel muito

importante na conservação e reintrodução de espécies e como tal ao (re-) introduzir animais os zoológicos podem ter um papel indireto no combate às doenças transmitidas por vetores.

Devido a estas complexas relações entre hospedeiro, vetor e agentes patogénicos, as coleções de animais podem também ser um dos locais de investigação não só das preferências das diferentes espécies de insetos, a distância de voo e dispersão dos vetores mas também de como é modelado o comportamento dos insetos entre a componente genética e o ambiente ^{3,60,79}. Estas conclusões sobre os comportamentos dos vetores dentro dos zoológicos podem ser consideradas para o ambiente fora do zoológico também.

3 – OBJETIVOS

3.1 – Objetivos gerais

Avaliar as variáveis que influenciam a exposição humana a potenciais vetores de agentes patogénicos, face a características ambientais e presença animal exótica, na coleção animal denominada Monte Selvagem – Reserva Animal, em Lavre, concelho de Montemor-o-Novo, distrito de Évora, Portugal.

3.2 - Objetivos Específicos

1. Cooperação com o Programa REVIVE e IHMT, na colocação de armadilhas e captura de insetos para classificação e eventual diagnóstico de agentes patogénicos.
2. Cooperação com o Programa REVIVE, na captura de ixodídeos para classificação e eventual diagnóstico de agentes patogénicos.
3. Identificação e mapeamento dos principais criadores de culicídeos.
4. Avaliação da informação existente sobre doenças relatadas/registadas em trabalhadores afetos ao parque.

5. Avaliação da informação existente sobre doenças relatadas/registadas em animais do parque.
6. Classificação de exemplares capturados.
7. Tratamento dos dados no que concerne à classificação dos exemplares capturados e outra informação relevante recolhida.
8. Redação da Tese

4 – MATERIAL E MÉTODOS

Foram firmados protocolos de cooperação entre a Universidade de Évora, a Administração Regional de Saúde (ARS) do Alentejo e o Instituto de Higiene e Medicina Tropical (IHMT). Ambas as instituições cederam material para os objetivos propostos. Deste modo, todos os insetos e ixodídeos capturados, através das armadilhas cedidas pela Unidade de Saúde Pública (USP) do Agrupamento de Centros de Saúde do Alentejo Central (ACES AC), que deu também acompanhamento técnico, foram entregues no setor de Saúde Ambiental dessa Unidade, seguindo o protocolo pré-definido.

Os resultados da cooperação com a USP do ACES AC foram incorporados no relatório anual REVIVE de 2019, que resulta da cooperação entre os vários organismos que fazem parte da Rede De Vigilância de Vetores (REVIVE).

Esta rede monitoriza a atividade e ocorrência de artrópodes hematófagos, em Portugal, procede à sua identificação e rastreio de possíveis agentes patogénicos com impacto em saúde pública.

O protocolo de captura de ixodídeos foi baseado na cooperação com os trabalhadores do Monte Selvagem e através da passagem de um pano turco branco. As capturas e passagem de pano branco aconteceram de forma semanal e somente no parque pequeno, onde existem trabalhadores e visitantes a pé. As amostras foram entregues na ARS/USP do ACES AC, acompanhadas por Boletins de Ixodídeos onde estavam contidas várias informações sobre o local de colheita, o coletor, coordenadas geográficas, condições climáticas, horário de captura, condições climáticas, método de colheita e hospedeiro. (ver anexo 1)

O protocolo de captura de culicídeos e flebótomos adultos entregues na ARS/USP do ACES AC envolveu uma curta refrigeração dos insetos de forma a facilitar a sua transferência para recipientes apropriados para acomodar o seu envio para o laboratório do CEVDI/INSA por correio. Estes foram enviados até três dias após o trabalho de campo.

A captura de formas larvares de insetos decorreu utilizando caços, sendo que ao contrário do que acontece em muitos dos outros locais do programa REVIVE não foi utilizado qualquer tipo de armadilha para estimular a oviposição. Existe uma ampla diferença entre espécies de culicídeos nas preferências de local aquático que servem como biótopo larvar. Não se costuma encontrar larvas de mosquitos em grandes acumulações naturais de água, sendo que poderão existir em lagoas e braços de água de tamanho mais reduzido. O principal problema é a água que se acumula em recipientes produzidos e deixados pelo Homem, como latas, pneus ou outros materiais ou utensílios agrícolas. A identificação dos locais de oviposição de culicídeos foi resultado de observação visual do parque e das suas estruturas. Durante o período de trabalho não foi sugerida ou alterada nenhuma estrutura identificada, de forma a minimizar a influencia do autor nos resultados.

As amostras de insetos, adultos e imaturos, foram entregues na ARS/USP do ACES AC e foram acompanhadas por Boletins de Colheita de Mosquitos Adultos e Imaturos, onde estavam contidas várias informações sobre o local de colheita, o coletor, coordenadas geográficas, condições climatéricas, horário de colheita, temperatura e humidade (ver anexo 2 e 3)

O acordo entre o IHMT e a Universidade de Évora compreendeu a cedência de uma armadilha para a captura de flebótomos, que foi colocada desde o fim do mês de Julho até ao fim de Dezembro, tendo os insetos sido posteriormente classificados. O protocolo de captura de flebótomos com a armadilha cedida pelo IHMT envolvia o congelamento e preservação dos exemplares em álcool a 70% em recipientes plásticos. Todos estes recipientes foram etiquetados e acompanhados por um Boletim com a mesma informação descrita em cima e posteriormente identificados no laboratório de Parasitologia Victor Caeiro da Universidade de Évora. (ver anexo 4)

A captura de culicídeos e flebótomos, tanto com a armadilha cedida pela ARS/USP do ACES AC como pela armadilha cedida pelo IHMT, foram efetuadas se-

manalmente entre domingo e terça-feira, com uma periodicidade variável. Ambas as armadilhas eram do tipo CDC. As armadilhas foram colocadas entre as 16:00 e as 18:00. De forma a evitar uma elevada mortalidade dos insetos, foram retiradas entre as 8:00 e as 9:00, sendo que os insetos coletados nas armadilhas cedidas pela ARS/USP foram entregues após cada captura na ACES AC.

Foram aplicados 15 questionários. Estes foram distribuídos tanto à direção do parque como aos trabalhadores. Foram respondidos a 15 questionários (trabalhadores e direção) de forma a avaliar o conhecimento de todo o pessoal do Monte Selvagem. Foi também aplicado um questionário separado à diretora do Parque, de forma a avaliar quais as medidas já existentes, destinadas a minimizar a existência de vetores (ver anexo 5 e 6)

5 – RESULTADOS

5.1 – Mosquitos no estado adulto

Todos os resultados laboratoriais resultantes das capturas, foram retirados do relatório anual do REVIVE, onde os dados relativos às capturas deste trabalho se encontravam incluídos. As capturas foram efetuadas desde a última semana de Julho até ao final do mês de Outubro. Durante esse tempo foram efetuados vários esforços de captura sendo que nem todos resultaram na captura de espécimes interessantes para o projeto e somente 19 capturas seguiram para a caracterização.

Foram entregues 8 capturas em agosto, 5 em setembro e 6 em outubro, tendo sido identificados 97 mosquitos.

As espécies capturadas, bem como o número e frequência relativa por mês, estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição mensal em número e frequência relativa das espécies de culicídeos capturados no parque

Agosto	Setembro	Outubro	Total	Frequência Relativa (%)
--------	----------	---------	-------	-------------------------

<i>Anopheles maculipennis</i>	5	3	5	13	13%
<i>Culiseta annulata</i>	2	0	0	2	2%
<i>Culiseta longiareolata</i>	1	1	0	2	2%
<i>Culex pipiens</i>	11	24	9	44	46%
<i>Culex univilatus</i>	2	0	1	3	3%
<i>Culex theileri</i>	26	4	2	32	33%
<i>Ochlerotatus berlandi</i>	1	0	0	1	1%

No gráfico 1 está apresentada a frequência relativa de cada uma das espécies de culicídeos adultos capturados no parque Monte Selvagem com a armadilha cedida pela ARS/USP do ACES AC e que foram incorporados no relatório da rede REVIVE.

No esforço nacional do programa REVIVE no Alentejo foram identificados 13364 mosquitos de 10 espécies. No Monte Selvagem foram identificados 7 destas 10 espécies, sendo que foi o único local no Alentejo onde *Ochlerotatus berlandi* foi identificado.

No gráfico 2 está apresentada a frequência relativa, durante os meses em que decorreu este trabalho, de cada uma das espécies de culicídeos adultos capturados na restante Região do Alentejo no âmbito da rede REVIVE.

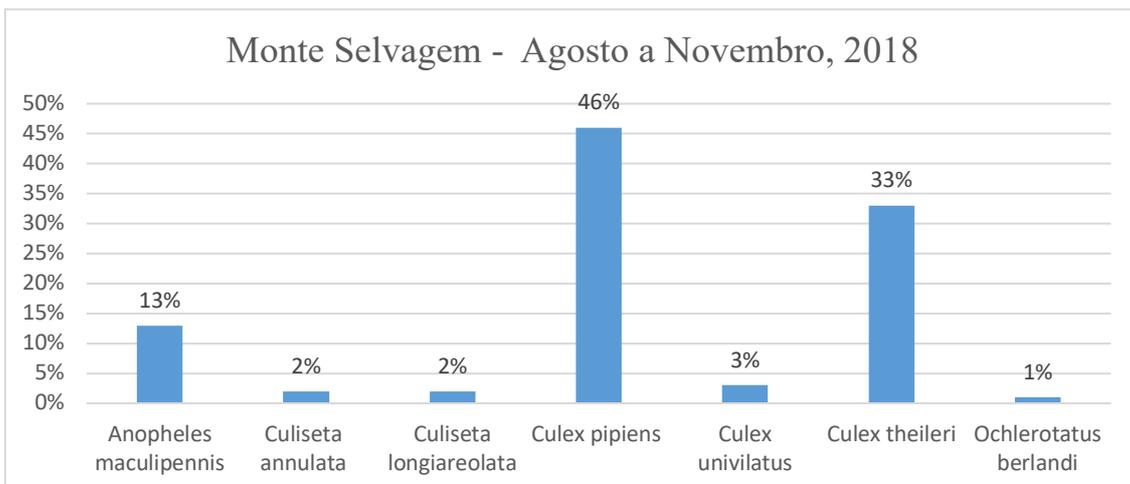


Gráfico 1 – Frequência relativa das diferentes espécies de culicídeos capturados no parque com a armadilha cedi-da pela ARS/USP do ACES AC

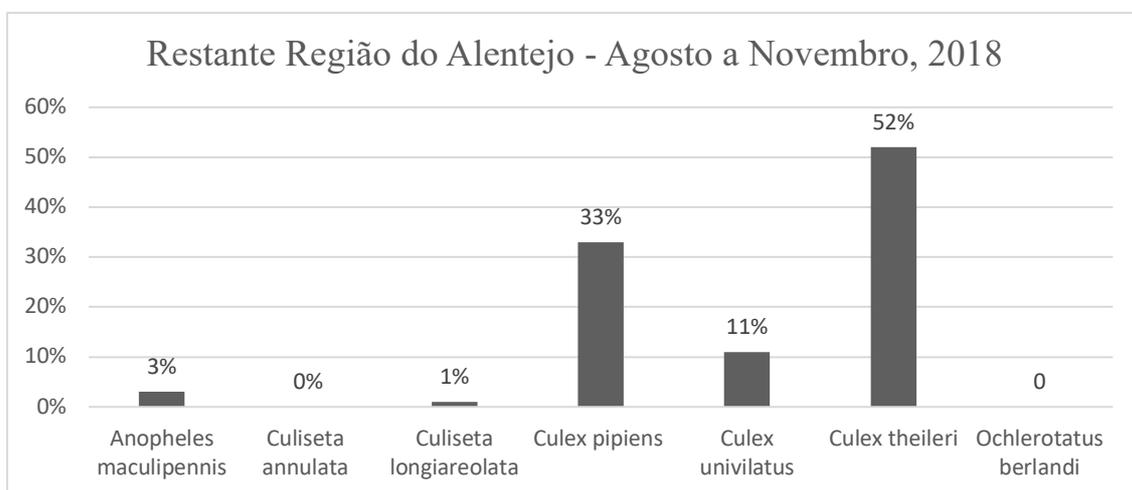


Gráfico 2 – Frequência relativa das diferentes espécies de culicídeos capturados na restante Região do Alentejo no âmbito da rede REVIVE (Fonte: REVIVE, 2019)

5.2 – Mosquitos no estado larvar

Dentro do parque foram efetuadas 4 capturas de mosquitos na forma larvar. A captura foi sempre em locais diferentes e sem o recurso a artificios para estimular a ovi-
posição. Todos os locais onde foram capturadas larvas eram criadouros e os 4 locais onde foram capturados foram: recipiente de armazenamento de ferramentas agrícolas,

sistema de escoamento de água, pedilúvio (figura 1), lago artificial (figura 2). Na tabela 2 estão expostos os mosquitos em estado larvar que foram capturados no Monte Selvagem. De notar que só 2 das 7 espécies identificadas em adultos foram capturadas em estado larvar. No gráfico 3 está exposta a distribuição percentual do número de mosquito em forma imatura capturadas no parque.

Durante os meses de Julho a Outubro (inclusive) foram realizadas 365 colheitas na região do Alentejo, onde foram identificados 6415 mosquitos em estadio imaturo. Nessas colheitas foram identificadas 3 espécies de culicídeae, duas delas também foram capturadas no Monte Selvagem. A distribuição percentual dos mosquitos capturados pelo REVIVE na região do Alentejo está exposta no gráfico 4

Tabela 2 - Distribuição mensal do número de larvas de culicídeos capturadas no parque

	Agosto	Outubro	Total
<i>Culiseta longiareolata</i>	35	3	38
<i>Culex pipiens</i>	4	19	23
Total	39	22	61

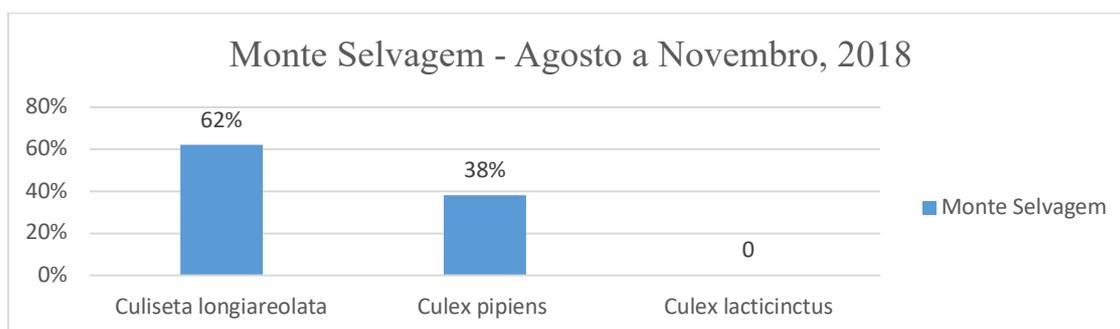


Gráfico 3 - Frequência relativa das diferentes espécies de culicídeos imaturos capturados no parque

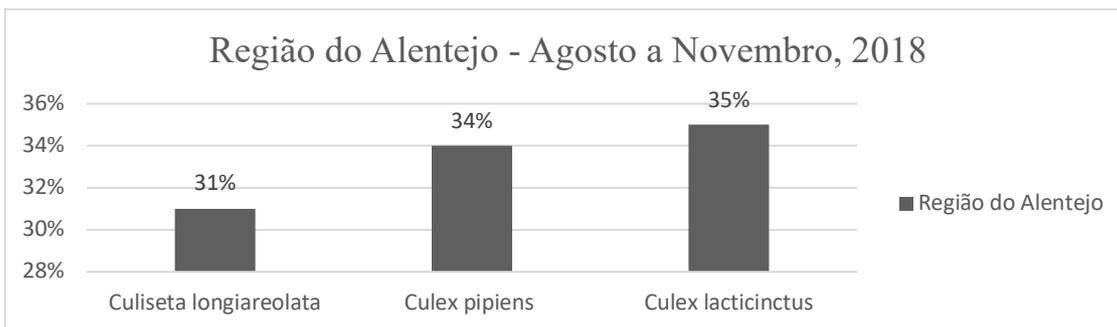


Gráfico 4 - Frequência relativa das diferentes espécies de culicídeos imaturos capturados na restante Região do Alentejo (Fonte: REVIVE, 2019)



Figura - 1 Pedilúvio onde foram capturadas larvas de culicídeos (original do autor)



Figura - 2 Pequeno lago onde foram capturadas larvas de culicídeos (original do autor)

5.3 – Pesquisa de agentes patogénicos

Para obter resultados sobre a presença de agentes patogénicos foram utilizados os mosquitos fêmeas que chegaram vivos ao laboratório. Nenhum dos mosquitos capturados pelo autor deste relatório foram utilizados para pesquisa de agentes. Não foram identificados flavivírus na região do Alentejo ou a nível nacional.

5.4 – Flebótomos

Em 13 dos esforços de captura realizados no Monte Selvagem, com as armadilhas fornecidas pela USP do ACES AC e enviadas para o laboratório, foram identificados 119 exemplares de flebótomos. Das 5 espécies conhecidas em Portugal foram identificadas duas espécies— *Sergentomyia minuta* e *Phlebotomus perniciosus*, e a sua distribuição pode ser consultada na tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição mensal em número e frequência relativa das espécies de flebótomos capturados no parque

	Agosto	Setembro	Outubro	Total	Abundância Relativa (%)
<i>Phlebotomus spp.</i>	20	36	6	62	52%
<i>Phlebotomus ariasi</i>	0	0	0	0	0%
<i>Phlebotomus papatasi</i>	0	0	0	0	0%
<i>Phlebotomus perniciosus</i>	8	24	10	42	35%
<i>Sergentomyia minuta</i>	0	15	0	15	13%
<i>Phlebotomus Sergent</i>	0	0	0	0	0%

Foram capturados 293 espécimes de flebótomos no âmbito do REVIVE na região do Alentejo e destes, 162 foram escolhidos, devido ao seu bom estado de conservação e por serem fêmeas, para serem utilizados para a pesquisa de agentes patogénicos e de Leishmânias. Nenhum dos exemplares teve um resultado positivo na pesquisa. O autor desta dissertação não tem conhecimento se algum dos flebótomos capturados no Monte Selvagem foram utilizados para este fim.

5.5 – Ixodídeos

Não foi capturado qualquer exemplar de ixodídeos. Tanto a procura realizada com o recurso a um pano turco, que se pode ver na figura 3, como a cooperação com os

tratadores do parque se revelou improdutivo. Não foi relatado, durante o tempo de estágio, qualquer caso de parasitismo por estes vetores nos animais do parque.

5.6 – Período de atividade dos vetores

As capturas de flebótomos foram efetuadas com recurso a uma armadilha cedida pelo Instituto de Higiene e Medicina Tropical, ilustrada na figura 4. Muitas noites não resultaram em capturas de insetos ou resultaram em insetos sem importância neste estudo.

O resultado foram 24 esforços de colheitas com captura de insetos, embora em apenas 21 armadilhas tenham sido recolhidos insetos interessantes para este trabalho, tendo a totalidade de flebótomos identificados, sido recolhidas nas primeiras 17 armadilhas colocadas. Foram identificados até ao género 84 *Phlebotomus spp* e 18 mosquitos que não foram identificados até à espécie; a sua distribuição pode ser vista no gráfico 5



Figura 3 - Pano turco utilizado pelo autor para a procura de ixodídeos (original do autor)



Figura 4 - Instalação da armadilha cedida pelo IHMT para captura de flebótomos (original do autor)

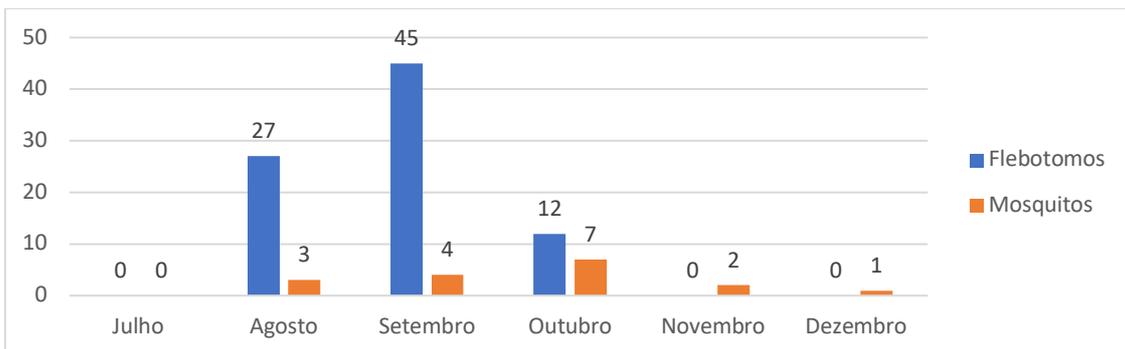


Gráfico 5 – Distribuição mensal dos insetos capturados com a armadilha cedida pelo IHMT

O local de captura foi variando até ao início do Inverno, em que a chuva obrigou a escolha de sítios abrigados para efetuar as capturas, e o sítio escolhido foi a cozinha dos funcionários. A distribuição das capturas encontra-se no gráfico 6.

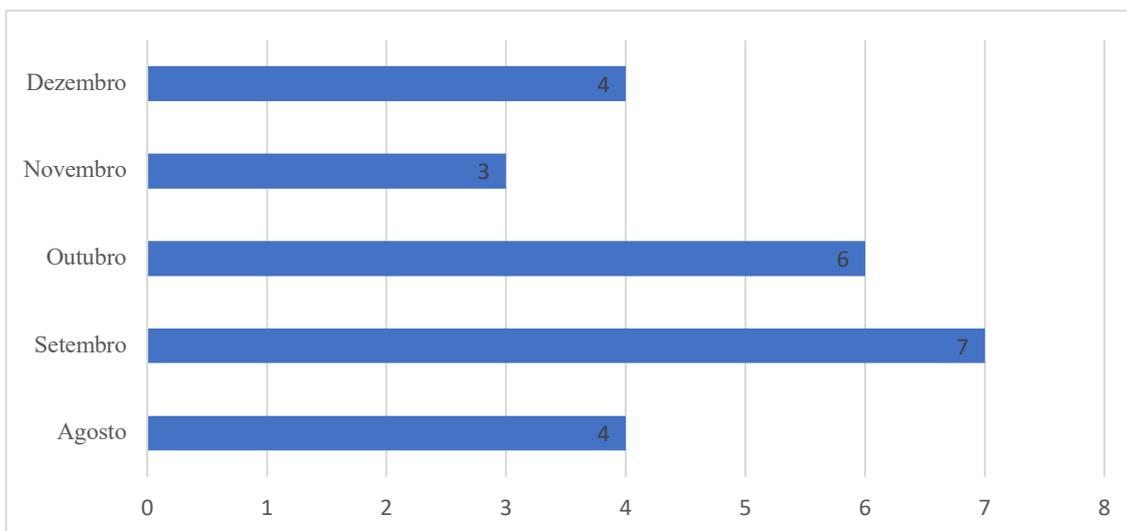


Gráfico 6 - Distribuição das capturas efetuadas com a armadilha do IMHT

5.7 - Temperaturas ao longo do período de estágio

As temperaturas para a zona onde se encontra o Monte Selvagem estão apresentadas no gráfico 7. Estes resultados foram retirados do website do Instituto Português do Mar e da Atmosfera e apresentam a média da temperatura máxima e mínima para os meses trabalhados.

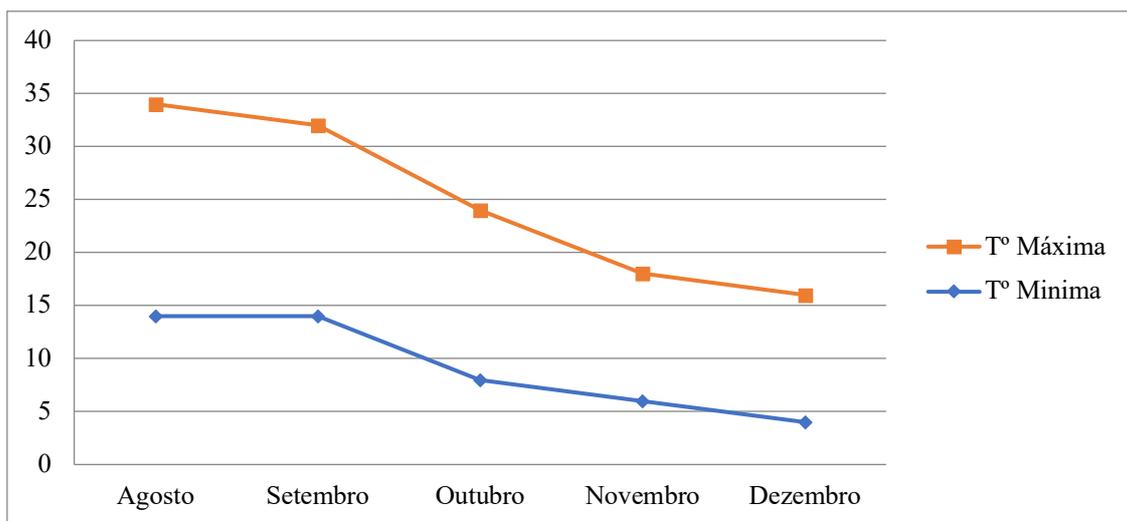


Gráfico 7 - Distribuição das temperaturas, mínimas e máximas, desde Agosto até ao fim de Dezembro (Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera)

5.8 – Mapeamento dos locais de oviposição de culicídeos

No Monte Selvagem existem duas barragens, situadas na zona delimitada para o passeio a trator. A maior encontra-se a cerca de 85 metros do parque onde os visitantes estão a maior parte do tempo e a mais pequena a 60 metros, estas podem ser vistas na imagem de satélite na figura 7. No entanto os visitantes têm fácil acesso a esta barragem devido à existência de um corredor do parque mais pequeno para o parque maior chamado “Bolsa”. Estes dois diferentes espaços do Monte Selvagem podem ser vistos na figura nº 8, em que o espaço a amarelo e verde-claro é aquele onde os visitantes podem circular sozinhos e a maior parte do parque, a verde-escuro, só é visitável durante o percurso a trator.



Figura 5 - Lago dentro de uma instalação de aves (original do autor)



Figura 6 - Lago dentro de uma instalação de primatas (original do autor)



Figura 7 - Imagem de satélite onde estão assinaladas as barragens do Monte Selvagem (Fonte: Google maps)



Figura 8 - Representação esquemática do Monte Selvagem. (Fonte: website do Monte Selvagem)

Nesse caso o esforço de identificar os possíveis locais de oviposição foi determinado pela sinalização dos possíveis locais de acumulação de água dentro do parque “pequeno”, *i.e.*, onde os visitantes passeiam de forma autónoma. Estes locais assinalados são locais que foram criados pela ação do Homem ou, sendo naturais, podem ser minimizados por ele.

Existem locais inerentes à construção das instalações dos animais que podem ser responsáveis, direta ou indiretamente, pela criação de pequenas acumulações de água que se podem tornar centros de reprodução de culicídeos, exemplos:

- Lagos dentro das instalações como os mostrados na figura 5 e 6
- Pedilúvios espalhados por todo o parque, como o ilustrado na figura 9.
- Bebedouros dentro de todas as instalações como mostrado na figura 10.



Figura 9 - Pedilúvio dentro de uma das instalações (original do autor)



Figura 10 - Bebedouro dentro de uma das instalações (original do autor)

Fora das instalações dos animais é onde foram assinaladas as maiores possibilidades de controlar a reprodução de mosquitos.

Dentro da zona dos visitantes foram assinalados:

- Troncos de árvores usados como decoração com orifícios no topo, como mostrado na figura 11 e 12
- Utilização de canas de bambu para decoração, como ilustrado na figura 14
- Caixotes do lixo não perfurados, como ilustrado na figura 13
- Sistema de drenagem de água, figura 15 e 16
- Pneus, não perfurados, utilizados de forma lúdica para crianças, figura 17 e 18



Figura 11 - Tronco de árvore com orifício no topo (original do autor)



Figura 12 - Troncos de árvores usados como decoração com orifícios no topo (original do autor)



Figura 13 - Caixote do lixo não perfurado (original do autor)



Figura 14 - Cana de bambu para decoração (original do autor)



Figura 15 - Pormenor de sistema de drenagem de água com acumulação de água (original do autor)



Figura 16 - Sistema de drenagem de água com possibilidade de acumulação (original do autor)



Figura 17 - Exemplo de pneus usados para efeitos lúdicos. (original do autor)



Figura 18 - Pormenor de um pneu onde se pode notar a acumulação de água (original do autor)

A zona com maior número de locais com ambas as características – ser um local de possível acumulação de água e ter sido causado pelo Homem ou possível de prevenir pelo mesmo- foram as zonas próprias para os trabalhadores. Foi assinalado, principalmente, uma grande acumulação de pneus usados. Existem dois estaleiros e uma zona de cozinha, onde foram assinalados os seguintes focos de acumulação de água: locais:

- Recipiente com água para armazenar ferramentas, como na figura 18
- Variados utensílios utilizados no trabalho do parque, como na figura 20 e 21
- Pneus não perfurados em todas estas áreas, exemplo na figura 22



Figura 19 - Recipiente para armazenamento de ferramentas (original do autor)



Figura 20 - Exemplo de utensílios no trabalho do parque (original do autor)



Figura 21 - Zona do estaleiro (original do autor)



Figura 22 - Pneus na zona do estaleiro (original do autor)

5.9 – Questionários aos trabalhadores e direção do parque

5.9.1 – Caracterização dos funcionários

Foram aplicados catorze (14) questionários aos trabalhadores e proprietários do parque (anexo 5). Estes questionários que tinham como objetivo avaliarem os seus conhecimentos sobre os riscos relacionados com doenças transmitidas por vetores, o conhecimento de algumas características dos insetos e outros artrópodes que transmitem as mesmas, bem como os sintomas associados à atividade dos mesmos. No gráfico 8 e 9 estão representadas as distribuições de género e idade dos trabalhadores. A maior parte da população trabalhadora (64%) tem menos de quarenta (40) anos e existe uma paridade total em género. A maioria dos inquiridos trabalham no Monte Selvagem há pelo

menos oito (8) anos (gráfico 10). Metade dos trabalhadores trabalha com animais há menos de cinco anos e oito (8) trabalham há menos de cinco anos com animais silvestres (gráfico 11).

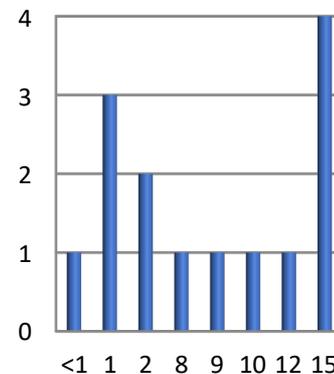
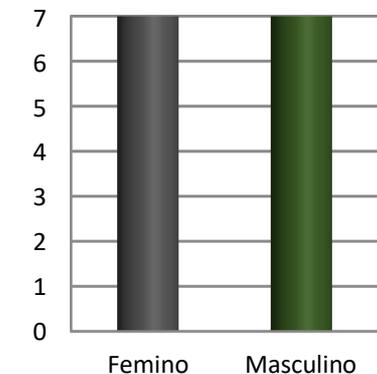
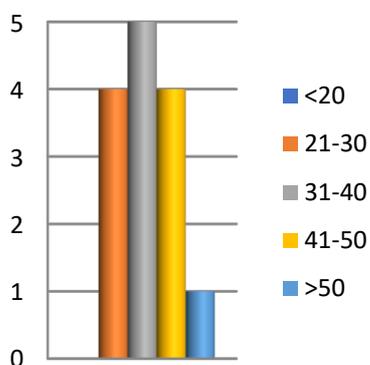


Gráfico 8 - Distribuição de idades dos trabalhadores do Monte Selvagem

Gráfico 9 - Distribuição de género dos trabalhadores do Monte Selvagem

Gráfico 10 - Distribuição de tempo de trabalho no Monte Selvagem

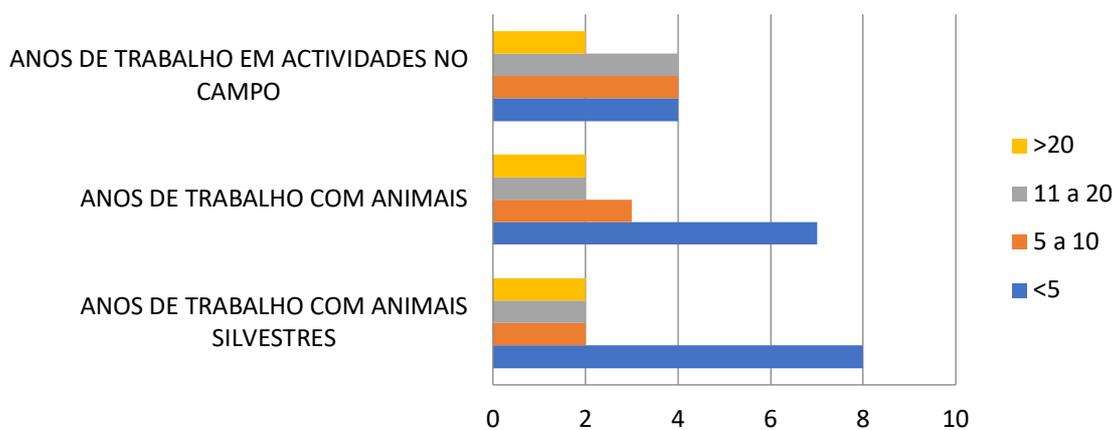


Gráfico 11 - Distribuição de tempo de trabalho dos trabalhadores do Monte Selvagem em variadas componentes

5.9.2 – Conhecimento de doenças por parte dos funcionários

À questão sobre o nível de formação académica, obteve-se uma taxa de resposta de 86% dos inquiridos, gráfico 12, enquanto para a questão sobre a área de formação, uma taxa de resposta de 50% dos inquiridos, gráfico 13. Sendo que 50% dos inquiridos afirmaram ter obtido um nível de licenciatura.

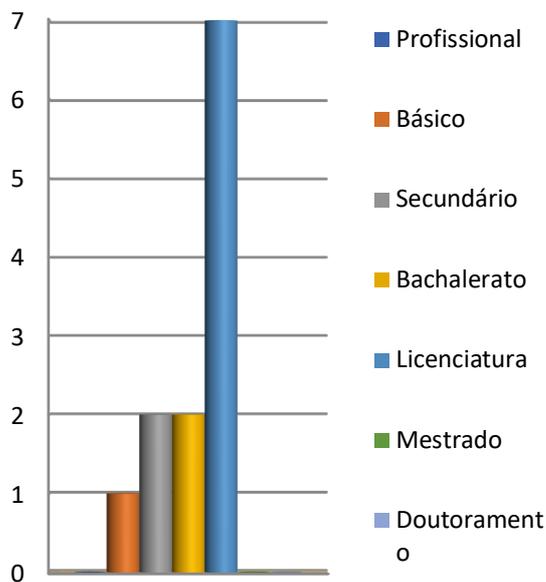


Gráfico 12 - Distribuição nominal dos graus de formação dos trabalhadores do Monte Selvagem

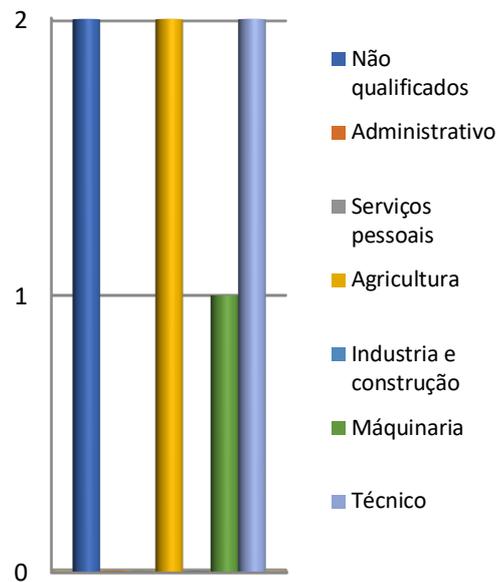


Gráfico 13 - Distribuição nominal das áreas de formação dos trabalhadores do Monte Selvagem

De forma a avaliar sintomas de doença nos últimos 5 anos foi incluída uma questão para assinalar sintomas da gripe. Estes sintomas foram retirados do website gripe.net. Foram selecionados sintomas de gripe por serem pouco específicos.

Da totalidade dos inquiridos somente metade (7) assinalaram sintomas de gripe nos últimos cinco (5) anos. Um oitavo inquirido reportou um outro sintoma que não estava na lista - Enxaquecas.

Na tabela 4 estão expostos os sintomas reportados assinalados pelos inquiridos que referiram algum sintoma. Nove dos catorze inquiridos reportou não ter recorrido ao médico nenhuma vez nos últimos cinco (5) anos devido aos sintomas acima mencionados e cinco (5) inquiridos reportaram ter procurado o médico. Dois (2) deles reportaram uma ida ao médico, um reportou duas idas e dois reportaram três (3) idas ao médico.

Foi pedido aos inquiridos para assinalar dentro das seis 6 hipóteses apresentadas, reações cutâneas de picadas de insetos, quais as que já tinham observado em si. Todas as figuras foram assinaladas como algo que já foi experienciado pelos participantes. No entanto, somente um (1) dos participantes revelou ter ido ao médico devido aos sintomas assinalados nas imagens, revelando ter ido ao médico três (3) vezes devido a essa condição e que o diagnóstico foi Bartonelose.

Tabela 4 - Distribuição das respostas dos inquiridos que reportaram sintomas de gripe.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Febre		x	x					x
Calafrios			x					
Falta de ar			x		x			
Dor de cabeça	x	x	x		x	x	x	x
Dor muscular		x	x			x		
Fadiga			x			x		
Perda de apetite			x		x	x		x
Expetoração								
Olhos lacrimajantes		x	x					
Náuseas			x			x		x
Diarreia	x		x					x
Dores de estômago		x	x			x		
Outro				x				

5.9.3 - Questões sobre insetos e outros artrópodes com capacidade vetorial:

Doze (12) dos inquiridos assinalaram que os mosquitos se reproduzem em meio aquático, no entanto um deles assinalou também a opção de que estes se reproduzem em meio terrestre e somente 57 % (8) sentem que as picadas de mosquitos são um motivo de incómodo.



Gráfico 14 - Distribuição das opções assinaladas pelos trabalhadores das alturas em que são mais picados por mosquitos

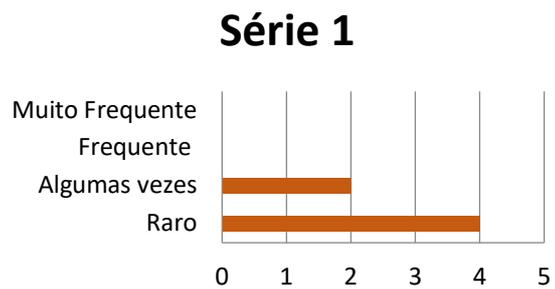


Gráfico 15 - Distribuição da frequência com que os trabalhadores capturam carraças em si próprios

Foi perguntado aos participantes em que altura do dia sentiam que eram mais picados por mosquitos e o número de cada vez que uma dessas respostas foi selecionada está no gráfico 14. Somente um dos participantes assinalou a opção “Nunca” e outro não selecionou qualquer opção. De notar que dois participantes escolheram duas opções em simultâneo “Tarde” e “Manhã” e outro selecionou “Manhã cedo” e “Escurecer”. Parece claro que para os trabalhadores do parque a maior parte do incómodo advém das horas finais do dia de trabalho.

Foram feitas quatro questões sobre as carraças. Todos os inquiridos demonstraram saber que o ciclo reprodutivo das carraças acontece em meio terrestres. Quanto perguntados se sentiam que estas representavam incómodo para si onze (11) dos inquiridos assinalaram que sim, no entanto só seis (6) assinalaram que tinham encontrado carraças em si. Curiosamente um dos participantes que assinalou ter encontrado carraças em si assinalou na resposta anterior não sentir que estas eram um motivo de incómodo. Aos que assinalaram que sim na pergunta anterior foi perguntado com que frequências encontravam carraças em si e a distribuição das respostas está no gráfico 15. Apesar de uma larga maioria (78%) ter dito que sente que estas são motivo de incómodo parece que encontrarem carraças em si é um evento raro ou inexistente.

À questão sobre o incómodo causado por picadas de insetos e outros artrópodes só metade (7) dos participantes revelou sentir-se incomodado pelos mesmos e seis (6) desses responderam que é um evento que acontece “algumas vezes” enquanto o último assinalou como um evento “raro”. Esta resposta é algo contraditória com a frequência

relatada de picadas, com treze (13) dos participantes a assinalarem pelo menos uma das opções sobre a altura do dia em que são picados.

Todos os participantes (14) responderam que os artrópodes podem transmitir doenças, no entanto somente cinco (5) dos participantes assinalaram as quatro opções (bactérias, vírus, protozoários e nematodes) como agentes possíveis de serem transmitidos pelos artrópodes. A distribuição das respostas está exposta no gráfico 17. De sublinhar que quatro (4) destes cinco (5) inquiridos revelou ter uma licenciatura enquanto o quinto não respondeu à questão sobre a escolaridade. Houve ainda três (3) participantes que responderam “Não sei” e todos os outros assinalaram pelo menos a opção vírus, oito (8) desses assinalaram também a opção bactérias.

Tabela 5 - Distribuição das respostas assinaladas pelos trabalhadores sobre os agentes passíveis de serem transmitidos pelos insetos vetores

	Nematodas	Bactérias	Protozoários	Vírus
Parasitose	6	3	5	4
Infeção Respiratória	1	8	2	8
Insuficiência cardíaca	5	3	4	6
Gastroenterite	6	9	3	9

Uma das questões era para relacionar que agentes eram causadores de que tipo de condição. A distribuição das respostas está na tabela 5. Nenhum dos inquiridos respondeu que todos os agentes patogénicos poderiam ser causadores de todas as condições. Sobre se achavam provável o aparecimento de doenças transmitidas por vetores 79 % (11) dos inquiridos respondeu que sim e quando perguntados quão provável lhes parecia esse cenário, 55% (6) e 27 % (3) sentem que é um cenário provável e muito provável, respetivamente, essa distribuição está exposta no gráfico 16.

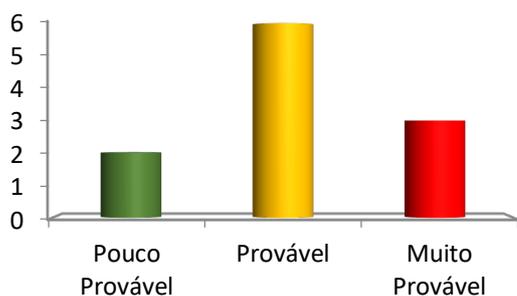


Gráfico 16 - Distribuição das respostas assinaladas pelos funcionários sobre a sua percepção da probabilidade do aparecimento de uma doença transmitida por vetores

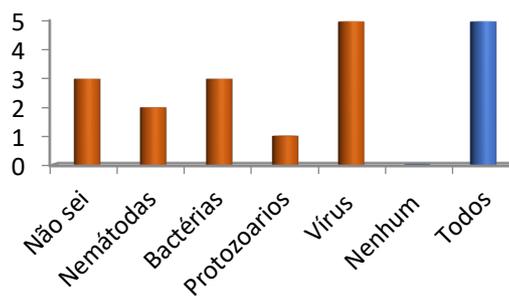


Gráfico 17 - Distribuição das respostas assinaladas pelos trabalhadores de agentes que os artrópodes podem transmitir

5.9.4 – Biodiversidade e exposição animal

A biodiversidade de animais é um dos fatores que pode alterar a densidade e diversidade de vetores. Como tal foi caracterizada a fauna afeta ao parque, excluindo todos os animais silvestres que têm no parque o seu habitat ou que flutuam em presença no parque. A diversidade de animais é muito superior ao ambiente em volta, tendo 74 animais de 16 espécies diferentes no “parque grande” e 202 de 43 espécies diferentes no “parque pequeno”.

5.9.5 – Biodiversidade e exposição humana

O número de visitantes do parque tem vindo a aumentar desde 2014, como se pode ver no gráfico 18, tendo um número total de visitantes de trinta e oito mil e três (38003) visitantes em 2018. O parque não contabiliza o número de visitantes com menos de 3 anos. No entanto existe um padrão claro, como se pode ver no gráfico 19, em que permanentemente a maior parte dos visitantes são crianças (entre os 4 e os 12 anos). Pela razão acima mencionada, pela visita ao parque ser uma atividade que atrai muitas famílias e pela oferta de atividades para crianças que o parque oferece é possível supor que a maior parte dos visitantes tenha uma idade inferior a 12 anos.

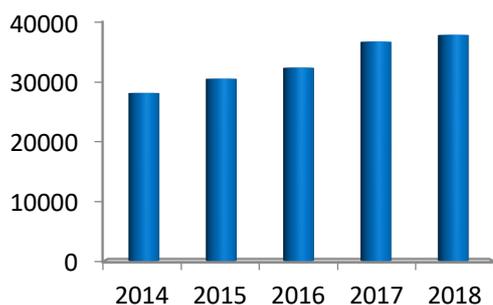


Gráfico 18 - Evolução do número de visitantes do parque ao longo dos últimos 5 anos

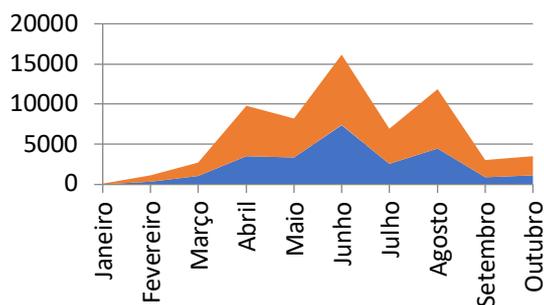


Gráfico 19 - Evolução de visitantes ao longo do ano de 2018

Pode-se notar uma maior afluência de visitantes durante os meses de verão, tendo o seu pico entre Abril e Agosto e como tal também o número de trabalhadores é variável ao longo do ano, de forma a dar vazão ao aumento de necessidades durante os meses de maior calor. Em 2018 o número de trabalhadores manteve-se entre os 12 a 17 durante os meses de Setembro a Maio, enquanto nestes meses de maior afluência variou de 22 a 26 trabalhadores, esta evolução pode ser vista no gráfico 20.

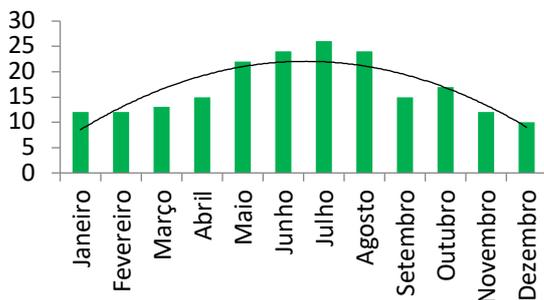


Gráfico 20 - Evolução do número de trabalhadores ao longo do ano

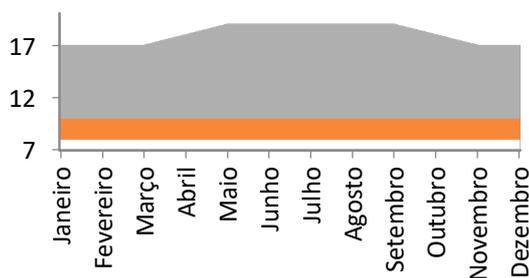


Gráfico 21 - Evolução das horas em que há presença humana no parque

O período de abertura do parque é alterado pelas temperaturas e pelo número de visitantes. Durante todo o ano o parque abre para os visitantes às 10:00 enquanto o horário de trabalhos dos trabalhadores começa às 8:00. Durante 5 meses do ano o parque mantém-se aberto até às 17:00, mas como se pode verificar no gráfico 21, durante o período de maior calor fica aberto até mais tarde, variando entre as 18:00 e as 19:00. O horário de fecho é também o fim do turno dos trabalhadores.

A direção do parque afirma também que os artrópodes não são motivo de incômodo para os trabalhadores, no entanto, afirmou que o são para os visitantes “apenas em

algumas alturas do ano (Maio e Junho), e “uns mosquitinhos pretos” muito pequenos e quando há muito calor, as vespas.

5.9.6 – Risco de Importação de vetores

Em relação ao risco de importação de vetores do exterior, a direção afirmou ter importado 7 animais para o parque, sendo que só uma delas passou por um processo de quarentena.

Por outro lado, o parque não faz qualquer enriquecimento com plantas adquiridas no exterior nem foram adquiridas quaisquer plantas nos últimos 5 anos.

Existe no parque um plano de profilaxia de desparasitação anual dos animais e existe também um plano de controlo de pestes que é efetuado por uma empresa externa ao parque.

5.9.7 – Registos Médico-Veterinários

Existem registos de trabalhadores que recorram à baixa médica durante os últimos 5 anos, nenhuma devido a uma doença transmitida por vetores.

Sobre os registos veterinários o parque mantém anotações de todos os casos de doença diagnosticada e de morte de animal dos últimos 5 anos e qualquer morte de um animal é precedida de necropsia. Não existe registo de qualquer morte ou enfermidade nos animais devido a um agente transmitido por vetores.

6- DISCUSSÃO

6.1 - Artrópodes capturados no âmbito do acordo com o Departamento de Saúde Pública e Planeamento da ARS Alentejo

6.1.1 -Mosquitos

Existem 45 espécies referenciadas para o território português e entre 2011 e 2017 foram, no âmbito do REVIVE, capturadas 28 dessas espécies que se reconhecem em Portugal, sendo que na captura de 2018 três espécies *Culex pipiens*, *Ochlerotatus caspius* e *Culex theileri* correspondem a 89.9 % de todos os insetos coletados ⁴⁸. No último relatório em que se incluem os resultados deste estágio foram identificados 18 de todas as espécies identificadas em Portugal e foi identificado pela primeira vez o mosquito invasor *Aedes albopictus*.

Os esforços de captura deste trabalho resultaram em 97 mosquitos entregues na Unidade de Saúde Pública. Algumas destas espécies são vetores comprovados de patogénicos capazes de causar doença no Homem. Foram capturados sete (7) espécies diferentes de culicidae nomeadamente *Anopheles maculipennis*, *Culiseta annulata*, *Culiseta longiaepeolata*, *Culex pipiens*, *Culex univittatus*, *Culex theileri*, *Ochlerotatus berlandi*. Esta última espécie, apesar de já ter sido identificada anteriormente no Alentejo não foi capturada em qualquer outra zona do Alentejo ⁸⁰. Não foi encontrado nenhuma espécie diferente das conhecidas para a região, o que vai de acordo com as considerações feitas num estudo realizado em dois zos alemães com as mesmas condições, em que se propõe que a densidade de insetos seja diferente devido às especiais densidades de hospedeiros e condições dentro do zoo mas que a população de mosquitos seja uma integração da população local ⁸¹. As espécies capturadas foram:

- *A.maculipennis*, que representa um complexo de espécies que não é possível de distinguir na forma adulta ou larvar, somente nos ovos, foi encontrada numa densidade relativa maior dentro do parque (13%) em relação ao resto da região do Alentejo (4%) potencialmente porque se trata uma espécie maioritariamente zoofila e encontra-se em maior densidade em locais de repouso dos animais,

sendo que a armadilha usada foi sempre colocada também ela perto desses locais⁴⁸. É apontado ter sido responsável pela transmissão de malária na Europa e apesar de a doença já não ser endémica na Europa, ainda é possível a sua transmissão, apesar de ter preferência por animais em oposição ao Homem, o que o torna um vetor moderado para esta doença⁸². É também apontado como provável vetor para dirofilariose e *Setaria labiatopapillosa*^{83,84}.

- *Culiseta annulata* – Esta espécie foi encontrada com uma maior densidade relativa no parque (2%) mas foi também encontrada na região, apesar de também ter sido encontrada em outras áreas, mas devido ao seu reduzido número não chega a constar uma unidade em termos percentuais. Uma justificação possível para a maior densidade nesta amostra é o facto deste se alimentar de um variado espectro de animais, mas ter preferência por aves, e o parque possuir um elevado número de aves cativas. Tratando-se de vetor de malária aviária e possível vetor do vírus tahyna e foi também demonstrado que pode transportar agentes carcinogénicos e agentes infecciosos ligados a casos de cancro^{46,85,86}.
- *Culiseta longiapeolata* – A prevalência deste mosquito é semelhante ao anterior de 2% contra 1% na região do Alentejo. A razão parece ser a mesma visto que também tem preferência por aves para as refeições sanguíneas⁸⁷. Este inseto raramente faz refeições em sangue humano e não é conhecido por transmitir nenhum agente patogénico ao Homem, sendo, no entanto, um vetor de Brucelose, gripe aviária e o vírus do nilo ocidental em animais⁸⁸.
- *Culex pipiens* – Foi o mosquito mais abundante nas nossas capturas tal como é um dos mosquitos mais comuns em Portugal, representando um total de 43% os identificados⁴⁸. Trata-se de um vetor de vários agentes patogénicos como vírus do Nilo Ocidental, vírus tahyna, vírus sindbis e também de dirofilarias, para o qual a área do Mediterrâneo e o nosso país é endémico^{89,90}. Devido à sua preferência tanto por aves como humanos é apontado como a ponte epidemiológica no caso da transmissão do vírus do Nilo Ocidental⁹¹.
- *Culex univilatus* – Esta espécie foi encontrada numa percentagem menor no parque (3%) em relação ao resto da região do Alentejo (10%). Esta espécie já foi descrita por se alimentar em aves mas também em humanos e bovinos e já foram

encontrados exemplares infetados com o Vírus do Nilo Ocidental, vírus Sindbis e vírus da febre do vale do Rift ⁹².

- *Culex theileri* – É um dos mosquitos mais comuns em Portugal e corresponde a 33% dos mosquitos capturados no parque contra 45% na totalidade da região do Alentejo. A preferência deste inseto é por mamíferos apesar de também se alimentar de aves ⁹³. É vetor de vários arbovírus como o vírus do vale do Rift e de *Dirofilaria immitis* e foi capturado durante todo o ano num estudo na ilha da Madeira. A deteção de filarias ocorreu durante Outubro e Janeiro, apontando para uma possível sazonalidade da transmissão ^{94–96}.
- *Ochlerotatus berlandi* – Foi capturado um único mosquito nas nossas capturas e não foi capturado em mais nenhuma localização da região do Alentejo, e este facto parece ser explicado pelas necessidades reprodutivas muito específicas desta espécie, alto pH e com muita matéria orgânica e taninos ⁹⁷. No entanto, este inseto ainda não está associado à transmissão de nenhum agente patogénico ⁹⁸.

Nenhum flavivírus foi identificado em qualquer dos mosquitos capturados nos esforços da rede REVIVE em 2018. Nenhum dos mosquitos capturados no Monte Selvagem foi testado para a presença destes agentes, pois para o efeito era necessário que fossem entregues vivos no laboratório. Existem três (3) potenciais razões para que isto não tenha sido possível:

- A hora da instalação e captura das armadilhas correspondia às horas de fecho e abertura do parque, o que fez com que os mosquitos capturados fossem expostos, durante várias horas, a temperaturas muito elevadas e sem possibilidade de se abrigarem do calor, resultando na morte de uma grande parte
- A transferência dos mosquitos da armadilha para os tubos em que foram enviados para o laboratório envolvia a colocação dos mosquitos num ambiente refrigerado (i.e. congelador) para que fosse mais fácil a sua transferência. O tempo utilizado para este processo era bastante sensível e não se conseguiu utilizar o tempo correto, o que resultou na morte de bastantes insetos.
- O envio dos insetos para o laboratório onde foram identificados e testados aconteceu até três (3) horas após a sua captura, o que significa que mesmo que fossem entregues em boas condições podiam não chegar vivos ao laboratório.

6.1.2 - Flebótomos

Foram capturados 119 Flebótomos e identificadas duas das cinco espécies de flebótomos que se conhecem em Portugal – *Sergentomyia minuta* e *Phlebotomus perniciosus*. Ambos possíveis vetores de Leishmaniose, doença que é endémica em Portugal⁴². Cerca de metade dos flebótomos capturados no âmbito do REVIVE a nível nacional. Foram testados para leishmânia e flavivírus, sem que tenha sido detetado qualquer agente.

É possível afirmar que estes insetos estão presentes no parque e podem ser causadores tanto de incómodo pelas suas picadas, como de transmissão de doenças através da sua alimentação, este facto é exacerbado por terem sido capturadas, com a armadilha cedida pelo IHMT, duas fêmeas ingurgitadas.

6.1.3 - Formas larvares e locais de oviposição

Foram capturadas 4 amostras com formas larvares que resultaram em 62 mosquitos imaturos e nessas capturas só foram identificadas 2 espécies, *Culiseta longiareolata* e *Culex pipiens*. Na região do Alentejo foram capturados 6415 e só foram identificadas 3 espécies, as mesmas que no parque e também *Culex laticinctus*. Apesar da área da colheita de mosquitos imaturos ainda ser considerável, o motivo pelo qual somente duas espécies das sete espécies identificadas em formas adultas deve-se, potencialmente, a quatro razões:

- A ausência de armadilhas para a oviposição;
- A procura de formas imaturas resumiu-se à área correspondente ao parque pequeno, sendo esta uma área muito mais pequena do que à do parque maior;
- A procura de formas larvares começou em Julho e terminou no fim do mês de Outubro, período em que a ocorrência de chuvas é menor e como tal existem menos locais fáceis de identificar e aceder para capturar larvas de mosquitos;
- A incapacidade teórica e prática de reconhecer e capturar larvas de locais que seriam potencialmente produtivos para o efeito.

Foram identificados múltiplos potenciais biótopos artificiais para a reprodução de mosquitos, sendo que a maior parte destes se encontravam em zonas restritas para os trabalhadores e não acessíveis para os visitantes.

Os locais em que foram encontradas formas larvares correspondem todas a biótipos artificiais e foi também no levantamento destes que os nossos esforços de identificação se focaram. Não é possível criar um ambiente em que a reprodução dos mosquitos seja inexistente, mas a sua prevenção e controlo pode ter um grande impacto. Existe uma disparidade apontada por alguns autores, entre o local onde se desenvolvem as formas larvares e onde se dá a transmissão de doenças, ao ponto que irá haver maior incómodo causado pelas picadas perto do local onde estão os mosquitos mais juvenis, enquanto a transmissão de doenças irá ser maior em áreas mais afastadas desse ponto, onde estão as formas adultas mais maduras ⁹⁹. Este facto, a ser comprovado, pode significar que o controlo das espécies estritamente dentro do zoo pode ser importante para controlar o incómodo que estes causam mas não consegue controlar a transmissão de doenças ⁸¹.

De forma a controlar as formas larvares os trabalhadores devem ser instruídos para que reconheçam, eliminem ou reduzam a existência de locais artificiais que possam servir como local de oviposição. Algumas recomendações possíveis podem ser: gestão de estruturas que possam projetar uma sombra de altura igual ou superior a 2 metros sobre massas de água ou armazenamento de água e quando não for possível a sua eliminação deve-se instruir o pessoal para reconhecer esses locais e como aplicar larvicidas ⁶⁰.

6.1.4 - Carraças

Existem 22 espécies da família Ixodidae referenciadas para Portugal e nos esforços de captura do programa REVIVE de 2018 na região do Alentejo foram capturadas 7 dessas 22 espécies, a grande maioria em humanos ¹⁰⁰.

Não foi capturada nenhuma carraça através do uso do pano turco pelo autor ou qualquer carraça capturada pelos tratadores ao longo do período de estágio. Este facto pode dever-se a três fatores:

- A procura de carraças livres limitou-se à zona onde os visitantes andam de forma livre e a pé e esta zona não tem vegetação para suportar a presença destes artrópodes;
- Existe um plano de desparasitação anual nos animais do parque, o que faz com que a sua carga parasitária seja diminuta;
- Nem os tratadores nem a equipa de veterinária, que está ao encargo de um hospital veterinário de Évora e, portanto, presente quando chamada pela direção do parque, investiga com regularidade a presença ou ausência de carraças.

6.2 – Artrópodes capturados no âmbito do acordo com o IHMT

Pretendia-se com estas armadilhas avaliar a presença dos flebótomos durante o período de estágio. Prever a atividade dos insetos baseado nas condições climatéricas é um processo complexo e variado entre espécies, devido a processos de diapausa que podem ocorrer em diferentes fases, mas é modulado em grande parte pela temperatura.⁸³

Foi demonstrado em vários estudos, como em Itália e na Madeira, em que as temperaturas de inverno são semelhantes às nossas que a atividade dos mosquitos e flebótomos se manteve durante todo o inverno^{83,95}. Sendo que a temperatura mínima é a medida mais importante seria de prever que houvesse uma permanência dos insetos até ao fim do ano devido às temperaturas moderadas registadas durante o inverno, mas devido a erros técnicos e de planeamento essas conclusões não são possíveis com este trabalho. É importante referir, no entanto, que a existência de mosquitos adultos não é suficiente, por si só, para afirmar que a sua atividade vetorial se mantém, pois, podem ter a sua atividade reduzida e não fazer alimentações hematófagas.

Com este trabalho não é possível fazer considerações sobre a sazonalidade da atividade dos mesmos devido a três principais erros de metodologia:

- A colocação de armadilhas foi variada, e sem um protocolo fixo, durante todo o período de estágio;
- A partir do mês de Novembro a armadilha foi colocada num único ponto, a cozinha onde os tratadores preparam as refeições dos animais, devido ao risco de chuva que potencialmente danificaria a mesma. Este local provou-se muito pouco produtivo devido à ausência de animais;

- A vasta biodiversidade dentro do parque e a tentativa de o considerar como uma única unidade epidemiológica não permite que uma única armadilha consiga cobrir áreas suficientes para que os seus resultados per si sejam relevantes.
- A temperatura e humidade não tiveram amostragem permanente e como tal existe algum viés nos dados capturados porque o autor podia escolher em que dias fazer as capturas. Obviamente este facto fez com que as temperaturas e humidades mensuradas fossem as mais agradáveis ao bem-estar do mesmo.

Foram incluídas questões para perceber se existia algum risco de importação de vetores pela importação de animais ou plantas para o parque. As plantas não representam um risco de importação ou criação de novos biótopos de reprodução para insetos visto que o parque não faz enriquecimento ambiental com plantas vindas do exterior ou comprou qualquer planta nos últimos 5 anos. No entanto, dos sete (7) momentos de importação de animais nos últimos cinco (5) anos somente num deles houve um momento de quarentena antes de ser integrado na coleção. Este facto pode ser um elemento de risco na importação de ixodídeos para o interior do parque visto que estas podem vir acopladas ao animal e existem casos de importação de carraças exóticas infestadas nos mesmos ¹⁰¹.

6.3 - Exposição humana e animal

Muitas das doenças transmitidas por vetores, tanto por mosquitos, flebótomos ou carraças, podem ser subclínicas e não serem diagnosticadas ^{3,4,11,17,39}. A ausência de sinais clínicos ou o seu subdiagnóstico pode levar a uma subvalorização dos verdadeiros impactos destes artrópodes na saúde humana e animal. Exemplo disso é que esteja estimado que só um em cada 30-70 casos de WNV nos EUA seja reportado como um caso de doença ¹⁴. Sete dos inquiridos reportaram sintomas de gripe e um oitavo enxaquecas nos passados cinco (5) anos. Somente cinco (5) desses oito (8) recorreram ao médico devido aos sintomas. Não é possível estabelecer qualquer ligação entre estes sintomas e alguma doença transmitida por vetores. É possível que existam casos de doença subclínica, podendo-se, no entanto, considerar o histórico do parque negligenciável

Existe uma pequena diferença entre a preocupação com as carraças e os mosquitos. Somente oito (8) dos catorze (14) trabalhadores afirmou que as picadas de mosquito

eram motivo de incómodo, mesmo que metade deles (7) tenha assinalaram algum tipo de reação cutânea resultante da picada dos mesmos e só um deles ter recorrido ao médico devido aos mesmos. Enquanto sobre as carraças onze (11) dos catorze (14) considera que estas são um motivo de incómodo no parque e sendo que 6 deles já encontraram carraças em si apesar de para a maioria destes (4) este ser um evento raro e só para dois (2) dos inquiridos é algo que acontece algumas vezes. O autor propões duas teses para a diferença de respostas: Ou os participantes acham que a ação dos insetos hematófagos, que não as carraças (i.e. mosquitos) seja algo “natural” e inerente ao trabalho no campo e como tal não é um motivo causador de desconforto, ou, por outro, lado a densidade de artrópodes pode ser baixa o suficiente para que este seja um acontecimento esporádico. A maior preocupação com as carraças pode também estar associada à percepção do risco de transmissão de doenças que estas podem causar. Mesmo não tendo encontrado em si qualquer carraça pode ser um motivo de incómodo, até mais psicológico do que verdadeiramente real. Este facto concorda com a lógica de que apesar das atenções do mundo científico e mediático estarem viradas para as doenças transmitidas por artrópodes que possam resultar em epidemias (i.e mosquitos), o maior constrangimento para as vidas das pessoas são as doenças endémicas que os artrópodes dessa área podem transmitir ⁵⁵.

Apesar de a direção do parque afirmar que não houve nenhum caso de baixa médica devido a doença transmitida por vetores, o único inquirido que recorreu ao médico com reações cutâneas devido à picada de artrópodes foi diagnosticado com bartoneloze. Esta bactéria é transmitida principalmente pela ação de artrópodes hematófagos, apesar de também poder ser transmitido pela arranhadela do gato ¹⁰². A infeção deste trabalhador pode ter ocorrido fora do parque, mas significa que existe a possibilidade de mais trabalhadores ou animais do parque terem sido infetados por esta bactéria. Esse participante, no entanto, assinalou que estes não são um motivo de incómodo no parque. Não é possível estabelecer com este trabalho, o elo epidemiológico entre o parque e este caso de bartoneloze, no entanto é curioso que alguém que tenha tido um caso de uma doença transmitida por vetores sinta que a presença destes não seja um motivo de incómodo. Somente sete (7) dos trabalhadores afirmaram que os artrópodes no geral são motivo de incómodo, sendo que um (1) afirmou que é um evento raro e seis (6) que é um evento que acontece “algumas vezes”, o que pode significar um bom sinal para o parque e a sua gerência ou uma ignorância da parte dos trabalhadores.

Como seria de esperar a exposição aos vetores é muito superior no verão, tanto pela maior afluência de visitantes (e com um horário mais alargados), como pelo aumento do número de trabalhadores e pelas temperaturas que são mais propícias à atividade dos mesmos. O horário dos trabalhadores podia ser diferenciador para o incómodo que os mosquitos causam entre eles e os visitantes, no entanto é semelhante ao horário das visitantes. A diferença da entrada de alguns dos trabalhadores, que começam duas horas antes do horário de visitas, poderia ser um fator determinante na exposição dos mesmos em relação à exposição dos visitantes mas somente um (1) assinalou que a hora em que sente que é mais picado é de “manhã cedo” e ó foram obtidas duas (2) respostas que seria de “manhã” a altura de mais picadas. Por outro lado, obtivemos cinco (5) e seis (6) respostas que a altura em que eram mais picados seria à tarde e ao escurecer, respetivamente, o que pode significar que o nível de exposição/incómodo é semelhante tanto nos tratadores como nos visitantes.

Não é possível comparar o nível de desconforto da visita ou atividade laborar no parque com o nível de desconforto noutra localização do quotidiano dos visitantes ou trabalhadores por não terem sido feitas colheitas simultâneas em outras localizações. É, no entanto, possível afirmar que a presença no Monte Selvagem é um catalisador para o contacto com os vetores e que estes existem e fazem refeições sanguíneas nos animais e nas pessoas. A direção do parque afirma que existe um hiato temporal entre Maio e Junho em que existem muitos “mosquitinhos pretos e muito pequenos”, potencialmente referindo-se a culicídeos ou flebótomos. Sendo que o nosso país é uma zona endémica de leishmaniose um acréscimo de contacto com estes insetos representa um aumento do risco de infeção com uma doença potencialmente fatal, para pessoas e animais.

Na população de animais afetos ao parque não existe qualquer registo de doença transmitida por vetores, tal como não foi capturada qualquer carraça dos mesmos durante o tempo de estágio do autor. O programa de desparasitação na população de animais acontece de forma anual e como tal não existe maneo suficiente, por parte dos tratadores, dos animais para que as mesmas fossem detetadas. Os animais que estão presentes no parque pequeno estão confinados às suas instalações e apesar do contacto diário com os tratadores não existe uma inspeção diária para detetar parasitas. Estes animais no “parque pequeno” que têm mais contacto com tratadores e visitantes têm também pouca exposição a locais com muita vegetação, local onde as carraças fazem mudas e estariam

disponíveis para um novo hospedeiro. Por outro lado, os animais que estão presentes no parque grande são raramente manuseados e como tal seria muito difícil detetar ixodídeos ou mesmo sinais de doença menos óbvios.

6.4 - Conhecimentos sobre as doenças transmitidas por vetores.

Todos os trabalhadores do parque reconhecem que os artrópodes podem ser portadores de doenças, apesar de só cinco (5) terem reconhecido todos os agentes que estas podem transmitir e quatro (4) desses terem uma licenciatura. Somente onze (11) deles acham que isso é um evento provável, no entanto numa escala de pouco provável, provável e muito provável seis (6) desses acham que se trata somente de um evento provável. Esta sensação de impunidade em relação a doenças transmitidas por vetores vai contra a tendência mundial em que o número de casos destas doenças continua a crescer. Mais uma vez esta sensação de segurança dos trabalhadores pode ser explicada por várias razões:

- Desconhecimento em relação à etiologia das doenças. Mostrado pelo facto de nenhum dos participantes assinalou todas as opções para todas as condições como sendo possíveis de serem causadas por todos os diferentes tipos de agentes que os artrópodes podem transmitir.
- O aparecimento e desenvolvimento destas doenças ser considerado como “natural”
- O holofote mediático estar apontado em direção a preocupações, por enquanto, distantes da realidade Portuguesa, como o Zika ou Dengue.
- Portugal ter um sistema de saúde competente e universal

Apesar de 10 dos 14 trabalhadores reportarem que trabalham há mais de cinco (5)anos com animais e a maior parte destes trabalhar no Monte Selvagem há mais de oito (8) anos existe alguma falta de conhecimentos básicos sobre a ecologia dos mesmos, e se por um lado, todos reconhecem que as carraças têm um ciclo puramente terrestres somente onze (11) reconhecem que é exclusivamente em meio aquático que os mosquitos se reproduzem. Existe um inquirido que assinalou ambas as opções, o que

pode ser justificado com uma possível confusão com os flebótomos, que não necessitam de um meio líquido para a sua reprodução.

No geral este questionário mostra que existe algum conhecimento básico e consciência dos perigos que os artrópodes podem representar para a saúde humana e da sua ecologia, mas que não é totalmente claro para os trabalhadores as implicações sistêmicas que as doenças que estes transmitem podem acarretar para a saúde humana.

7 – CONCLUSÃO

Com as capturas efetuadas é possível afirmar que existem no parque insetos e outros artrópodes com potencial capacidade de transmitir doenças, tanto a animais como a humanos. Não foi identificado nenhum agente patogénico nas capturas feitas durante o período de estágio, sem que isto signifique que a sua presença é inócua. Como em todos os zoos, estes insetos e outros artrópodes são um motivo de preocupação e incómodo para os humanos e animais. Isto é comprovado pela presença dos mesmos e devido à larga maioria de trabalhadores revelar que os artrópodes são um motivo de incómodo e preocupação para a sua saúde e bem-estar. A sua coexistência nos nossos espaços partilhados não é inevitável e deve ser moldada para que não acarrete danos à saúde ou bem-estar, quer dos visitantes e tratadores, quer dos animais afetos ao parque e aos ecossistemas em volta.

Os zoos são um local predileto para detetar novos focos de doença ou de aparecimento de novos vetores devido à sua grande afluência de pessoas e animais. Com este trabalho o Monte Selvagem passou a integrar a Rede de Vigilância de vetores (REVI-VE). Ficou, no entanto, claro que o conhecimento sobre os vetores e as doenças que estes podem transmitir, tanto por parte dos trabalhadores como da direção, pode e deve ser melhorado.

Existe urgência em desenvolver programas de saúde ambiental, animal e humana, com promoção da literacia e da vigilância e gestão de vetores. Com sistemas integrados é possível criar redes de cooperação que sejam o mais abrangentes possível para tornar a deteção e prevenção de focos de doença evitáveis da forma mais eficaz possível e sem prejuízo para qualquer uma das partes, e os parques zoológicos, como o Monte Selvagem, devem fazer parte de uma estratégia coletiva para os mesmos.

As doenças transmitidas por vetores devem ser vistas como uma realidade possível de ser prevenida, até certa medida, e que a educação tanto dos visitantes como dos trabalhadores seja uma ferramenta a integrar pelo parque de forma a melhorar a experiência dentro do mesmo. É recomendável que esta parceria entre a ARS através da USP e o Monte Selvagem seja aprofundada e se mantenham esforços de monitorização dentro do parque para que toda a sua potencialidade seja explorada, visando o desenvolvimento de estratégias de prevenção com uma abordagem de Uma Saúde.

No entanto, na opinião do autor existe um alarmismo e uma manipulação dos dados sobre o que é realmente o risco de contacto e infeção com as doenças transmitidas por vetores. A publicação de trabalhos que apontam para que metade da população mundial esteja em risco de contacto com o vírus do dengue é um exemplo perfeito. Não só este número é incrivelmente sensacionalista como falseado porque é possível que metade da população do mundo esteja em áreas em que os vetores existem, mas isso não significa que esse vetor nas condições envolventes seja capaz de transmitir a doença.

Um dos problemas de trabalhar em dados é a expectativa sobre os resultados e conclusões finais. Existiu neste trabalho uma discrepância entre a realidade e o que era desejado extrapolar com os dados capturados. Como recomendação futura o autor deste trabalho propõe que, caso o objetivo seja avaliar a persistência da atividade vetorial de insetos e outros artrópodes numa determinada região, seja primeiro feito um levantamento exaustivo de todo o conjunto de dados que são necessários capturar para obter essa conclusão. Como proposta para trabalhos futuros o autor propõe:

- Os locais de captura devem ter definidos de antemão e serem cumpridos com rigidez.
- Deve ser feita uma medição permanente da temperatura e humidade nos vários locais de captura.
- Analise das refeições sanguíneas de todos os vetores capturados e com isto desenhar conclusões sobre: a) preferências entre diferentes hospedeiros; b) distâncias de voos, no caso de mosquitos e flebótomos.

Como recomendação futura, o autor gostaria ainda de sublinhar que as capturas devem ser programadas de forma a aumentar a possibilidade de os insetos e outros artrópodes chegarem vivos ao laboratório e devem ser feitas com uma maior regularidade.

8 - CONCLUSÕES GERAIS SOBRE O ESTÁGIO

Este estágio permitiu-me ter o contacto diário com uma vasta equipa de pessoas muito capazes e com experiências diferentes. Foi também frutífero para entender o trabalho, muitas vezes solitário e de investimento a longo prazo, de um investigador. Lidar com as frustrações e com o desajuste entre a realidade da universidade e a realidade do planeamento e execução de um plano de trabalho, em que me encontrava muitas vezes dependente de outras pessoas e vontades, revelou-se um desafio.

9 - BIBLIOGRAFIA

1. Brown H, Nading AM. Human Animal Health in Medical Anthropology. *Med Anthropol Q.* 2019;33(1):5-23. doi:10.1111/maq.12488
2. Gubler DJ. Vector-borne diseases. *Sci Tech Rev Off Int des Epizoot.* 2009;28:583-588.
3. Adler PH, Tuten HC, Nelder MP. Arthropods of Medicoveterinary Importance in Zoos. *Annu Rev Entomol.* 2011;56(1):123-142. doi:10.1146/annurev-ento-120709-144741
4. Wikel SK. Ticks and Tick-Borne Infections: Complex Ecology, Agents, and Host Interactions. *Vet Sci.* 2018;5(2):60. doi:10.3390/vetsci5020060
5. Santos M, Almeida R, Antunes SC. Artrópodes. *Rev Ciência Elem.* 2018;6(2):1-5. doi:10.24927/rce2018.042
6. Sarvimäki A. Well-being as being well-a Heideggerian look at well-being. *Int J Qual Stud Health Well-being.* 2006;1(1):4-10. doi:10.1080/17482620500518101
7. Kahneman D, Deaton A. High income improves evaluation of life but not emotional well-being. *Proc Natl Acad Sci.* 2010;107(38):16489-16493. doi:10.1073/pnas.1011492107
8. OIE. INTRODUCTION TO THE RECOMMENDATIONS FOR ANIMAL WELFARE. In: *Terrestrial Animal Health Code.* ; 2019:1-4. http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_a_w_introduction.pdf. Accessed July 7, 2019.
9. Donald M. Broom. *Sentience and Animal Welfare.*; 2014.
10. WHO. Vector-borne diseases. Vector-borne diseases. <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>. Published 2017. Accessed January 11, 2019.
11. National Academies of Sciences Engineering and Medicine. *Global Health Impacts of Vector-Borne Diseases: Workshop Summary.* Washington, DC: The National Academies Press.; 2016. doi:10.17226/21792.
12. Wolfensohn S, Shotton J, Bowley H, Thompson S, Justice WSM, Davies S. Assessment of Welfare in Zoo Animals : Towards Optimum Quality of Life. *Animals.* 2018:1-16. doi:10.3390/ani8070110
13. Dadam D, Robinson RA, Clements A, et al. Avian malaria-mediated population decline of a widespread iconic bird species. *R Soc Open Sci.* 2019;6(7). doi:10.1098/rsos.182197.
14. Curren EJ, Lehman J, Kolsin J, et al. West Nile Virus and Other Nationally Notifiable Arboviral Diseases — United States, 2016. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2018;67(41):1137-1142. doi:10.15585/mmwr.mm6741a1
15. Shaw WR, Catteruccia F. Vector biology meets disease control : research to fight vector-borne diseases. *Nat Microbiol.* 2018. doi:10.1038/s41564-018-0214-7
16. Benelli G, Lo Iacono A, Canale A, Mehlhorn H. Mosquito vectors and the spread of cancer: an overlooked connection? *Parasitol Res.* 2016;115(6):2131-2137. doi:10.1007/s00436-016-5037-y
17. Institute of Medicine. *Vector-Borne Diseases: Understanding the Environmental, Human Health, and Ecological Connections: Workshop Summary.* Vol 28. Washington, DC; 2008. doi:10.20506/rst.28.2.1904
18. Schorderet-weber S, Noack S, Selzer PM, Kaminsky R. Climate change,

- biodiversity, ticks and tick-borne diseases: The butterfly effect. *Int J Parasitol Drugs Drug Resist.* 2017;7(1):90-109. doi:10.1016/j.ijpddr.2017.01.004
19. Coates B, Poelchau M, Childers C, et al. Arthropod genomics research in the United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service: Current impacts and future prospects. *Trends Entomol.* 2015;11:1-27.
 20. Almeida APG de. OS MOSQUITOS (DIPTERA , CULICIDAE) E A SUA IMPORTÂNCIA MÉDICA EM PORTUGAL Desafios para o Século XXI. *Acta Med Port.* 2011;24(6):961-974.
 21. Hinckley AF, Petersen LR, Visser SN, et al. Vital Signs : Trends in Reported Vectorborne Disease Cases — United States and Territories, 2004–2016. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2018;67(17):496-501. doi:10.15585/mmwr.mm6717e1
 22. Mathieu K, Karmali M. Vector-borne diseases, climate change and healthy urban living: Next steps. *Canada Commun Dis Rep.* 2016;42(10):219-221. doi:http://dx.doi.org/10.1108/17506200710779521
 23. Benelli G. Managing mosquitoes and ticks in a rapidly changing world – Facts and trends. *Saudi J Biol Sci.* 2018;26(5):921-929. doi:10.1016/j.sjbs.2018.06.007
 24. Inci A, Yildirim A, Duzlu O, Doganay M, Aksoy S. Tick-Borne Diseases in Turkey: A Review Based on One Health Perspective. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016;10(12):1-12. doi:10.1371/journal.pntd.0005021
 25. ECDC. *Aedes albopictus* - Factsheet for experts. <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/mosquito-factsheets/aedes-albopictus>. Published 2016. Accessed January 12, 2019.
 26. Barbachano-Guerrero A, Vásquez-Aguilar AA, Aguirre AA, et al. West Nile Virus Prevalence in Wild Birds from Mexico. *J Wildl Dis.* 2018;55:2018-03-065. doi:10.7589/2018-03-065
 27. WHO. *World Malaria Report 2018.*; 2018. doi:ISBN 978 92 4 1564403
 28. Estrada A. Ticks as vectors : taxonomy , biology and ecology. *Sci Tech Rev Off Int des Epizoot.* 2015;34(1):53-65. doi:10.20506/rst.34.1.2345
 29. Service MW. Mosquitoes (Culicidae). In: *Medical Insects and Arachnids.* ; 1993:120-240.
 30. Filho WL, Bönecke J, Spielmann H, et al. Climate change and health : An analysis of causal relations on the spread of vector-borne diseases in Brazil. *J Clean Prod.* 2017;177. doi:10.1016/j.jclepro.2017.12.144
 31. WHO. *Arthropod-Borne and Rodent-Borne Viral Diseases.* Geneva; 1985.
 32. Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac. *REVIVE 2017 - Culicídeos e Ixodídeos : Rede de Vigilância de Vetores.* (Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA I, ed.); 2018.
 33. Vinogradova EB. Diapause in Aquatic Insects, with Emphasis on Mosquitoes. In: *Diapause in Aquatic Invertebrates Theory and Human Use.* ; 2007.
 34. Marini G, Poletti P, Giacobini M, Pugliese A, Merler S, Rosa R. The Role of Climatic and Density Dependent Factors in Shaping Mosquito Population Dynamics : The Case of *Culex pipiens* in Northwestern Italy. *PLoS One.* 2016:1-15. doi:10.1371/journal.pone.0154018
 35. ECDC. *Aedes aegypti* - Factsheet for experts. <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/mosquito-factsheets/aedes-aegypti>. Published 2016. Accessed January 6, 2019.
 36. Marques M. Mosquitos invasores na Europa e importância da sua vigilância em Portugal. *Rev IBERO-AMERICANA SAÚDE E Envelhec.* 2017;3.

37. Marabuto E, Rebelo MT. The Asian tiger mosquito, *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse), a vector of dengue, chikungunya and zika viruses, reaches Portugal (Diptera: Culicidae). *Zootaxa*. 2018;4413(July 2018):1-7. doi:10.1101/192575
38. Barros SC, Ramos F, Fagulha T, et al. West Nile virus in horses during the summer and autumn seasons of 2015 and 2016, Portugal. *Vet Microbiol*. 2017;212:75-79. doi:10.1016/j.vetmic.2017.11.008
39. Munstermann LE. Phlebotomine Sand Flies and Moth Flies (Psychodidae). In: *Medical and Veterinary Entomology*. Elsevier Inc.; 2019:191-211. doi:10.1016/b978-0-12-814043-7.00012-1
40. ECDC. Phlebotomine sand flies - Factsheet for experts. <https://ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/phlebotomine-sand-flies>.
41. Ready PD. Biology of Phlebotomine Sand Flies as Vectors of Disease Agents. *Annu Rev Entomol*. 2013;58. doi:10.1146/annurev-ento-120811-153557
42. Campino L, Maia C. Epidemiology of leishmaniasis in Portugal. *Acta Med Port*. 2010;23(5):859-864. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21144327>.
43. WHO. *Climate Change and Human Health: : Risks and Responses*. (McMichael AJ, Campbell-Lendrum DH, Corvalán CF, et al., eds.). Geneva; 2003. doi:10.2307/2137486
44. Valenzuela JG, Aksoy S. Impact of vector biology research on old and emerging neglected tropical diseases. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018;4-7. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006365> Editor:
45. Zhang YK, Zhang XY, Liu JZ. Ticks (Acari: Ixodoidea) in China: Geographical distribution, host diversity, and specificity. *Arch Insect Biochem Physiol*. 2019;(February):1-15. doi:10.1002/arch.21544
46. Ward M, Benelli G. *Culiseta annulata* – just a biting nuisance or a deadly foe? *Pathog Glob Health*. 2017;7724:1-5. doi:10.1080/20477724.2017.1397876
47. Guglielmone AA, Robbins RG, Apanaskevich DA, et al. *Zootaxa*, The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world:... *Zootaxa*. 2010;2528:1-28. doi:10.1023/A:1025381712339
48. Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac, Infeciosas D de D. *REVIVE 2018 Culicídeos e Ixodídeos*.; 2019.
49. Ajith Kumar KG, Ravindran R, Johns J, et al. Ixodid tick vectors of wild mammals and reptiles of southern India. *J Arthropod Borne Dis*. 2018;12(3):276-285.
50. Fuente J de la, Kocan K, Venzal JM, Sonenshine DE. Overview: Ticks as vectors of pathogens that cause disease in humans and animals. *Front Biosci*. 2008;Volume(13):6938. doi:10.2741/3200
51. Garrido PM, Borges-Costa J. Doença de Lyme: Epidemiologia e Manifestações Clínicas Cutâneas. *Rev SPDV*. 2018;76(February):169-176. <https://revista.spdv.com.pt/index.php/spdv/article/viewFile/907/566>.
52. Lopes De Carvalho I. *Borrelia lusitaniae* and Lyme borreliosis in Portugal: A contribution to the study of an emerging bacterial zoonosis with an impact on Public Health. 2010.
53. Sousa R De, Torgal J, Dória-Nóbrega S. Sobre a realidade da febre escarotenodular em Portugal. *Acta Med Port*. 2003;(January).
54. Comissão Europeia. DIRECTIVA 2002/60/CE DO CONSELHO. 2002:1-31.
55. Charrel RN, Berenger J-M, Laroche M, et al. Neglected vector-borne bacterial

- diseases and arboviruses in the Mediterranean area. *New Microbes New Infect.* 2018;26:31-36. doi:https://doi.org/10.1016/j.nmni.2018.08.015
56. Yu Z, Wang H, Wang T, Sun W, Yang X, Liu J. Tick-borne pathogens and the vector potential of ticks in China. *Parasit Vectors.* 2015:1-8. doi:10.1186/s13071-014-0628-x
 57. Healy K, Hamilton G, Crepeau T, et al. Integrating the public in mosquito management: Active education by community peers can lead to significant reduction in peridomestic container mosquito habitats. *PLoS One.* 2014;9(9). doi:10.1371/journal.pone.0108504
 58. Golding N, Wilson AL, Moyes CL, et al. Integrating vector control across diseases. *BMC Med.* 2015;13(1):1-6. doi:10.1186/s12916-015-0491-4
 59. WHO. *Global Vector Control Response 2017–2030.* Geneva; 2017.
 60. Tuten H. *Zoos As Experiment Environments : Biology of Larval and Adult Mosquitoes (Diptera : Culicidae).* 2011.
 61. Osório HC, Zé-Zé L, Neto M, et al. Detection of the invasive mosquito species aedes (*Stegomyia*) albopictus (diptera: Culicidae) in Portugal. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(4):1-9. doi:10.3390/ijerph15040820
 62. ECDC. *Local Transmission of Dengue Fever in France and Spain – 2018.* Stockholm; 2018.
 63. C. CC, C. FC. Zoonosis con reservorios silvestres: Amenazas a la salud pública y a la economía. *Rev Med Chil.* 2008;136(3):385-393. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872008000300016
 64. Caminade C, McIntyre KM, Jones AE. Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases. *Ann N Y Acad Sci.* 2018;1436(1):1-17. doi:10.1111/nyas.13950
 65. Salama M, Amitai Z, Lustig Y, et al. Outbreak of West Nile Virus disease in Israel (2015): A retrospective analysis of notified cases. *Travel Med Infect Dis.* 2018;28. doi:10.1016/j.tmaid.2018.07.008
 66. McPherson M, García-García A, Cuesta-Valero FJ, et al. Expansion of the lyme disease vector *Ixodes Scapularis* in Canada inferred from CMIP5 climate projections. *Environ Health Perspect.* 2017;125(5):1-9. doi:10.1289/EHP57
 67. Dantas-torres F. Climate change , biodiversity , ticks and tick-borne diseases : The butterfly effect. *Int J Parasitol Parasites Wildl.* 2015;4(3):452-461. doi:10.1016/j.ijppaw.2015.07.001
 68. Robinette C, Saffran L, Ruple A, Deem SL. Zoos and public health: A partnership on the One Health frontier. *One Heal.* 2017;3:1-4. doi:10.1016/j.onehlt.2016.11.003
 69. Alberto V, Matiz MI, Lenhart A, et al. Schools as Potential Risk Sites for Vector-Borne Disease Transmission : Mosquito Vectors in Rural Schools in Two Municipalities in Colombia. *J Am Mosq Control Assoc.* 2015;31(2):212-222. doi:10.2987/moco-31-03-212-222.1.
 70. Network for evaluation of one health. *Integrated Approaches to Health A Handbook for the Evaluation of One Health.* (Rüegg SR, Häsler B, Zinsstag J, eds.). Wageningen Academic Publishers; 2018.
 71. Mast F, Zhao L, Maldonado L. Instrument Development and Validation for Conservation Learning: A Tool for More Rigorous Research and Evaluation. *Curator Museum J.* 2018;61(2):367-383. doi:10.1111/cura.12260
 72. Santos-Silva MM, Sousa R, Santos AS, Melo P, Encarnação V, Bacellar F. Ticks

- parasitizing wild birds in Portugal: Detection of *Rickettsia aeschlimannii*, *R. helvetica* and *R. massiliae*. *Exp Appl Acarol.* 2006;39(3-4):331-338. doi:10.1007/s10493-006-9008-3
73. Rappole JH, Hubalek Z. Migratory birds and West Nile virus. *J Appl Microbiol.* 2003;94(s1):47-58. doi:10.1046/j.1365-2672.94.s1.6.x
 74. Araújo IM, Magalhães-Matos PC, Cordeiro MD, et al. Ticks in wild animals at a resort and the first documentation of *Amblyomma sculptum* infesting Emu (*Dromaius novaehollandiae*). *Rev Bras Parasitol Vet.* 2019;28(1):177-179. doi:10.1590/s1984-296120180082
 75. Onyido AE, Ozumba N, Ezike VI, et al. Mosquito Fauna of a Tropical Museum and Zoological Garden Complex. *Anim Res Int.* 2008;5:852-858. <https://www.zoo-unn.org/index.php/ARI/article/view/296>.
 76. WHO. Vector and pest control. In: *Environmental Health in Emergencies and Disasters.* ; 2002:158-167.
 77. Derraik JGB. A survey of the mosquito (Diptera: Culicidae) fauna of the Auckland Zoological Park. *New Zeal Entomol.* 2004;27(1):51-55. doi:10.1080/00779962.2004.9722124
 78. Keesing F, Belden LK, Daszak P, et al. Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature.* 2010;468(7324):647-652. doi:10.1038/nature09575
 79. Tuten HC, Bridges WC, Paul KS, Adler PH. Blood-feeding ecology of mosquitoes in zoos. *Med Vet Entomol.* 2012;26(4):407-416. doi:10.1111/j.1365-2915.2012.01012.x
 80. Sousa CA, Novo MT, Parreira R, et al. Potential mosquito vectors of arboviruses in Portugal: species, distribution, abundance and West Nile infection. *R Soc Trop Med Hyg.* 2008. doi:10.1016/j.trstmh.2008.03.011
 81. Heym EC, Kampen H, Walther D. Mosquito species composition and phenology (Diptera, Culicidae) in two German zoological gardens imply different risks of mosquito-borne pathogen transmission. *J Vector Ecol.* 2018;(June):80-88. doi:10.1111/jvec.12286
 82. ECDC. New map shows the presence of *Anopheles maculipennis* s.l. mosquitoes in Europe. <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/new-map-shows-presence-anopheles-maculipennis-sl-mosquitoes-europe>. Published 2018.
 83. Mancini G, Montarsi F, Calzolari M, et al. Mosquito species involved in the circulation of West Nile and Usutu viruses in Italy. *Vet Ital.* 2017:97-110. doi:10.12834/VetIt.114.933.4764.2
 84. Kampen H, Schäfer M, Zielke DE, Walther D. The *Anopheles maculipennis* complex (Diptera: Culicidae) in Germany: an update following recent monitoring activities. *Parasitol Res.* 2016;115(9). doi:10.1007/s00436-016-5189-9
 85. Reeves WK. *Culiseta Annulata: A New Mosquito For Kuwait.*; 2016. doi:10.2987/16-6616.1
 86. Takken W, Knols BGJ. *Emerging Pests and Vector-Borne Diseases in Europe.* Vol 1.; 2007. doi:10.3920/978-90-8686-626-7
 87. Pletzen R Van, Linde TCDK Van Der. Studies on the biology of *Culiseta longiareolata* (Macquart) (Diptera: Culicidae). *Bull Entomol Res.* 1981;71(1):71-79. doi:10.1017/S000748530005104X
 88. Norbert B, Daniel H. First record of *Culiseta longiareolata* (Macquart) for

- Germany. *J Eur Mosq Control Assoc.* 2011.
89. Bravo-barriga D, Parreira R, Almeida APG, et al. Veterinary Parasitology *Culex pipiens* as a potential vector for transmission of *Dirofilaria immitis* and other unclassified Filarioidea in Southwest Spain. *Vet Parasitol.* 2016;223:173-180. doi:10.1016/j.vetpar.2016.04.030
 90. Fonseca DM, Keyghobadi N, Malcolm CA, et al. Emerging Vectors in the *Culex pipiens* Complex. *Science (80-)*. 2004;303:1535-1539. doi:10.1126/science.1094247
 91. Hamer GL, Kitron UD, Brawn JD, et al. *Culex pipiens* (Diptera : Culicidae) : A Bridge Vector of West Nile Virus to Humans. *J Med Entomol.* 2008;45(1):125-128. doi:https://doi.org/10.1603/0022-2585(2008)45[125:cpdcab]2.0.co;2
 92. Gatt P. *Culex* (*Culex*) *perexiguus* Theobald (Diptera: Culicidae), a mosquito species new to the Maltese fauna. *J Eur Mosq Control Assoc.* 2009;27. doi:DOI: 10.5167/uzh-39850
 93. Martínez-De La Puente J, Moreno-Indias I, Hernández-Castellano LE, et al. Host-Feeding Pattern of *Culex theileri* (Diptera: Culicidae), Potential Vector of *Dirofilaria immitis* in the Canary Islands, Spain. *J Med Entomol.* 2012;49(6). doi:http://dx.doi.org/10.1603/ME12081
 94. Banafshi O, Abai M, Ladonni H, Bakhshi H, Karami H, Azari-Hamidian S. The fauna and ecology of mosquito larvae (Diptera : Culicidae) in western Iran. *Turkish J Zool.* 2013;37:298-307. doi:10.3906/zoo-1206-12
 95. Santa-ana M, Khadem M, Capela R. Natural Infection of *Culex theileri* (Diptera : Culicidae) with *Dirofilaria immitis* (Nematoda : Filarioidea) on Madeira Island , Portugal. *J Med Entomol.* 2006:104-106.
 96. Oelofsen MJ, Gericke A, Smith MS. Establishment and Characterization of a Cell Line from the Mosquito *Culex* (*Culex*) *theileri* (Diptera : Culicidae) and Its Susceptibility to Infection with Arboviruses. *J Med Entomol.* 1990;27(6):939-944.
 97. Osório H, Líbia Z-Z, Amaro F, Reis, T, Gargaté MJ, Alves MJ. *Relatório Técnico REVIVE 2018 – Culicídeos e Flebótomos.*; 2018.
 98. Kampen H, Schuhbauer A, Walther D. Emerging mosquito species in Germany — a synopsis after 6 years of mosquito monitoring (2011 – 2016). *Parasitol Res.* 2017;116(12). doi:10.1007/s00436-017-5619-3
 99. Smith DL, Dushoff J, Mckenzie FE. The Risk of a Mosquito-Borne Infection in a Heterogeneous Environment. *PLOS Biiology.* 2004;2(11). doi:10.1371/journal.pbio.0020368
 100. Santos-Silva MM, de Sousa R, Lopes de Carvalho I, et al. *Relatório Técnico REVIVE 2018 – Ixodídeos.*; 2019.
 101. Hansford KM, Pietzsch ME, Cull B, Gillingham EL, Medlock JM. Potential risk posed by the importation of ticks into the UK on animals: records from the Tick Surveillance Scheme. *Vet Rec.* 2018;182(4). doi:10.1136/vr.104263
 102. Chomel BB, Boulouis H, Maruyama S, Breitschwerdt EB. *Bartonella* Spp . in Pets and Effect on Human Health. *Emerg Infect Dis.* 2006;12(3):389-394. doi:10.3201/eid1205.050931

ANEXOS

Anexo 1 – Boletim de colheita de ixodídeos - REVIVE



BOLETIM DE COLHEITA
IXODÍDEOS

ARS/COLECTOR _____	Colheita N.º N.º copos enviados O colector
CONCELHO _____ FREGUESIA _____	
LOCALIDADE _____	
COORDENADAS GPS N W ALTITUDE m	
HORÁRIO DA COLHEITA: às ____ h ____ min de ____ / ____ / 2011	

HABITAT			
JARDIM PÚBLICO/PARQUE URBANO <input type="checkbox"/>	BALDIO <input type="checkbox"/>	CAMPO CULTURA* <input type="checkbox"/>	*OUTRO <input type="checkbox"/>
PASTAGEM <input type="checkbox"/>	QUINTAL <input type="checkbox"/>	RESERVA NATURAL <input type="checkbox"/>	
*QUAL? _____			

MÉTODO DE COLHEITA			
1. VEGETAÇÃO		2. HOSPEDEIRO	
N.º DE COLECTORES 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> ≥3 <input type="checkbox"/> Quantos? _____	HOMEM <input type="checkbox"/> CÃO <input type="checkbox"/> OUTRO <input type="checkbox"/> QUAL? _____		
TEMPO DE EXECUÇÃO 15 MIN <input type="checkbox"/> 20 MIN <input type="checkbox"/> 30 MIN <input type="checkbox"/>	N.º HOSPEDEIROS PESQUISADOS _____		
TRAJECTO PERCORRIDO 100 m <input type="checkbox"/> 200 m <input type="checkbox"/>	ESTIMATIVA DO N.º DE IXODÍDEOS 1-4 <input type="checkbox"/> 11-20 <input type="checkbox"/> >50 <input type="checkbox"/>		
	QUE PARASITAM O HOSPEDEIRO 5-10 <input type="checkbox"/> 21-50 <input type="checkbox"/>		
	LOCAL DE REMOÇÃO NO HOSPEDEIRO		
			
TEMPERATURA (°C)	HUMIDADE REL (%)	CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	
MÍNIMA _____	MÍNIMA _____	SOL <input type="checkbox"/>	PRECIPITAÇÃO <input type="checkbox"/>
MÁXIMA _____	MÁXIMA _____	VENTO <input type="checkbox"/>	NUBLADO <input type="checkbox"/>

OBSERVAÇÕES:

ENTRADA NO LABORATÓRIO ÀS ____ : ____ HORAS DE __ / __ / 2011 N.º ENTRADA ____ REF. CEVDI _____
OBSERVAÇÕES:
ASSINATURA:

Anexo 2 – Boletim de colheita de mosquitos adultos - REVIVE



BOLETIM DE COLHEITA MOSQUITOS ADULTOS

ARS/COLECTOR _____				Colheita N.º
CONCELHO _____		FREGUESIA _____		N.º copos enviados
LOCALIDADE _____				O colector
COORDENADAS GPS	N	W	ALTITUDE m	
HORÁRIO DA COLHEITA:				
Colocação das Armadilhas		às ____ h ____ min de ____ / ____ / 2011		
Recolha das Armadilhas /Aspiração		às ____ h ____ min de ____ / ____ / 2011		

HABITAT			
AEROPORTO <input type="checkbox"/>	CAMPO DE CULTURA* <input type="checkbox"/>	PARQUE CAMPISMO <input type="checkbox"/>	PRAIA FLUVIAL <input type="checkbox"/>
ALBUFEIRA <input type="checkbox"/>	CEMITÉRIO <input type="checkbox"/>	PARQUE NATURAL <input type="checkbox"/>	QUINTA <input type="checkbox"/>
ARROZAL <input type="checkbox"/>	ETAR <input type="checkbox"/>	PARQUE URBANO <input type="checkbox"/>	RIO <input type="checkbox"/>
ATERRO SANITÁRIO <input type="checkbox"/>	HABITAÇÃO <input type="checkbox"/>	PAUL <input type="checkbox"/>	SAPAL <input type="checkbox"/>
BARRAGEM <input type="checkbox"/>	LAGOA <input type="checkbox"/>	PORTO MARÍTIMO <input type="checkbox"/>	ZOOLOGICO <input type="checkbox"/>
*Especifique _____		OUTRO <input type="checkbox"/>	_____

ARMADILHA		ASPIRADOR		ISCO	
CDC <input type="checkbox"/>	BG <input type="checkbox"/>	INTERIOR <input type="checkbox"/>	EXTERIOR <input type="checkbox"/>	CO ₂ BOTIJA <input type="checkbox"/>	GELO SECO <input type="checkbox"/>
MOSQUITAIRE <input type="checkbox"/>		HOSPEDEIRO <input type="checkbox"/>		BG-ATTRACTANT <input type="checkbox"/>	
TEMPERATURA (°C)		HUMIDADE REL (%)		PRECIPITAÇÃO	
MÍNIMA _____	MÁXIMA _____	MÍNIMA _____	MÁXIMA _____	AUSENTE <input type="checkbox"/>	CHUVA <input type="checkbox"/>
				AUSENTE <input type="checkbox"/>	VENTO <input type="checkbox"/>

OBSERVAÇÕES:

ENTRADA NO LABORATÓRIO ÀS ____ : ____ HORAS DE ____ / ____ / 2011	N.º ENTRADA _____
OBSERVAÇÕES:	
ASSINATURA:	

Anexo 3 – Boletim de Colheita de mosquitos imaturos - REVIVE



**BOLETIM DE COLHEITA
MOSQUITOS IMATUROS**

ARS/COLECTOR _____	Colheita N.º N.º copos enviados O colector
CONCELHO _____ FREGUESIA _____	
LOCALIDADE _____	
COORDENADAS GPS _____ N _____ W _____ ALTITUDE _____ m	
HORÁRIO DA COLHEITA: às _____ h _____ min de _____ / _____ / 2011	

HABITAT

AEROPORTO <input type="checkbox"/>	CAMPO DE CULTURA* <input type="checkbox"/>	PARQUE CAMPISMO <input type="checkbox"/>	PRAIA FLUVIAL <input type="checkbox"/>
ALBUFEIRA <input type="checkbox"/>	CEMITÉRIO <input type="checkbox"/>	PARQUE NATURAL <input type="checkbox"/>	QUINTA <input type="checkbox"/>
ARROZAL <input type="checkbox"/>	ETAR <input type="checkbox"/>	PARQUE URBANO <input type="checkbox"/>	RIO <input type="checkbox"/>
ATERRO SANITÁRIO <input type="checkbox"/>	HABITAÇÃO <input type="checkbox"/>	PAUL <input type="checkbox"/>	SAPAL <input type="checkbox"/>
BARRAGEM <input type="checkbox"/>	LAGOA <input type="checkbox"/>	PORTO MARÍTIMO <input type="checkbox"/>	ZOOLOGICO <input type="checkbox"/>
*Especifique _____		OUTRO <input type="checkbox"/>	_____

CRIADOURO

ÁGUAS RESIDUAIS <input type="checkbox"/>	CHARCO <input type="checkbox"/>	PEQUENOS CONTENTORES <input type="checkbox"/>	RIO, RIBEIRA, MARGEM <input type="checkbox"/>
BEBEDOURO ANIMAIS <input type="checkbox"/>	FONTANÁRIO <input type="checkbox"/>	PISCINA NÃO VIGIADA <input type="checkbox"/>	SALINA <input type="checkbox"/>
CAMPO ARROZAL <input type="checkbox"/>	LAGO ARTIFICIAL <input type="checkbox"/>	PLANTAS <input type="checkbox"/>	SARJETA <input type="checkbox"/>
CAVIDADE ÁRVORE <input type="checkbox"/>	LAGOA <input type="checkbox"/>	PNEU <input type="checkbox"/>	TANQUE DE REGA <input type="checkbox"/>
CAVIDADE ROCHA <input type="checkbox"/>	LAGOA ETAR <input type="checkbox"/>	POÇO <input type="checkbox"/>	VALA <input type="checkbox"/>
CHAFARIZ <input type="checkbox"/>	PÂNTANO SAPAL <input type="checkbox"/>	RECIPIENTES ABANDONADOS <input type="checkbox"/>	VASO DE PLANTA <input type="checkbox"/>
OUTRO <input type="checkbox"/> _____			

OBSERVAÇÕES:

ENTRADA NO LABORATÓRIO ÀS _____ : _____ HORAS DE _____ / _____ / 2011 N.º ENTRADA _____

OBSERVAÇÕES:

ASSINATURA:

Anexo 4 – Ficha de campo de captura de Flebótomos Parte 1

Captura de Flebótomos

Ficha de Campo

1 - LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO FLEBOTOMÍNICA

Distrito de Évora

Concelho de Montemor-o-Novo

Freguesia de Lavre

Latitude

Longitude

Altura :

2- Biotopo nº

3 - Nome do colector : Diogo Parreira

4 - Data e hora da captura

Dia:

Hora da colocação:

Hora da recolha:

Duração da captura, em horas:

5 - Metodo de captura : Armadilha miniaturizada tipo CDC

6 - Iconografia

Fotografia nº:

Data:

Hora :

Diogo Parreira, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, UÉvora, 2018 (Adaptado de Miguel, 2015)

Parte 2

7 - Animais num perímetro de 50 metros -

8 - Humidade:

Mínima:

Máxima:

9 - Temperatura:

Mínima:

Máxima:

10 - Vento:

Ao colocar a armadilha:

Ao colocar a armadilha:

Ausente/Vento

Ausente/Vento

11 - Chuva:

Ao colocar a armadilha:

Ao colocar a armadilha:

Ausente/Chuviscos/Chuva forte

Ausente/Chuviscos/Chuva forte

11 - Presença de Flebótomíneos no biótopo:

Presente/Ausente

Diogo Parreira, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, UÉvora, 2018 (Adaptado de Miguel, 2015)

Anexo 5 – Questionário efetuado aos trabalhadores do Monte Selvagem. Elaborado por
o autor
Parte 1



Quero agradecer-lhe a disponibilidade que demonstra ao preencher este questionário e que decorre no âmbito do meu trabalho de dissertação, intitulado "Bem-estar humano/bem-estar animal. A importância dos insetos artrópodes na interface animal-homem" Pretende-se avaliar se há algum risco para a sua saúde e a dos visitantes, bem como se os vetores representam algum fator de desconforto. Esses dados permitirão recomendar medidas de promoção e minimização dos fatores negativos identificados.

Ao preencher e entregar o questionário, aceita implicitamente que o fez de forma voluntária. As suas respostas serão totalmente confidenciais e os resultados serão avaliados no seu conjunto e nunca individualmente. Serão trabalhados apenas pela equipa de investigação.

Nesse sentido solicito-lhe que leia atentamente as perguntas colocadas e responda francamente e sozinho às mesmas, sem deixar nenhuma por responder. Lembre-se que não há respostas más e respostas boas, só a realidade interessa.

Se tiver alguma dúvida pode contactar-me...

Por favor confirme que:

- Leu e entendeu os objetivos
- Entendeu que o questionário é anónimo e visionado apenas pelos membros da equipa de investigação
- É maior de idade e concordou em participar

Monte Selvagem, /01/2019

Parte 2



Mais uma vez *Muito obrigado* por responder a este questionário!

Por favor, certifique-se que responde corretamente a todas as questões.

Perfil do respondente

Idade <20 21-30 31-40 41-50 >50

Sexo M F

Há quantos anos trabalha em atividades ligadas ao campo (agricultura e outros)?

<5 5-10 11-20 >20

Há quantos anos trabalha em atividades ligadas ao tratamento de animais (bovinos, suínos, etc)?

<5 5-10 11-20 >20

Há quantos anos trabalha em atividades ligadas ao tratamento de animais silvestres?

<5 5-10 11-20 >20

Assinale a área correspondente à sua formação académica e à área de formação

Formação académica	Segunda etapa do ensino superior (Doutoramento)	<input type="checkbox"/>	Área de Formação	Técnicos e profissões de nível Intermediário	<input type="checkbox"/>
	Primeira etapa do ensino superior, (Mestrado)	<input type="checkbox"/>		Pessoal administrativo	<input type="checkbox"/>
	Primeira etapa do ensino superior, (Licenciatura)	<input type="checkbox"/>		Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores	<input type="checkbox"/>
	Ensino pós-secundário não superior (Bacharelato)	<input type="checkbox"/>		Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura, da pesca e da floresta	<input type="checkbox"/>
	Ensino secundário	<input type="checkbox"/>		Trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices	<input type="checkbox"/>
	Ensino básico	<input type="checkbox"/>		Operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem	<input type="checkbox"/>
	Ensino profissionalizante	<input type="checkbox"/>		Trabalhadores não qualificados	<input type="checkbox"/>

Em que ano começou a trabalhar no Monte Selvagem? _____

Parte 3



Pensando nos últimos cinco (5) anos, escolha entre as opções seguintes as que sentiu e o preocuparam.

Nos últimos anos sentiu algum dos seguintes sintomas?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Febre | <input type="checkbox"/> Expetoração |
| <input type="checkbox"/> Calafrios | <input type="checkbox"/> Olhos lacrimejantes |
| <input type="checkbox"/> Falta de ar | <input type="checkbox"/> Náuseas |
| <input type="checkbox"/> Dor de cabeça | <input type="checkbox"/> Diarreia |
| <input type="checkbox"/> Dor muscular | <input type="checkbox"/> Dores de estômago |
| <input type="checkbox"/> Fadiga (mal-estar, debilidade, prostração) | <input type="checkbox"/> Outros |
| <input type="checkbox"/> Perda de apetite | Quais _____ |

Por estas razões quantas vezes nos últimos dois anos teve de procurar médico?

- | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Nenhuma | <input type="checkbox"/> Uma | <input type="checkbox"/> Duas |
| <input type="checkbox"/> Três | <input type="checkbox"/> Mais de três | |

Observe as figuras do próximo quadro e assinale as figuras que se assemelhem a algum caso que lhe tenha acontecido, fazendo um círculo na resposta correta.

	Nunca	uma vez	algumas vezes	frequente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Nunca	uma vez	algumas vezes	frequente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Nunca	uma vez	algumas vezes	frequente
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parte 4



	Nunca <input type="radio"/>	uma vez <input type="radio"/>	algumas vezes <input type="radio"/>	frequente <input type="radio"/>
	Nunca <input type="radio"/>	uma vez <input type="radio"/>	algumas vezes <input type="radio"/>	frequente <input type="radio"/>
	Nunca <input type="radio"/>	uma vez <input type="radio"/>	algumas vezes <input type="radio"/>	frequente <input type="radio"/>

Se assinalou alguma hipótese, foi ao médico?

Sim

Não

Quantas vezes nos últimos cinco (5) anos foi ao médico por esta razão?

Nunca

Uma vez

Duas vezes

Três vezes

Quatro vezes

Cinco vezes

Se a sua resposta foi diferente de "Nunca", qual foi o diagnóstico?

Qual o meio onde os mosquitos se reproduzem?

Aquático

Terrestre

Sente que picadas por mosquitos são motivo de incómodo no Monte Selvagem?

Sim

Não

Parte 5



Em que altura do dia sente que é mais picado?

- | | | | | | |
|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|------------|
| <input type="checkbox"/> | Nunca | <input type="checkbox"/> | Manhã cedo | <input type="checkbox"/> | Manhã |
| <input type="checkbox"/> | Tarde | <input type="checkbox"/> | Escurecer | <input type="checkbox"/> | Todo o dia |
| <input type="checkbox"/> | Não sei | | | | |

Qual o meio onde as carraças se reproduzem?

- | | | | |
|--------------------------|----------|--------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | Aquático | <input type="checkbox"/> | Terrestre |
|--------------------------|----------|--------------------------|-----------|

Sente que carraças são motivo de incómodo?

- | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Sim | <input type="checkbox"/> | Não |
|--------------------------|-----|--------------------------|-----|

Já encontrou carraças em si?

- | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Sim | <input type="checkbox"/> | Não |
|--------------------------|-----|--------------------------|-----|

Se sim, com que frequência?

- | | | | |
|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | Raro | <input type="checkbox"/> | Algumas vezes |
| <input type="checkbox"/> | Frequente | <input type="checkbox"/> | Muito frequente |

Sente que picadas por insetos são motivo de incómodo no Monte Selvagem?

- | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> | Sim | <input type="checkbox"/> | Não |
|--------------------------|-----|--------------------------|-----|

Se sim, como classificaria esse incómodo?

- | | | | | | |
|--------------------------|-------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | Inexistente | <input type="checkbox"/> | Raro | <input type="checkbox"/> | Algumas vezes |
| <input type="checkbox"/> | Frequente | <input type="checkbox"/> | Muito frequente | | |

Diogo Parreira, aluno nº 31133

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária,

UÉvora, 2018/2019

Parte 6



Na sua opinião, os insetos podem transmitir doenças?

- Sim Não
 Não sei

Se sim, que microrganismos podem transmitir?

- Nemátodos Bactérias Nenhum
 Protozoários Vírus Todos
 Não sei

Assinale as condições que cada um destes organismos pode causar em humanos?

	Parasitose	Infeção respiratória	Insuficiência cardíaca	Gastroenterite
Nemátodos				
Bactérias				
Protozoários				
Vírus				

Acha provável o surgimento de alguma doença transmitida por insectos?

- Sim Não

Se sim, como classificaria a probabilidade?

- Pouco provável Provável Muito Provável

Muito obrigada pelo tempo despendido no preenchimento deste questionário e colaboração no meu projeto de dissertação.

Anexo 6 – Questionário efetuado à direção do Monte Selvagem.

Parte 1



Quero agradecer-lhe a disponibilidade que demonstra ao preencher este questionário e que decorre no âmbito do meu trabalho de dissertação, intitulado "Bem-estar humano/bem-estar animal. A importância dos insetos artrópodes na interface animal-homem" Pretende-se avaliar se há algum risco para a sua saúde e a dos visitantes, bem como se os vetores representam algum fator de desconforto. Esses dados permitirão recomendar medidas de promoção e minimização dos fatores negativos identificados.

Ao preencher e entregar o questionário, aceita implicitamente que o fez de forma voluntária. As suas respostas serão trabalhadas apenas pela equipa de investigação.

Nesse sentido solicito-lhe que leia atentamente as perguntas colocadas e responda francamente às mesmas, sem deixar nenhuma por responder. Lembre-se que não há respostas más e respostas boas, só a realidade interessa.

Se tiver alguma dúvida pode contactar-me...

Por favor confirme que:

- Leu e entendeu os objetivos
- Entendeu que o questionário é visionado apenas pelos membros da equipa de investigação
- É maior de idade e concordou em participar

Monte Selvagem, /01/2019

Parte 2



A biodiversidade de animais do parque é um fator que pode alterar a densidade dos insectos possíveis de serem vectores. Assinale as espécies de animais que existem no parque o número.

Caracterização da coleção animal

	Número de espécies	Número de animais
Parque grande		
Parque pequeno		

De forma a caracterizar o risco de contacto entre insectos vectores e humanos é também necessário ter em conta quando acontece o maior afluxo de pessoas e cruzar esses dados com as alturas de maior atividade dos vectores.

Caracterização da exposição humana:

2018

Meses	Criança até aos 3 anos	Criança dos 4 aos 12 anos	Adultos	Sénior	Nº total de participantes	Nº de Trabalhadores	Proprietários
Janeiro							
Fevereiro							
Março							
Abril							
Mai							
Junho							
Julho							
Agosto							
Setembro							
Outubro							
Novembro							
Dezembro							

Parte 3



Horário 2018

	Trabalhadores		Visitantes	
	Abertura	Encerramento	Abertura	Encerramento
Janeiro				
Fevereiro				
Março				
Abril				
Maiο				
Junho				
Julho				
Agosto				
Setembro				
Outubro				
Novembro				
Dezembro				

Por favor indique o número de visitantes dos 4 anos transatos

	Número de visitantes
2017	
2016	
2015	
2014	

Diogo Parreira, aluno nº 31133

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária,

UÉvora, 2018/2019

Parte 5



Se sim, quais?

Plantas	Número

Existe em prática um plano profilático de desparasitação nos animais?

Sim Não

Se sim: com que frequência? _____

Existe um plano de controlo de pestes?

Sim Não

Se sim, esse plano é efetuado por uma empresa externa ao parque?

Sim Não

OS trabalhadores queixam-se da exposição a insetos?

Sim Não

Não sei

Parte 6



Acha que os insectos são causa de incómodo nos visitantes?

- Sim Não
- Não sei

Nos últimos 5 anos houve algum trabalhador que tenha recorrido a baixa médica?

- Sim Não

Alguma dessas baixas médicas foi por doenças transmitidas por vectores? Ex: Febre da carraça.

- Sim Não

Se sim, quais?

Existem registos médico-veterinários de casos de doença ou morte dos animais do parque dos últimos 5 anos?

- Sim Não

Nos últimos 5 anos houve algum caso de doença nos animais causados por doença transmitida por vectores? Ex: Vírus do Nilo Ocidental?

- Sim Não

Em que casos a morte de um animal é seguida de necropsia?

- Nenhuma Mamíferos Aves
- Animais do parque grande Todos