

Impacto da intensidade de amostragem na eficiência da inventariação de famílias selecionadas de Coleoptera

Catarina Faria Silva

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto em Ecologia e Ambiente
2021



Impacto da intensidade de amostragem na eficiência da inventariação de famílias selecionadas de Coleoptera

Catarina Faria Silva

Mestrado em Ecologia e Ambiente

Departamento de Biologia

2021

Orientador

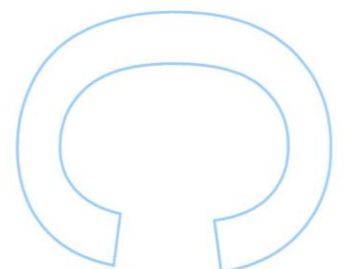
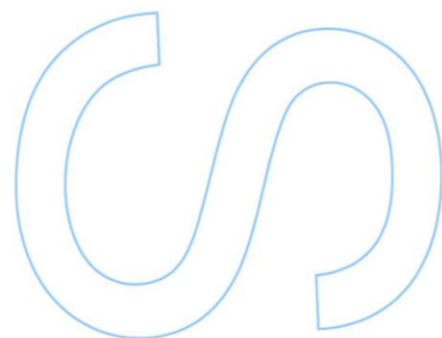
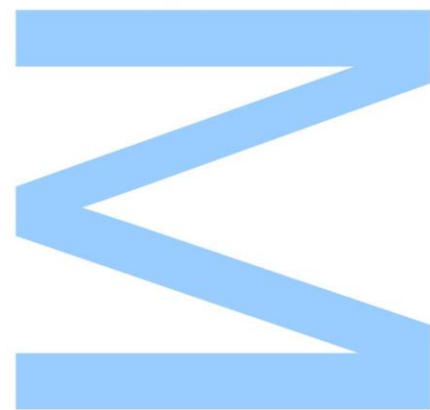
Prof. Doutor Alexandre Carlos Nogueira Valente

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Supervisor

Doutor José Manuel Grosso Ferreira da Silva

Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto

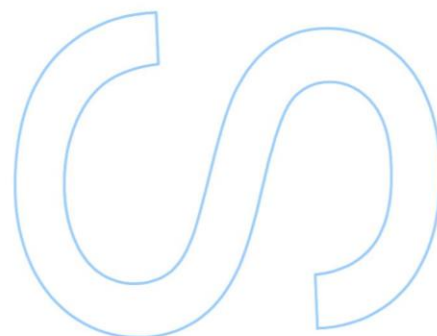
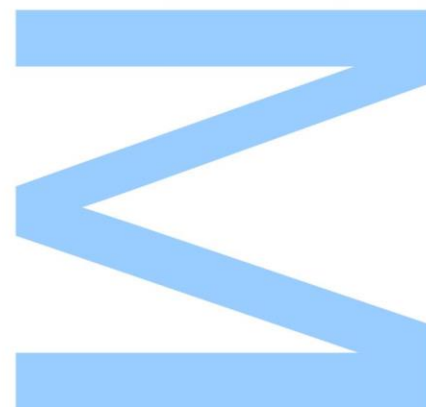




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

Ao Doutor José Manuel Grosso-Silva, por todo o apoio, atenção e disponibilidade para as minhas milhentas questões, e por ser o meu mentor no mundo dos insetos.

Ao Professor Alexandre Valente, por todo o apoio, pela constante disponibilidade e incentivo para continuar.

Ao Município de Lousada, pela possibilidade de realizar este estudo na Mata de Vilar e pelo apoio à realização do trabalho de campo.

Ao João Gonçalo Soutinho, por disponibilizar o seu tempo e estar sempre acessível para qualquer situação ou questão.

Aos meus pais por estarem sempre disposto a ajudar, por ouvirem as minhas preocupações e manterem-me racional, e por todo o amor e carinho que me dão.

Aos meus amigos, por estarem sempre lá para ouvir os meus desabafos e por quererem sempre saber como tudo corria.

Ao André, por tornar este ano menos difícil, por me reconfortar e ouvir, e por simplesmente estar lá.

Resumo

O recurso à utilização de insetos na monitorização ambiental, apesar de ser um processo bastante consumidor de tempo e de necessitar de técnicos especializados, é uma ferramenta importante, considerando a abundância e diversidade dos invertebrados na natureza, bem como a sua relevância na dinâmica dos ecossistemas, sendo necessário agilizar o mais possível a utilização destes.

Com isto em mente, o objetivo principal deste trabalho pretende analisar a relação entre o aumento progressivo da intensidade de amostragem e a eficiência da inventariação, com vista a estimar a intensidade mínima necessária para se obter um inventário tão completo como possível da diversidade de um conjunto de famílias-alvo em zonas com estratos herbáceo e arbustivo, recorrendo aos métodos de amostragem de varrimento e de busca direta. Como objetivo adicional pretendemos verificar se o método de busca direta contribui para o inventário final de espécies, de modo que se justifique a utilização conjugada dos dois métodos em vez de apenas o varrimento. Adicionalmente, os resultados obtidos contribuem para o conhecimento da entomofauna da área de estudo, a Mata de Vilar, localizada no município de Lousada.

Na Mata de Vilar, selecionaram-se três pontos de amostragem, considerados réplicas neste trabalho. Foi definida uma periodicidade de amostragem mensal, durante cinco meses, pretendendo-se amostrar sete famílias-alvo (Cantharidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Cleridae, Oedemeridae e Scarabaeidae), através dos métodos de varrimento com rede e busca direta. Em cada réplica, em cada mês, obtiveram-se seis subamostras, seis unidades de intensidade de amostragem, três destas representam um período de varrimento com duração de cinco minutos, e as restantes três um período de busca direta também com duração de cinco minutos, resultando assim num total de dezoito subamostras em cada mês.

Globalmente, foram capturados um total de 23 176 indivíduos de diferentes ordens, incluindo 1354 exemplares pertencentes à ordem Coleoptera, com 462 exemplares pertencentes às famílias-alvo, de entre os quais 407 foram identificados até à espécie, resultando num total de 36 espécies das famílias-alvo.

Os três pontos de amostragem apresentam um comportamento expectável em réplicas, tendo produzido a nível quantitativo resultados semelhantes e apresentando semelhanças na evolução do valor acumulado do número de espécies capturadas. Ao conjugar-se os resultados obtidos das três réplicas observa-se que com o aumento da

intensidade de amostragem houve um incremento no número acumulado de espécies capturadas, ainda que a taxa de incremento não seja constante ao longo do tempo. Os dados parecem apontar para que se tenha ficado próximo de alcançar uma estabilização, o que poderia indicar que de facto se estaria perto de atingir a intensidade mínima de amostragem para se ter uma perceção completa da diversidade das famílias-alvo na Mata de Vilar. Contudo considera-se que, tendo em conta a diversidade que as famílias-alvo apresentam em Portugal continental, o resultado estará longe de completude e que mais amostragens seriam necessárias para verdadeiramente ter uma noção completa da diversidade deste local.

Quanto ao objetivo complementar, o método de busca direta, verifica-se que contribuiu com 8,3% das espécies inventariadas, duas destas (5,6% do inventário global), exclusivamente capturadas por este método. Assim apesar de não se poder considerar que tenha contribuído significativamente para o inventário global, continua a ser um método de amostragem complementar, capaz ter relevância para o inventário.

Acredita-se que uma continuação da amostragem, com o mesmo procedimento estabelecido neste estudo, provavelmente proporcionaria um inventário muito mais completo das espécies existentes na Mata de Vilar, nomeadamente para as famílias-alvo de Coleoptera, assim como uma alteração da frequência de amostragem, de mensal para quinzenal, contribuiria para chegar a conclusões mais precisas sobre a eficiência da amostragem.

O inventário de espécies das famílias-alvo de Coleoptera elaborado no âmbito deste trabalho constitui uma importante contribuição para o conhecimento da fauna entomológica na Mata de Vilar, e com uma futura análise das restantes famílias de Coleoptera, bem como outras ordens de insetos, contribuirá para um conhecimento ainda mais completo deste local.

Palavras-chave: Intensidade de amostragem, Eficiência de inventariação, Coleoptera, Amostragem por Varrimento, Amostragem por busca direta, Curva de acumulação de espécies, Mata de Vilar, Lousada

Abstract

The use of insects in environmental monitoring, despite being a very time-consuming process and requiring specialized technicians, is an important tool, considering the abundance and diversity of invertebrates in nature, as well as their relevance in the dynamics of ecosystems, being necessary to streamline their use as much as possible.

With this in mind, the main objective of this work intends to analyze the relationship between the progressive increase in sampling intensity and inventory efficiency, in order to estimate the minimum intensity necessary to obtain an inventory as complete as possible. of the diversity of a set of target families in areas with herbaceous and shrubby strata, using the methods of sweeping and direct sampling. As an additional objective, we intend to verify if the direct sampling method contributes to the final species inventory, so that the combined use of the two methods is justified instead of just sweeping. Additionally, the results obtained in this work will contribute to the knowledge of the entomofauna in the study area, Mata de Vilar, located in the municipality of Lousada.

In Mata de Vilar, three sampling points were selected, considered replicas in this work. A monthly sampling frequency, for five months, was defined, intending to sample seven target families (Cantharidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Cleridae, Oedemeridae and Scarabaeidae), by means of sweep sampling and direct sampling. In each replicate, in each month, six subsamples were obtained, six units of sampling intensity, three of these represent a sweeping period lasting five minutes, and the remaining three a direct sampling period also lasting five minutes, thus resulting in a total of eighteen subsamples in each month.

Globally, a total number of 23 176 individuals of different orders were captured, including 1354 specimens belonging to the order Coleoptera, with 462 specimens belonging to the target families, of which 407 were identified to the species, resulting in a total of 36 species of the target families.

The three sampling points show an expected behavior in replicates, having produced similar quantitative results and showing similarities in the evolution lines of the accumulated value of the number of species captured. By combining the results obtained from the three replicates, it is observed that with the increase in the sampling intensity, there was an increase in the accumulated number of species captured, although the increase rate is not constant over time. The data seem to indicate that stabilization was

close to being achieved, which could in fact indicate that one would be close to reaching the minimum sampling intensity to have a complete perception of the diversity of the target families in the Mata de Vilar. It is considered, however, that, taking into account the diversity that the target families present in mainland Portugal, the result will be far from complete and that more sampling would be necessary to truly have a complete notion of the diversity of this place.

As for the complementary objective, the direct sampling method contributed with 8,3% of the inventoried species, two of which (5.6% of the global inventory), exclusively captured by this method. Thus, although it cannot be considered to have contributed significantly to the global inventory, it remains a complementary sampling method, capable of being relevant to the inventory.

It is believed that a continuation of the sampling, with the same procedure established in this study, would probably provide a much more complete inventory of the species existing in the Mata de Vilar, namely for the Coleoptera target families, as well as a change in the sampling frequency, from monthly to fortnightly, would help to reach more precise conclusions about the efficiency of sampling.

The species inventory of the Coleoptera target families elaborated within the scope of this work constitutes an important contribution to the knowledge of the entomological fauna in the Mata de Vilar, and with a future analysis of the remaining Coleoptera families, as well as other insect orders, it will contribute to an even more complete knowledge of this place.

Keywords: Sampling intensity, Inventory efficiency, Coleoptera, Sweep sampling, Direct sampling, Species accumulation curves, Mata de Vilar, Lousada

Índice

Índice de Figuras e Tabelas.....	10
1. Introdução	13
1.1. Invertebrados como indicadores da biodiversidade.....	14
1.2. Amostragem da entomofauna terrestre	16
1.2.1. Métodos de amostragem.....	16
1.2.2. Eficiência da amostragem	19
1.3. Caracterização das famílias-alvo.....	21
1.3.1. Cantharidae	21
1.3.2. Cerambycidae	26
1.3.3. Chrysomelidae	30
1.3.4. Cleridae.....	34
1.3.5. Coccinellidae	36
1.3.6. Oedemeridae.....	40
1.3.7. Scarabaeidae	43
1.4. Objetivos	46
2. Metodologia	47
2.1. Área de estudo.....	47
2.1.1. Caracterização geral.....	47
2.1.2. A Mata de Vilar.....	48
2.1.3. Pontos de amostragem.....	49
2.2. Métodos de amostragem	51
2.2.1. Procedimento da amostragem.....	52
2.3. Famílias-alvo de amostragem.....	53
2.4. Procedimento da análise de resultados.....	54
3. Resultados e discussão	56
3.1. Biodiversidade.....	56
3.2. Análise da evolução da intensidade de amostragem	59
3.3. Análise do contributo da amostragem por busca direta	66
4. Conclusões	68
5. Referências bibliográficas.....	69
6. Anexos.....	77

Anexo 1: Dados de colheita dos exemplares estudados.

Anexo 2: Lista da bibliografia utilizada na identificação das espécies das famílias-alvo.

Anexo 3: Descrição do objetivo e componentes do código do evento de amostragem elaborado.

Anexo 4: Síntese da diversidade de espécies de coleópteros das famílias selecionadas registada em cada ponto de amostragem.

Anexo 5: Síntese da diversidade de espécies de coleópteros das famílias selecionadas registada em cada unidade de intensidade de amostragem.

Índice de Figuras e Tabelas

Figura 1 - Exemplos de alguns métodos de amostragens de insetos: A - armadilhas Malaise; B – armadilha janela; C - armadilha de poço (“Pitfall trap”); D - vários tipos de funis Berlese-Tullgren (Gibb & Oseto, 2020). 17

Figura 2 - *Rhagonycha (Rhagonycha) fulva* (Scopoli, 1763) - exemplo de uma espécie da família Cantharidae (Imagem retirada de <https://www.biodiversity4all.org/observations/82472906>). 25

Figura 3 - *Stictoleptura (Cribroleptura) stragulata* (Germar, 1824) - exemplo de uma espécie da família Cerambycidae (© Catarina Silva). 27

Figura 4 - *Cryptocephalus (Cryptocephalus) vittatus* Fabricius, 1775 - exemplo de uma espécie da família Chrysomelidae (Imagem retirada de <https://www.biodiversity4all.org/observations/84872002>). 31

Figura 5 - *Trichodes leucopsideus* (Olivier, 1795) - exemplo de uma espécie da família Cleridae (Imagem retirada de <https://www.biodiversity4all.org/observations/86164712>). 34

Figura 6 - *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777) - exemplo de uma espécie da família Coccinellidae (© Catarina Silva). 37

Figura 7 - *Oedemera (Oedemera) nobilis* (Scopoli, 1763) - exemplo de uma espécie da família Oedemeridae (Imagem retirada de <https://www.biodiversity4all.org/observations/80510156>). 41

Figura 8 - *Oryctes (Oryctes) nasicornis* (Linnaeus, 1758) - exemplo de uma espécie da família Scarabaeidae (© Catarina Silva). 44

Figura 9 - Localização do concelho de Lousada no distrito do Porto (Imagem retirada de <http://viagensfeitas.com/distrito-de-porto/>). 47

Figura 10 - Fotografia aérea da Mata de Vilar, com delimitação da sua área e trilhos (linha cinzenta), e com indicação dos locais de amostragens – P1,P2 e P3 (Imagem cedida por João Gonçalo Soutinho). 49

Figura 11 - Aspetos do ponto de amostragem 1, sendo observável a densidade do estrato herbáceo e arbustivo representativo deste local (© Catarina Silva). 50

Figura 12 - Aspetos do ponto de amostragem 2, sendo possível observar a abundância de tojos e fetos caraterísticos deste local (© Catarina Silva). 50

Figura 13 - Aspetos do ponto de amostragem 3, sendo possível observar a alta densidade de vegetação herbácea espontânea e de vegetação arbustiva, como tojos (© Catarina Silva). 51

Figura 14 - Rede de varrimento usada na amostragem (© Catarina Silva). 52

Figura 15 - Número de exemplares capturados das diversas ordens. A ordem Opiliones não foi incluída pelo número residual de capturas entre Arachnida. 56

Figura 16 - Aspeto geral antes (à esquerda) e depois (à direita) do corte da vegetação herbácea e arbustiva dos pontos P3 (em cima) e P2 (em baixo) (© Catarina Silva). ... 59

Figura 17 - Número de espécies das famílias-alvo capturadas em cada mês em cada ponto de amostragem. 60

Figura 18 - Número acumulado de espécies das famílias-alvo capturadas ao longo do período de estudo, em cada ponto de amostragem. 61

Figura 19 – Evolução do número acumulado de espécies capturadas ao longo do período de amostragem nos três pontos, considerando as várias unidades de intensidade de amostragem (E1 a E30). 62

Figura 20 - Evolução do número acumulado de espécies capturadas englobando todas as unidades de intensidade de amostragem nos três pontos ao longo do período do estudo. Os pontos vermelhos representam os três períodos de amostragem em que foram capturadas por busca direta espécies previamente não registadas. Os asteriscos assinalam os momentos de colheita das duas espécies capturadas exclusivamente por busca direta. 65

Tabela 1 - Inventário global das espécies capturadas, e respetivo número de exemplares colhidos, durante este estudo. 58

Tabela I - Dados resultantes das colheitas, incluindo discriminação do número de exemplares capturados (“Ex.”) e do sexo (“♂” – machos, “♀” – fêmeas). A coluna U.I. representa as unidades de intensidade de amostragem com um código sequencial. O símbolo “—” indica ausência de capturas nos momentos de amostragem correspondentes. Anexo 1

Tabela I - Dois exemplos do código de evento de amostragem, com discriminação dos seus componentes. O número representativo da posição na sequência das unidades de intensidade de amostragem está identificado como unidade de intensidade. Anexo 3

Tabela I - Número de espécies identificadas em cada ponto de amostragem, associado à unidade de intensidade de amostragem correspondente (U.I.), ao longo do período de estudo, bem como os resultados acumulados. Anexo 4

Tabela I - Número de espécies identificadas em cada unidade de intensidade de amostragem (U.I.), conjugando os resultados obtidos nos três pontos de amostragem, ao longo do período de estudo, bem como os resultados acumulados. Anexo 5

1. Introdução

O declínio significativo na riqueza específica, na abundância e na biomassa observado na entomofauna a nível mundial tem sido, ao longo das últimas duas décadas, cada vez mais motivo de discussão (Volgel, 2017; Leather, 2018; Janzen & Hallwachs, 2019). Numa escala global, o declínio das populações e da diversidade de insetos polinizadores (abelhas, vespas, moscas, borboletas e escaravelhos, entre outros) tem levantado preocupações sobre as suas potenciais consequências. Por um lado, para a segurança alimentar global, já que, no mínimo, 87 das principais culturas alimentares dependem criticamente de polinização por insetos, perfazendo 35% do volume da produção mundial de alimentos; por outro lado, para o desenvolvimento económico (Bauer & Wing, 2010; Sluijs, 2020); finalmente, e do ponto de vista ecológico, o declínio dos insetos polinizadores representa riscos adicionais para a estabilidade dos ecossistemas e pode conduzir a um incremento do risco de perda de biodiversidade (Bauer & Wing, 2010).

Diversos estudos têm sido realizados com o objetivo de determinar o grau de declínio da abundância de insetos (Conrad *et al.*, 2006; Brooks *et al.*, 2012; Hallmann *et al.*, 2017; Bowie *et al.*, 2019; Powney *et al.*, 2019; Hallmann *et al.*, 2020), apresentando restrições geográficas (predominantemente Europa e América) e taxonómicas (predominantemente himenópteros, lepidópteros e alguns coleópteros). Apesar disto, estes estudos demonstram que se observa uma redução da riqueza específica de insetos (Brooks *et al.*, 2012; Bowie *et al.*, 2019), mudança nos conjuntos de espécies, com redução da equitabilidade destas (Powney *et al.*, 2019), e declínio na abundância de muitas espécies (Hallmann *et al.*, 2017; Hallmann *et al.*, 2020).

Os estudos desenvolvidos são ainda insuficientes, sendo fundamental que se amplie a sua escala, que abarquem períodos mais longos e sejam estatisticamente robustos, de modo a poderem gerar dados sobre as populações capazes de fornecer uma noção realista da dimensão do decréscimo da entomofauna.

A perda de habitats é um dos fatores promotores de declínio. É por isso essencial a proteção e uma gestão adequada dos habitats prístinos, bem como a recuperação e gestão de habitats com potencial para serem restaurados. Outro fator promotor de declínio é a crescente fragmentação dos habitats, que resulta na redução da área de distribuição e, conseqüentemente, do tamanho das populações e do fluxo de genes entre as manchas de habitat existentes. Esta redução pode provocar alterações na estrutura e dinâmica de metapopulações, o que, por sua vez, pode levar à diminuição e

até ao desaparecimento local de algumas espécies. De modo a combater esta problemática é necessário procurar assegurar a conectividade entre as diversas manchas da paisagem que subsistem, favorecendo assim as dinâmicas populacionais. Duas outras grandes causas deste declínio são o uso alargado e excessivo de pesticidas e fertilizantes, e as alterações climáticas. Uma consequência das alterações climáticas, caso do aumento da temperatura, é potenciar mudanças radicais na distribuição geográfica dos insetos e um aumento nas taxas de crescimento individual (Habel *et al.*, 2019; Nath *et al.*, 2020; Sluijs, 2020).

As alterações dos habitats estão ainda intrinsecamente ligadas à mecanização da agricultura. A contínua mecanização da agricultura está a levar a uma agricultura mais intensiva, eficiente e economicamente viável, mas que resulta numa redução acentuada dos habitats disponíveis para a fauna, nomeadamente os insetos. No passado, prados utilizados para pastagem eram altamente diversificados e constituíam grande parte dos terrenos agrícolas (Wang & Tang, 2019), tendo ao longo do tempo sido amplamente convertidos em pastagens de alta produtividade, dominadas por apenas uma ou algumas espécies de gramíneas de crescimento rápido (Habel *et al.*, 2019; Mawtham & Justin, 2020). Em ambientes urbanos, o aumento da intensidade do tráfego, a iluminação artificial, bem como a perda de espaços verdes, também têm contribuído para o declínio da entomofauna (Jones & Leather, 2012; Baxter-Gilbert *et al.*, 2015; Habel *et al.*, 2019).

Assim, com o aumento da perceção de que a extinção de espécies pode eventualmente ameaçar a manutenção dos serviços de ecossistemas dos quais a nossa existência depende, a consciencialização da necessidade da permanente e contínua inventariação biológica, da monitorização e avaliação da biodiversidade tem vindo a aumentar, pois constituem elementos fundamentais para compreender os impactos das alterações referidas a nível da biodiversidade, da dinâmica das comunidades, das mudanças globais e da evolução da paisagem.

1.1. Invertebrados como indicadores da biodiversidade

O recurso à utilização dos invertebrados na monitorização ambiental, apesar de ser um processo bastante consumidor de tempo e de necessitar de técnicos especializados, é uma ferramenta importante, considerando a abundância e diversidade dos invertebrados na natureza, bem como a sua relevância na dinâmica dos ecossistemas. Procurando agilizar as técnicas que permitam uma maior difusão da

utilização de invertebrados como fatores da monitorização ambiental foram surgindo algumas sugestões para resolver as dificuldades detetadas.

Oliver & Beattie (1993, 1996a, 1996b) propuseram o recurso ao conceito de morfoespécies, isto é, o agrupamento de indivíduos semelhantes com base em características morfológicas externas, que podem ser identificadas por não-especialistas, como sendo uma ferramenta para identificar rapidamente invertebrados no contexto de programas de monitorização ambiental e de avaliação da biodiversidade.

Alguns trabalhos que analisaram a fiabilidade do recurso ao conceito de morfoespécies (Oliver & Beattie, 1996a; Pik *et al.*, 1999; Derraik *et al.*, 2002) demonstraram a sua aplicabilidade prática, embora com determinadas limitações consoante os grupos em estudo. Krell (2004) afirma que esta abordagem parataxonómica não pode ser usada em todas as situações, sendo mais apropriada para os estudos de comparação global da riqueza específica e para descrições não comparativas da riqueza específica de um local, ou para estudos comparativos do número de espécies em diferentes habitats na mesma área. O recurso ao uso de morfoespécies não é, pois, consensual; Goldstein (1997), por exemplo, discorda do seu uso por considerar que pode comprometer objetivos fundamentais da conservação.

O conceito de morfoespécies apresenta ainda algumas dificuldades relacionadas com os níveis de variabilidade intra- e interespecífica dentro de certos taxa. Níveis baixos de variação interespecífica poderiam resultar no agrupamento de espécies e, conseqüentemente, conduzir a uma subestimação da riqueza específica (Derraik *et al.*, 2002), enquanto que uma sobrestimação do número de espécies poderia ocorrer na presença de espécies com elevada variação intraespecífica (como dimorfismo sexual ou diferenças morfológicas entre estados do desenvolvimento) (Derraik *et al.*, 2002).

Uma outra aproximação é o recurso a bioindicadores, que são taxa, ou grupos funcionais, que refletem o estado da qualidade dos habitats. Estes organismos podem ser utilizados como (Gerlach *et al.*, 2013):

- Indicadores ambientais, que fornecem avisos sobre eventuais alterações que ocorram (Isopoda, Odonata, Carabidae, Scarabaeidae, Lepidoptera, etc.);
- Indicadores ecológicos, que podem ser usados para monitorizar algum fator stressante detetado nos ecossistemas (Araneae, Blattodea, Hemiptera, Hymenoptera, Scarabaeidae, etc.);
- Indicadores da biodiversidade, utilizados para indicar os níveis de diversidade taxonómica no local (Araneae, Coleoptera, Lepidoptera, Odonata, etc.).

Os invertebrados, e em particular os insetos, podem ser melhores indicadores da biodiversidade, das tendências na evolução da riqueza específica e da composição da comunidade animal do que os vertebrados, visto que são mais abundantes e mais diversos. Os invertebrados, e em particular os insetos, são ainda mais sensíveis às variações das condições do habitat em resultado da sua maior especificidade e, muitas vezes, respondem a mudanças ambientais mais rapidamente do que as plantas vasculares ou os vertebrados (Gerlach *et al.*, 2013). Os insetos apresentam na grande maioria ciclos de vida curtos, o que permite observar alterações no desenvolvimento e interações destes num período de tempo relativamente curto devido a mudanças nos habitats em que se integram; estas podem ser associadas à degradação e perturbações nos ecossistemas, como à recuperação de ecossistemas, naturalmente ou com intervenção humana (Rosenberg *et al.*, 1986).

1.2. Amostragem da entomofauna terrestre

1.2.1. Métodos de amostragem

Para a avaliação da diversidade das comunidades de insetos podem ser utilizados vários métodos de amostragem, que devem ser selecionados de acordo com os objetivos e com os taxa que se pretendem avaliar.

Quando o objetivo é monitorizar todos os invertebrados de um determinado habitat, várias técnicas de amostragem devem ser usadas, visto que nenhum método de captura permite amostrar todos os microhabitats existentes numa determinada área (Standen, 2000; McCravy, 2018).

No caso de a amostragem se focar num grupo de artrópodes específico, como é o caso deste estudo, deve selecionar-se um método que tenha em conta as características específicas, em termos de habitat, desse grupo (Castro *et al.*, 2017).

As opções, no que respeita à escolha dos métodos de amostragem, são variadas. As armadilhas de poço (pitfall traps e pan-traps), as armadilhas com engodo (bait-traps), os aspiradores (D-vac) e as redes de varrimento, entre outros, são exemplos (Figura 1).

Um dos métodos de amostragem mais simples trata-se da recolha direta ou busca direta, que consiste exatamente no que o nome indica, a procura dos artrópodes nos diferentes locais que habitam, sobre a vegetação ou no solo, debaixo de troncos ou na

casca de troncos, etc., e posteriormente recolha destes, manualmente ou com recurso a pinças.

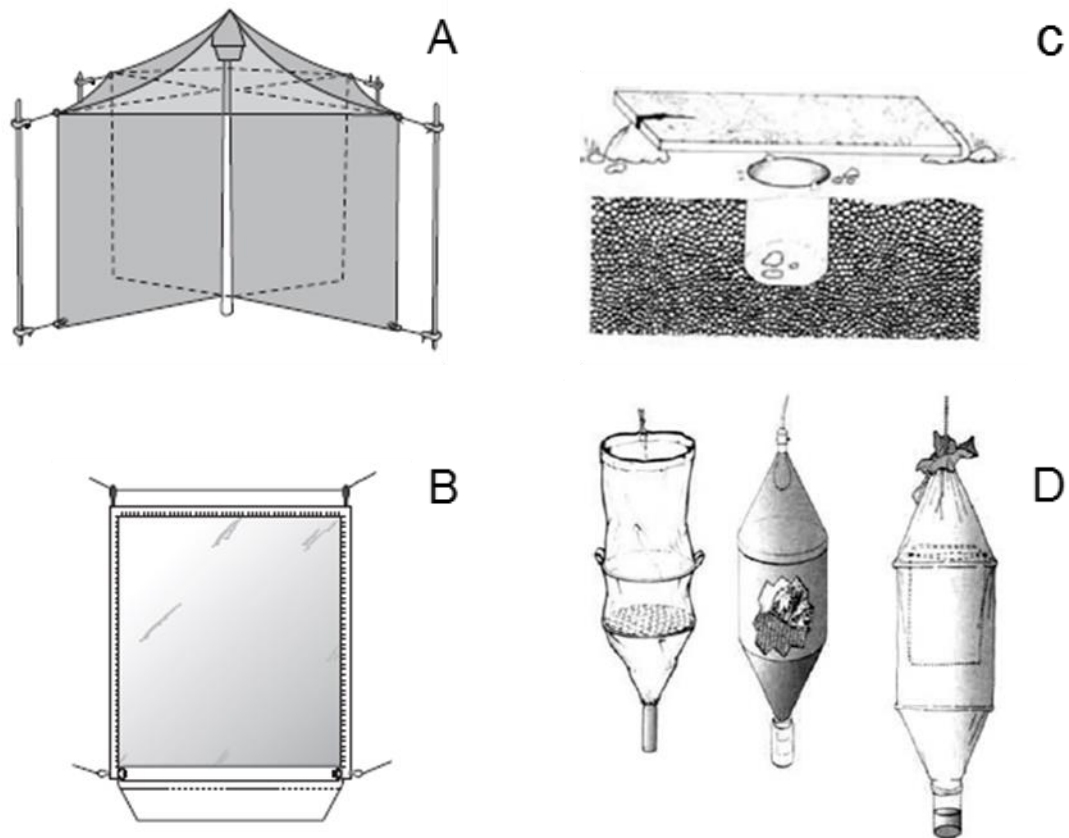


Figura 1 – Exemplos de alguns métodos de amostragens de insetos: A - armadilhas Malaise; B – armadilha janela; C - armadilha de poço (“Pitfall trap”); D - vários tipos de funis Berlese-Tullgren (Gibb & Oseto, 2020).

Microartrópodes que habitam o solo podem ser amostrados recorrendo a funis Berlese-Tullgren para a sua extração, funcionando através de diferenças de temperatura e humidade, provocadas pela utilização de lâmpadas sobre a amostra do solo de modo a criar um gradiente de temperatura e obrigar a movimentação dos indivíduos para a parte de baixo do dispositivo, de modo a conseguir coletá-los (Zou *et al.*, 2012).

As técnicas como as armadilhas de poço são mais apropriadas para fauna associada à superfície do solo (Standen, 2000). Por serem métodos passivos têm como vantagens evitarem o viés dos coletores e poderem ser utilizados em todo o tipo de habitats. Há, contudo, uma probabilidade de captura desigual para diferentes espécies, devido, por exemplo, a fatores atrativos visuais, como a cor das armadilhas usadas ou olfativos, como o tipo de conservante utilizado (Castro *et al.*, 2017).

Outro método apropriado para estudar a fauna associada ao solo trata-se da coleta de manta morta/manta folhoso do solo (Zou *et al.*, 2012). É um método muito económico, mas relativamente destrutivo visto serem necessárias grandes quantidades de manta morta para obter uma amostra representativa das espécies presentes, o que torna o procedimento muito demorado (Zou *et al.*, 2012).

A utilização de aspiradores, como o D-vac ou as armadilhas de sucção Johnson-Taylor, permite capturar tanto artrópodes aéreos como artrópodes associados ao solo (Zou *et al.*, 2012; McCravy, 2018). A acessibilidade de utilização desta técnica depende do local de amostragem em si, sendo que em zonas mais remotas, e de difícil acesso, o transporte pode constituir um problema. Este método é particularmente útil em dinâmicas de monitorização de insetos em zonas agrícolas ou em monitorização de artrópodes a longo prazo (Zou *et al.*, 2012). Outra problemática relativa à utilização desta técnica é a variabilidade da eficiência da amostragem em função dos taxa e do tamanho/peso, que faz com que insetos mais pesados sejam comumente subamostrados (McCravy, 2018).

Métodos como as armadilhas Malaise, armadilhas janela ou armadilhas adesivas são utilizados para amostrar artrópodes voadores, como os insetos pertencentes às ordens Diptera, Hymenoptera, Coleoptera e Orthoptera (Zou *et al.*, 2012). Tanto as armadilhas Malaise como as de janela são um tipo de armadilha de intercepção de voo, tendo com isto a limitação de só amostrarem artrópodes voadores ativos; um aspeto negativo prende-se com a durabilidade das redes (Zou *et al.*, 2012). As armadilhas adesivas podem ser usadas em muitas réplicas numa certa área, contudo pode potencialmente danificar os insetos devido às colas difíceis de remover dos exemplares (Zou *et al.*, 2012).

A nebulização do dossel de árvores e o método de abanar/bater as árvores são utilizados quando o objetivo é amostrar artrópodes arbóreos (Zou *et al.*, 2012; McCravy, 2018). O método de nebulização tem como desvantagem ecológica o facto de que a utilização de inseticidas pode afetar a comunidade de artrópodes, quer na área de estudo quer, potencialmente, em áreas vizinhas, matando indiscriminadamente uma ampla gama de espécies, devido a dificuldades em estimar corretamente a quantidade de inseticida a utilizar, bem como a problemática em reamostrar a mesma árvore (Zou *et al.*, 2012).

Armadilhas de engodo (bait-traps e armadilhas de feromonas) são métodos altamente específicos, sendo desenvolvidos com determinado grupo ou espécies em

mente, sendo por isso necessário um conhecimento ecológico e biológico muito mais aprofundado do que noutros métodos (Zou *et al.*, 2012).

Quando o estudo se baseia em artrópodes noturnos o método de eleição é o recurso a armadilhas com chamariz luminoso, atraindo diversos grupos de insetos, desde inúmeras espécies de Lepidoptera, Coleoptera e Diptera, entre outros (Zou *et al.*, 2012).

A utilização de redes de varrimento é a escolha quando se pretendem amostrar insetos foliares junto à superfície da vegetação. O uso de rede de varrimento está frequentemente associado a um nível elevado de trabalho e de tempo despendido, estando sujeito a viés de coletor, pois as taxas de captura deste método dependem bastante das capacidades deste (Popic *et al.*, 2013; Castro *et al.*, 2017; McCravy, 2018). Apesar disto, este método possui vantagens, como ser muito custo-eficiente e ser um método não intrusivo (Castro *et al.*, 2017; McCravy, 2018).

1.2.2. Eficiência da amostragem

É necessário ter em mente que a eficiência de cada método pode depender de vários fatores, incluindo as características do local do estudo (tipo de vegetação, disponibilidade de recursos como vegetação com flores), a estação do ano em que a amostragem decorre e a própria composição da comunidade de artrópodes (Doxon *et al.*, 2011; Popic *et al.*, 2013). Tendo em conta os objetivos dos trabalhos, poderá ser necessário ajustar a amostragem com as estações do ano que se enquadrem melhor na fenologia das famílias em estudo.

Fatores como as condições climáticas (temperatura, humidade, velocidade e direção do vento e a cobertura de nuvens) podem produzir resultados com elevada variação, influenciando o tipo de invertebrados recolhidos (Doxon *et al.*, 2011).

O conhecimento do nível de confiança na amostragem é especificamente importante quando se trabalha com comunidades de insetos, pois são altamente diversas e tipicamente compostas por algumas espécies pouco comuns sendo, por isso, espécies difíceis de amostrar (Oberprieler & Andersen, 2020). Uma intensidade de amostragem baixa provavelmente subavaliará a comunidade de insetos, e, em estudos comparativos da biodiversidade de diferentes locais, subavaliará também possíveis diferenças na biodiversidade (Oberprieler & Andersen, 2020). Pelo contrário, pretender

identificar todas as espécies de um determinado local pode tornar-se muito difícil, requerer demasiado tempo e ser um processo antieconómico (Banaszak *et al.*, 2014).

Alguns estudos têm sido desenvolvidos com esta problemática em mente, de modo a conseguir perceber qual será o nível de intensidade, ou esforço, de amostragem, necessário para amostrar integralmente determinados taxa (mamíferos, peixes e insetos, entre outros) (Brashares *et al.*, 2005; Harris *et al.*, 2011; Rivera-Hutinel *et al.*, 2012; Banaszak *et al.*, 2014; Pritt & Frimpong, 2014; Oberprieler & Andersen, 2020; Zhang *et al.*, 2021).

Na generalidade destes estudos verifica-se que um aumento da intensidade de amostragem equivale a um aumento do número de espécies e indivíduos amostrados, que por sua vez leva a uma diminuição na percentagem de exemplares únicos e a uma melhor perceção do verdadeiro número de espécies raras numa comunidade (Lopez *et al.*, 2012). Mas ao escolher aumentar a intensidade de amostragem é importante ter determinados fatores em mente, como as estações do ano, os períodos de maior atividade das espécies em estudo, entre outros; estes fatores, podem provocar variações no benefício do aumento da intensidade, podendo mesmo, em alguns casos, fazer diminuir os valores determinados para os índices de biodiversidade (Zhang *et al.*, 2021).

A intensidade de amostragem pode influenciar ainda as estimativas de índices de diversidade funcional, fazendo aumentar a precisão e exatidão dessas estimativas à medida que aumenta com a intensidade de amostragem (Zhang *et al.*, 2021).

A maioria das métricas, como a conectividade, a centralização, o comprimento do percurso e a modularidade, entre outras, são afetadas pela completude da amostragem, mas diferem na sensibilidade ao esforço de amostragem; na generalidade necessitam de um esforço de amostragem muito maior para alcançar uma precisão adequada do que o esforço que métricas de diversidade taxonómica, como riqueza específica, necessitam (Rivera-Hutinel *et al.*, 2012; van der Plas *et al.*, 2017).

Dobyns (1997) concluiu que aumentar o esforço de amostragem por unidade de área (coleta repetitiva), é uma estratégia mais eficiente para amostrar espécies crípticas, em oposição a ampliar o esforço de amostragem numa área maior (coleta não repetitiva). Este autor recomenda que para produzir estimativas de riqueza imparciais seja adotada alguma combinação de amostragem repetitiva e não repetitiva, ou uma amostragem repetitiva em maior escala (Dobyns, 1997).

Um aumento da intensidade de amostragem aumenta também a produtividade de cada método em relação às estimativas de riqueza, sendo este aumento causado, provavelmente, pelo aumento de tempo despendido na busca por unidade de área e pela diminuição do número de indivíduos aparentes ao longo do tempo em cada parcela repetitiva (Dobyns, 1997).

1.3. Caracterização das famílias-alvo

A ordem Coleoptera agrupa o maior número de espécies conhecidas, aproximadamente 380 000 espécies descritas. Nesta ordem integram-se insetos com metamorfose holometabólica, com peças bucais trituradoras dotadas de mandíbulas bem desenvolvidas, antenas de oito a onze artículos, protórax bem desenvolvido e móvel, olhos compostos bem desenvolvidos e asas anteriores endurecidas, os élitros (Brusca & Brusca, 2003; Brusca *et al.*, 2016; Jones, 2018). Os élitros cobrem total ou parcialmente o comprimento do abdómen e as asas posteriores membranosas (frequentemente reduzidas ou ausentes), sendo esta a principal característica na distinção entre coleópteros e insetos de outras ordens (Brusca & Brusca, 2003; Chinery, 2007; Brusca *et al.*, 2016; Jones, 2018).

A presença de asas posteriores membranosas aponta para a capacidade de voar da maioria dos coleópteros, apesar de a grande maioria passar relativamente pouco tempo no ar, sendo insetos que se movimentam essencialmente no chão ou na vegetação (Chinery, 2007).

As preferências alimentares variam entre as espécies, mas a maior parte destes insetos alimentam-se de tecidos vegetais vivos, como raízes, ramos, folhas e frutos, alimentos que não demonstram desafio para as peças bucais destes. Alguns optam por pólen e néctar de flores ou até madeira morta (Crowson, 1981; Chinery, 2007).

1.3.1. Cantharidae

Cantharidae é um grupo de coleópteros terrestres de corpo mole, com uma diversidade superior a 6200 espécies conhecidas a nível mundial, em que se incluem as 5083 espécies descritas até 1975, registadas no catálogo mundial de Delkeskamp (1977), e as 1119 espécies descritas desde 1976, segundo a complicação de

Grosso-Silva (2015), presentes em todas as principais regiões zoogeográficas (Ramsdale, 2002).

A fauna europeia desta família é composta por cerca de 520 taxa de grupo-espécies, pertencentes a 21 géneros, e a diversidade da fauna ibérica apresenta um total de 150 espécies (Grosso-Silva, 2015), com cerca de 40 espécies em Portugal continental (Grosso-Silva, comunicação pessoal, 2021). Apesar de algum progresso verificado desde a década de 1970, muitas das espécies da família Cantharidae presentes na Península Ibérica, especialmente as endémicas, são conhecidas de forma notoriamente deficiente, quando comparadas com as que ocorrem na Europa central, devido à escassez de estudos sobre o grupo em território ibérico.

Esta família distingue-se de outras de entre os Coleoptera pela seguinte combinação de caracteres: cabeça não ocultada pelo pronoto; antenas com onze segmentos, filiformes na maioria, podendo ser serradas, pectinadas ou flabeladas; labro membranoso normalmente oculto sob o clipeo; mesoancas contíguas ou quase; metasterno com os bordos externos sinuosos; epipleuras elitrais estreitas ou ausentes; asas sem célula anal fechada; fórmula tarsal 5-5-5, com o quarto artículo tarsal bilobado; abdómen com sete ou oito esternitos; e tergitos abdominais 1-8 com poros glandulares laterais emparelhados (Ramsdale, 2002; Grosso-Silva, 2015).

A identificação de espécies de Cantarídeos baseia-se em características cromáticas e em caracteres morfológicos externos como, por exemplo, a forma do pronoto e a proporção entre determinados artículos das antenas e entre o comprimento e a largura dos élitros; a identificação pode revelar-se, na prática difícil devido à grande semelhança entre as espécies e à variabilidade intraespecífica exibida por muitos dos representantes de diversos géneros, particularmente ao nível da coloração (Grosso-Silva, 2015). Devido a esta última dificuldade, muitas das espécies da família Cantharidae são identificadas através da morfologia da genitália masculina, o edeago, que proporciona uma valiosa fonte de informação taxonómica. O edeago é, em muitos casos, a única forma segura de diferenciar espécies indistinguíveis pela coloração e morfologia externa (Ramsdale, 2002; Grosso-Silva, 2015). Em contrapartida isto dificulta a identificação de fêmeas, tornando esta identificação possível quando elas se encontram em associação com machos. Portanto, quando possível, os Cantarídeos devem ser coletados em pequenas séries para ajudar a garantir que ambos os sexos estejam presentes na amostra (Ramsdale, 2002).

Estes insetos apresentam um corpo alongado, com os lados mais ou menos paralelos, moderadamente achatado e com 1,2 a 18 mm de comprimento; têm corpo mole, com cutícula, principalmente nos élitros e abdómen, levemente esclerotizada, flexível, e com pubescência moderadamente densa, curta e deprimida na maioria (Ramsdale, 2002; Jones, 2018). Com coloração altamente variável, de inteiramente preto a predominantemente vermelho ou laranja, com coloração aposemática em todo o corpo e élitros (por exemplo, a maioria dos *Chauliognathus*) ou restrita ao pronoto (por exemplo, muitos *Podabrus*, *Rhagonycha*, *Silis*) (Ramsdale, 2002).

Estes coleópteros possuem olhos compostos mais ou menos inteiros, moderada a fortemente protuberantes, frequentemente exibindo dimorfismo sexual (menores nas fêmeas), sem ocelos, bem como antenas alongadas, pubescentes, com onze antenómeros, filiformes na maioria, e inserções antenais expostas de cima, a maioria com inserções moderadamente a amplamente separadas, raramente contíguas (Ramsdale, 2002; Jones, 2018).

O aparelho bucal, apresenta: labro livre, membranoso, frequentemente oculto sob o clipeo ou aparentemente ausente; mandíbulas alongadas na maioria, simples, curvas, falciformes, com ápice agudo e margem interna unidentada em alguns; palpos maxilares com quatro segmentos, sendo os palpómeros apicais securiformes a cultriformes, alguns ovados e terminando num ponto agudo (Malthininae); lábio com lígula não dividida, finamente fendida ou profundamente bilobada, tendo palpos labiais com três segmentos, com palpómero apical ligeira a fortemente expandido (Ramsdale, 2002).

A maioria das espécies têm patas alongadas, delgadas, e com dois esporões tibiais presentes na maioria, bem como coxas protorácicas cónicas, proeminentes, inseridas externamente, contíguas ou quase, com cavidades coxais protorácicas ausentes (aparecendo amplamente abertas), coxas mesotorácicas contíguas ou quase, proeminentes na maioria, com as cavidades a abrirem lateralmente, e coxas metatorácicas achatadas, contíguas ou estreitamente separadas (Ramsdale, 2002). Quanto aos tarsos, a fórmula tarsal é 5-5-5, sendo o quarto tarsómero expandido e bilobado ventralmente, e a estrutura da garra demonstra-se altamente variável (garras simples, dentadas, lobadas ou fissuradas), frequentemente sexualmente dimórfica (Ramsdale, 2002; Jones, 2018).

Outras características desta família são: pronoto subquadrado a transversal, com margens laterais inteiras, algumas ligeira a fortemente espalmadas, sendo a margem posterior do pronoto tão larga como a base dos élitros, ou mais estreita; élitros moles,

completos e normalmente alongados ou abreviados, expondo múltiplos tergitos abdominais e/ou as asas metatorácicas, e com lados mais ou menos paralelos, raramente um pouco expandidos apicalmente; asas metatorácicas quase sempre bem desenvolvidas; abdómen com sete (nas fêmeas e alguns machos) ou oito (a maioria dos machos) esternitos livremente móveis (esternitos visíveis) e com suturas completas, tendo os tergitos 1-8 poros glandulares laterais emparelhados (Ramsdale, 2002; Jones, 2018).

Os adultos da maioria das espécies de Cantharidae têm atividade diurna, sendo encontrados frequentemente sobre plantas, quer sobre a folhagem, quer sobre as flores, sendo abundantes numa ampla variedade de habitats abertos e florestais (Ramsdale, 2002; Grosso-Silva, 2015). Os imagos da maioria das espécies surgem na primavera ou verão e têm vida relativamente curta (Ramsdale, 2002).

Os Cantarídeos adultos apresentam hábitos alimentares de predação, consumindo habitualmente presas de pequenas dimensões, como afídios e outros pequenos insetos que frequentam a folhagem, podendo ser classificados como predadores facultativos, pois estes utilizam matérias vegetais, como o néctar e pólen, como fonte alimentar suplementar (Ramsdale, 2002; Grosso-Silva, 2015). Como resultado dessas preferências alimentares, os Cantarídeos estão entre os voadores mais ativos da ordem Coleoptera (Ramsdale, 2002). Há pouca informação disponível sobre associações de plantas e Cantarídeos, suspeitando-se que a especificidade seja mínima e que, na maioria dos casos, a associação de adultos com plantas ou tipos de habitat específicos seja determinada pelas necessidades larvares (Ramsdale, 2002).

Muitos Cantarídeos adultos são altamente ativos, passando muito tempo expostos a predadores na superfície da vegetação, o que despoletou o desenvolvimento de um sistema eficaz de defesa química (Ramsdale, 2002; Grosso-Silva, 2015). Tanto os Cantarídeos adultos como as larvas possuem glândulas terçais emparelhadas que segregam compostos repugnatórios que servem para reduzir a sua palatabilidade aos predadores. Suspeita-se que esses compostos sejam, em parte, sintetizados a partir de material dietético (Ramsdale, 2002). Para além da defesa química, adultos de muitas espécies possuem coloração aposemática, estando algumas espécies envolvidas em complexos miméticos com outros Cantharidae e membros de muitas outras famílias de Coleoptera (Ramsdale, 2002; Grosso-Silva, 2015).

Neste estudo, as espécies da família Cantharidae que foram consideradas pertencem todas ao género *Rhagonycha* Eschscholtz, 1830, incluído na subfamília

Cantharinae, porque se trata do único género cujas espécies presentes em Portugal continental são identificáveis com os recursos bibliográficos existentes, onde se destaca o trabalho de Grosso-Silva (2015) (Figura 2).



Figura 2 - *Rhagonycha (Rhagonycha) fulva* (Scopoli, 1763) - exemplo de uma espécie da família Cantharidae (Imagem retirada de <https://www.biodiversity4all.org/observations/82472906>).

O género *Rhagonycha* apresenta uma distribuição geográfica alargada e que abrange a Europa, a Ásia, o norte de África, a América do Norte e a Patagónia. A diversidade deste género engloba um total de 332 taxa de grupo-espécie, correspondentes a 327 espécies, cinco das quais incluem duas subespécies conhecidas (Grosso-Silva, 2015). Em Portugal continental, este género engloba 16 espécies (Grosso-Silva, comunicação pessoal, 2021).

Este género está integrado, como foi referido, na subfamília Cantharinae, cujo reconhecimento assenta nas seguintes características de morfologia interna e externa: esporões tibiais robustos e bem visíveis; asas com nervura cubital dividida em dois ramos; poros glandulares abdominais pouco visíveis; nono esternito e edeago simétricos; lobos laterais do edeago estreitamente fundidos na face ventral; estiletos dos coxites genitais femininos sempre bem desenvolvidos. A cabeça dos machos de Cantharinae é prognata e sensivelmente arredondada (é alongada somente no género *Podabrus* Westwood, 1840) e o quarto artículo dos palpos maxilares é securiforme, por vezes securiforme alongado. O pronoto é sempre plano, apresentando normalmente

uma aresta aguda na separação das epipleuras e os élitros são sempre alongados, moles e sem estruturas distintas, cobrindo completamente o abdómen. As fêmeas são semelhantes aos machos, mas apresentam olhos ligeiramente mais pequenos e antenas mais curtas.

A discriminação entre o género *Rhagonycha* e os restantes géneros de Cantharinae deverá ser realizada com base no carater bífido dos ápices das unhas tarsais, mas também no facto de o terceiro artigo tarsal ser simples (isto é, não bilobado) e o quarto artigo se inserir apicalmente no terceiro (Grosso-Silva, 2015).

A coloração dos adultos constituiu, durante muito tempo, uma fonte de informação fundamental e, frequentemente, o único critério de distinção entre as espécies do género *Rhagonycha*. Atualmente, como foi anteriormente descrito, a caracterização e a identificação das espécies deste género baseia-se em grande medida na análise da morfologia da genitália masculina. Existem, no entanto, espécies deste género que, pela particularidade da sua coloração, podem ser identificadas com segurança através da observação externa dos exemplares, como é o caso de *Rhagonycha fulva* (Scopoli, 1763) na Península Ibérica. Nestas espécies, por não ser necessária a análise do edeago, a identificação das fêmeas é possível e a ampliação de conhecimentos em termos de distribuição muito mais fácil (Grosso-Silva, 2015).

1.3.2. Cerambycidae

A família Cerambycidae apresenta cerca de 36 000 espécies descritas, em todos os continentes, exceto a Antártida (Wang, 2017). Na generalidade a diversidade desta família está muito relacionada com a diversidade da flora na região que habitam, verificando-se a existência de mais espécies em zonas tropicais e subtropicais, do que em zonas temperadas ou frias. Na Europa existem cerca de 550 espécies, apesar de se conseguir observar um decréscimo distinto do Sul para o Norte do número de espécies. Na Península Ibérica pode encontrar-se um total de 261 espécies, das quais 55 são endémicas desta área (Bense, 1995; Vives, 2001), com cerca de 130 espécies em Portugal continental (Grosso-Silva, comunicação pessoal, 2021).

Nas últimas décadas foi registada uma diminuição nas populações de vários Cerambycídeos, levando a que um grande número de espécies apresentem algum nível de preocupação quanto à sua conservação, por causa da sua associação com determinados tipos de habitat florestal em declínio. A intensificação da agricultura e da

silvicultura, a expansão de áreas urbanas, entre outras causas referidas anteriormente são as principais causas para o declínio observado nas espécies desta família (Bense, 1995; Vives, 2001; Jones, 2018).

Os Cerambicídeos são altamente diversificados, tanto taxonomicamente como ecologicamente, e estão intimamente ligados às suas plantas hospedeiras (Kariyanna *et al.*, 2017). Esta família tem como principais características de identificação as longas antenas, o corpo bastante alongado e frequentemente achatado, a ausência de rostro e os tarsos característicos (Turnbow & Thomas, 2002; Chinery, 2007) (Figura 3). Os Cerambicídeos têm uma fórmula tarsal 5-5-5, mas aparentam ter 4-4-4, devido ao diminuto 4.º segmento, quase completamente envolvido pelo 3.º segmento bilobado, apresentando os tarsos garras simples na maioria, alguns com garras apêndiculadas ou fendidas (Vives, 2001; Turnbow & Thomas, 2002; Chinery, 2007; Wang, 2017; Jones, 2018).



Figura 3 – *Stictoleptura (Cribroleptura) stragulata* (Germar, 1824) - exemplo de uma espécie da família Cerambycidae (© Catarina Silva).

Com forma corporal variável e tamanho de 3 a 150 mm de comprimento, os Cerambicídeos apresentam na maioria das espécies uma cabeça longa, ligeiramente a fortemente defletida (em posição horizontal nos Cerambycinae, Prioninae e

Spondylidinae, inclinada nos Lepturinae, Vesperinae e Necydalinae, ou em posição vertical nos Lamiinae), com olhos laterais com indentação profunda e com antenas filiformes, geralmente com onze segmentos (dez antenómeros em alguns e doze a vinte e cinco, ou mais, antenómeros noutros) (Vives, 2001; Turnbow & Thomas, 2002; Wang, 2017; Jones, 2018). As antenas destes coleópteros são características devido ao comprimento que algumas atingem, a grande maioria apresenta antenas muito longas, mais longas que o corpo, algumas várias vezes o comprimento do corpo, apesar de ocorrerem espécies com antenas mais curtas do que o corpo (Vives, 2001; Turnbow & Thomas, 2002; Jones, 2018).

As espécies desta família são geralmente de cor acastanhada ou muito coloridas e brilhantes, muitas vezes com dimorfismo sexual marcante e, geralmente, com a superfície do corpo coberta por algum tipo de pubescência (Vives, 2001; Turnbow & Thomas, 2002; Chinery, 2007; Kariyanna *et al.*, 2017; Jones, 2018).

Relativamente ao aparelho bucal, a maioria destes insetos apresentam um labro proeminente, com mandíbulas geralmente longas e afiadas, serradas na subfamília Prioninae, palpos maxilares com quatro artículos, sendo o palpómero apical o maior, e palpos labiais com três artículos (moderados e filiformes) (Vives, 2001; Turnbow & Thomas, 2002).

Outras características relevantes são: pronoto grande, globular ou achatado, com margens espinhosas ou tuberculadas, em algumas espécies; abdómen com oito segmentos, dos quais só cinco são visíveis; espiráculos funcionais presentes nos segmentos abdominais 1 a 7; élitros alongados, planos ou convexos, por vezes curtos, expondo a maior parte ou todo o abdómen; procoxas globulares e separadas, sendo as cavidades procoxais fechadas atrás, mesocoxas redondas, planas e separadas, e metacoxas transversais e um tanto separadas; fémures um pouco inchados e tíbias delgadas, com dois esporões apicais moderadas presentes na maioria (Vives, 2001; Turnbow & Thomas, 2002; Wang, 2017).

Estes coleópteros apresentam a capacidade de entrar num estado de dormência de maneira a escapar a condições climáticas desfavoráveis, como temperaturas baixas, podendo ser do tipo quiescência (estado de período curto do qual um indivíduo pode sair em qualquer altura se as condições ficarem favoráveis outra vez), ou do tipo diapausa (estado que dura longos períodos de tempo, no qual ocorre alguma modificação fisiológica). A maioria destes escaravelhos passam a diapausa invernal no

estado larvar, com algumas exceções de cerambicídeos que a passam em adultos (Wang, 2017).

Os Cerambicídeos adultos apresentam uma alimentação variável. Algumas espécies não se alimentam no estado adulto (subfamílias Parandrinae, Prioninae e Spondylidinae), outras alimentam-se de matéria vegetal, podendo-se distinguir entre espécies que se alimentam de madeira (xilófagas) (subfamília Lamiinae) e espécies que se alimentam de plantas herbáceas, desde folhagem, pólen e néctar (fitófagas) (subfamílias Lepturinae e Cerambycinae) (Bense, 1995; Vives, 2001; Turnbow & Thomas, 2002; Chinery, 2007; Kariyanna *et al.*, 2017; Wang, 2017). As espécies cujos adultos se alimentam necessitam deste período de alimentação de modo a atingirem a maturidade sexual, sendo essencial para haver o desenvolvimento dos órgãos sexuais e a ovoposição (Wang, 2017).

As flores, para além de alimento, também funcionam como pontos de encontro para o acasalamento, assim como as plantas hospedeiras, estando o acasalamento ligado ao uso de feromonas voláteis (Bense, 1995; Kariyanna *et al.*, 2017).

A duração do estado adulto é normalmente curta, geralmente medida em semanas ou até dias para algumas espécies, sendo um período destinado exclusivamente ao acasalamento (Vives, 2001; Barnard, 2011; Kariyanna *et al.*, 2017). A longevidade dos adultos depende significativamente da temperatura e das fontes de alimento dos adultos e larvas (Wang, 2017). São poucas as espécies em que pode ocorrer a diapausa invernal e que voltam a reproduzir-se na temporada seguinte, como é o caso das dos géneros *Pogonocherus* e *Parmena* (Vives, 2001).

Cerca de 20% dos Cerambicídeos europeus são de importância florestal ou têm interesse para a indústria madeireira. Enquanto a maioria das espécies são prejudiciais apenas de forma reduzida para plantações de origem humana, existem algumas, como *Hylotrupes bajulus* e várias espécies dos géneros *Tetropium*, *Phoracantha*, *Monochamus*, *Saperda*, *Cerambyx*, entre outros, que são consideradas pragas de cultivos agrícolas, plantações florestais intensivas e horticultura. Em contrapartida, em florestas naturais, os Cerambicídeos xilófagos são de grande importância para o ciclo natural dos nutrientes tanto pela sua ação mecânica de alimentação como pela sua digestão. Sem a ajuda das larvas dos Cerambicídeos, as raízes, os troncos, os ramos e os galhos não se decomporiam tão rapidamente e os nutrientes seriam lentamente libertados e disponibilizados (Bense, 1995; Vives, 2001; Wang, 2017).

Enquanto as larvas dos Cerambicídeos estão protegidas contra os inimigos dentro das suas plantas hospedeiras, os adultos desenvolveram algumas adaptações contra predação. Muitas espécies imitam o padrão de alerta de outros insetos como os himenópteros (mimetismo de espécies aposemáticas), outras espécies são protegidas por camuflagem semelhante ao habitat, passando frequentemente despercebidas (crípse), e algumas espécies apresentam tanatose, sendo muito sensíveis a vibrações ou sombras, fingindo-se mortas durante um período de tempo quando se sentem ameaçadas (Bense, 1995; Vives, 2001). Espécies crepusculares e noturnas estão frequentemente escondidas durante o dia sob a casca, nos túneis dentro da madeira ou sob a madeira caída e só são ativas sob a cobertura da escuridão (Bense, 1995).

1.3.3. Chrysomelidae

Os Crisomelídeos constituem uma das famílias de coleópteros com maior número de espécies, com cerca de 35 000 espécies descritas e mais de 2000 géneros, distribuídos por todos os continentes, exceto na Antártica e a maior parte do alto ártico (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002). Em Portugal continental, esta família inclui cerca de 400 espécies (Grosso-Silva, comunicação pessoal, 2021), sendo que das 20 subfamílias geralmente reconhecidas nos Chrysomelidae, 13 estão representadas na fauna ibérica, pelo menos por uma única espécie (Petitpierre, 2000).

O carácter definidor para distinguir esta família de outras famílias de Chrysomeloidea é terem os apódemas anteriores amplamente fundidos da genitália masculina. A estrutura resultante, semelhante a um capuz na base do lobo mediano, é única entre as famílias de *Phytophaga* (Chrysomeloidea + Curculionoidea) (Riley *et al.*, 2002).

Coleópteros de pequeno a médio porte (entre 1 e 35 mm de comprimento), com forma do corpo altamente variável, geralmente oval alongado, muito convexo ou bastante achatado, apresentando contornos suaves e arredondados, alguns podem até ter o corpo coberto por espinhos (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002) (Figura 4). Possuem uma cabeça pequena, não ou fracamente rostrada, estando oculta pelo pronoto ou muito aparente e ereta consoante a subfamília; olhos protuberantes e com um entalhe na margem interna, bem como antenas curtas, ou medianas, do tipo filiforme ou moniliforme (excluindo certos géneros de Clytrinae com antenas serrilhadas e com segmentos apicais alargados), com onze segmentos, excecionalmente dez (*Psylliodes*

sp.) ou nove, com as inserções antenais não localizadas em proeminências e não parcialmente circundadas pelos olhos (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002).



Figura 4 - *Cryptocephalus (Cryptocephalus) vittatus* Fabricius, 1775 - exemplo de uma espécie da família Chrysomelidae (Imagem retirada de <https://www.biodiversity4all.org/observations/84872002>).

Os Crisomelídeos apresentam uma riqueza cromática notável, com cores vivas desde vermelhos, azuis e verdes, entre outros, comumente brilhantes ou metálicos, frequentemente bicolors dorsalmente e com padrões distintos (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002). Algumas espécies também podem ter tonalidades mais discretas como cores pretas ou tons pálidos, amarelos ou ocres pouco perceptíveis (Petitpierre, 2000).

Quanto às peças bucais, esta família possui: labro distinto e clipeo variavelmente delineado a partir da frente; lábio transversal, às vezes com sutura ou concavidade na margem anterior; mandíbulas curtas, robustas, curvadas com ápice agudo, rombudo ou dentado, podendo ter bordos internos serrilhados; palpos maxilares com quatro segmentos, e palpos labiais com três, todos cilíndricos e geralmente pouco dilatados (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002).

As patas destes coleópteros, são curtas ou moderadas em comprimento, com fêmures geralmente moderadamente inchados, mas, na subfamília Alticinae, nitidamente aumentados, apresentando procoxas arredondas/transversais, frequentemente cónicas e prominentes (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002). As tíbias são cilíndricas, ou apicalmente espessadas, muitas vezes com quilhas ou sulcos

longitudinais, às vezes com dentículos ou cavidades na margem externa próxima ao ápice, carecendo de esporões, geralmente impercetíveis quando presentes ou distintas apenas nas metatíbias (Petitpierre, 2000).

Uma característica importante nesta família é o número de segmentos dos tarsos, que aparenta ser de quatro, mas na realidade é de cinco, pois o 4.º segmento é diminuto e está oculto no 3.º segmento expandido (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002; Chinery, 2007; Barnard, 2011; Jones, 2018). Os tarsómeros 1-3 são lobados, ou com almofadas ventrais expandidas, sendo a almofada do terceiro tarsómero geralmente fortemente bilobada, às vezes apenas fracamente lobada (Riley *et al.*, 2002). As almofadas dos tarsos são densamente cobertas por sedas adesivas espatuladas, ou bífidas, tendo os tarsos garras simples, emparelhadas, ou apendiculares (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002).

Outras características relevantes são: pronoto geralmente mais largo que a cabeça, altamente variável em forma, com margens laterais agudas ou obtusas; disco do pronoto com convexidade uniforme, embora com depressões próximas à base ou área central; élitros inteiros e apicalmente arredondados, geralmente mais largos que o pronoto na base, com superfície variável quanto a pontuação e a rugosidade; asas com diferentes graus de redução consoante a subfamília; abdómen com cinco esternitos visíveis, sendo o primeiro e o último os maiores (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002; Jones, 2018).

Os Crisomelídeos são fitófagos, sendo as angiospérmicas, tanto dicotiledóneas quanto monocotiledóneas, a preferência alimentar da grande maioria das espécies, havendo um pequeno número com preferência por coníferas, alguns em fetos e cicadáceas (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002; Jones, 2018). A maioria das espécies é bastante específica nas suas preferências alimentares, sendo comumente oligófagas, consumindo várias plantas da mesma família, ou intimamente relacionadas, ou polífagas (muito raramente monófagas em sentido restrito) (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002; Jones, 2018).

Ainda que todos os Chrysomelidae se alimentem de tecidos vegetais vivos, principalmente folhas, nem todos as fases do ciclo biológico estão necessariamente ligadas às plantas hospedeiras. As larvas de Clytrinae, *Cryptocephalus* e Lamprosomatinae são saprófagas, alimentam-se de restos vegetais em decomposição, enquanto os adultos devoram parênquima foliar como os de quase todas as outras espécies da família (Petitpierre, 2000). Assim, os Crisomelídeos podem dividir-se em dois grandes grupos atendendo ao seu ciclo biológico: (1) mesmo habitat e trofismo

igual durante a fase larvar e adulta; (2) habitat e o tipo de nutrição distintos em larvas e em adultos. O grupo 1 engloba a maioria das subfamílias de Chrysomelidae, com a maioria das espécies realizar a diapausa invernal como adultos ou ovos e o seu número de gerações dependente das condições climáticas. As espécies do grupo 2 caracterizam-se por passar a diapausa invernal na forma larvar (Petitpierre, 2000).

Embora a grande maioria dos Chrysomelidae não cause nenhum dano significativo às plantas de interesse comercial, algumas espécies podem ser consideradas pragas agrícolas ou hortícolas, tendo em conta as suas preferências alimentares (Petitpierre, 2000; Chinery, 2007; Barnard, 2011). Neste contexto um bom número destas espécies apresentam alguma importância económica, seja por meio do consumo direto de plantas valiosas ou como vetores de bactérias e vírus fitopatogénicos (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002). Em contrapartida, alguns Crisomelídeos são utilizados, devido às suas preferências alimentares, como agentes de controlo biológico de ervas daninhas invasoras em várias áreas do mundo, revelando-se assim benéficos para o Homem (Petitpierre, 2000; Riley *et al.*, 2002).

A exposição a potenciais predadores (aracnídeos, himenópteros e dípteros, anfíbios, répteis, aves e até alguns mamíferos) que os Crisomelídeos enfrentam devido ao habitat que frequentam, as folhas, influenciou o desenvolvimento de estratégias defensivas de modo a reduzir ou minimizar este risco. Estas estratégias são muito variadas e incluem sistemas de camuflagem, dispositivos de defesa mecânica (voar, cair ao chão, saltar ou tanatose) ou química (Petitpierre, 2000). Os sistemas de defesa química aparentam ser os que oferecem maior segurança, sendo as secreções tóxicas emitidas por glândulas especializadas ou pelas articulações de apêndices do corpo, mas noutros casos essas toxinas podem fazer parte do ambiente interno dos insetos sem serem objeto de secreções defensivas. Estas substâncias defensivas na maioria dos casos são derivadas de compostos vegetais das suas plantas hospedeiras (Petitpierre, 2000). Para além dos predadores, esta família pode ser parasitada por uma série de organismos, como vírus, protozoários, nemátodos, fungos e até por outros insetos, como dípteros e himenópteros (Petitpierre, 2000).

Nos Crisomelídeos podemos encontrar os diversos estilos reprodutivos: uns produzem ovos com um tempo de incubação significativamente longo, outros eclodem imediatamente após a postura, e outros ainda são verdadeiramente vivíparos, apesar de geralmente a oviparidade ser a regra (Selman, 1994; Riley *et al.*, 2002). Estas diferenças intra- e interespecíficas variam conforme a área geográfica e, por

consequência, com o clima; nas regiões mais frias a ovoviviparidade é a tendência marcante, enquanto que em regiões mais quentes a oviparidade é a norma (Selman, 1994; Riley *et al.*, 2002). A duração do ciclo de vida pode variar significativamente entre taxa, sendo geralmente curto o tempo gasto nas fases imaturas para a maioria dos Crisomelídeos, exceto em casos que existe diapausa (Riley *et al.*, 2002).

1.3.4. Cleridae

Esta família é constituída por 3366 espécies descritas em todo o mundo, com cerca de 125 espécies descritas para a fauna paleártica (Bahillo & López-Colón, 2001; Opitz, 2002). Na Península Ibérica, existe apenas um endemismo ibérico (*Trichodes suturalis* Seidlitz, 1891), tendo as restantes espécies uma ampla distribuição, e em muitos casos, cosmopolita ou subcosmopolita (Bahillo & López-Colón, 2001). Em Portugal continental, existem 22 espécies de Clerídeos descritas (Grosso-Silva, comunicação pessoal, 2021).

Os adultos desta família são geralmente diferenciados de outros coleópteros por terem cores brilhantes ou contrastantes, corpo coberto por abundantes pelos eretos longos, ou moderadamente alongados, palpómeros apicais grandes e tarsómeros lobulados (Gerstmeier, 1998; Opitz, 2002) (Figura 5).



Figura 5 - *Trichodes leucopsideus* (Olivier, 1795) - exemplo de uma espécie da família Cleridae (Imagem retirada de <https://www.biodiversity4all.org/observations/86164712>).

Estes coleópteros apresentam uma forma larga, ou estreita, alguns suboval, alongada ou convexa, com 2 a 24 mm de comprimento, e cor variada, muitos com cores vivas de vermelho ou amarelo. Os indivíduos têm cabeça proeminente, fortemente defletida, tão larga, ou mais larga, que o protórax na maioria, com superfície levemente pontilhada, antenas com 9 a 11 antenómeros, a maioria clavada, e com olhos laterais, moderados, grosseira ou finamente granulados, salientes na maioria, profundamente incisos ou quase inteiros (Gerstmeier, 1998; Opitz, 2002; Jones, 2018).

O aparelho bucal destes coleópteros inclui clipeo muito estreito e transversal, lábio distinto, córneo, transversal e incisivo, mandíbulas grandes e arqueadas, com um dente, com ápices agudos, sendo os palpos maxilares constituídos por quatro palpómeros, com o terminal cilíndrico a securiforme, e os palpos labiais com três palpómeros, sendo o palpómero terminal cilíndrico ou securiforme (Gerstmeier, 1998; Opitz, 2002).

As patas possuem fêmures inchados de forma variada, tíbias delgadas, com face anterior ou posterior com carena ou não, e com um ou dois esporões apicais pequenos, coxas anteriores cónicas, raramente transversais, proeminentes na maioria, contíguas ou ligeiramente separadas, coxas médias arredondadas, não muito proeminentes na maioria, e coxas posteriores transversais (Opitz, 2002).

A fórmula tarsal apresenta-se como 5-5-5, com o quarto metatarsómero diminuto em alguns, e os tarsómeros um a três, ou quatro, da maioria lobados, quando não lobados densamente cerdosos por baixo (Opitz, 2002; Jones, 2018). Dois grupos podem ser separados de acordo com a forma do quarto tarsómero: 4.º tarsómero normalmente desenvolvido (Tillinae, Hydnocerinae, Clerinae), e 4.º tarsómero muito pequeno, inserido nos lobos do 3.º tarsómero (Epiphloeinae, Tarsosteninae, Enoptiliinae, Korynetinae) (Gerstmeier, 1998). As garras pré-tarsais são simples ou bífidas e diversamente denticuladas na base, a maioria com denticulo distinto (Gerstmeier, 1998; Opitz, 2002).

Outras características relevantes são: pronoto tão largo como a cabeça, ou mais estreito, subquadrado ou alongado, moderadamente convexo, alguns contraídos próximo às margens anterior e posterior, com ou sem cristas laterais distintas, e com a superfície da maioria finamente pontilhada; abdómen com seis esternitos visíveis, com suturas inteiras, com o ventre de segmentos terminais fortemente modificados em alguns machos; os élitros cobrem inteiramente o abdómen, alguns abreviados apicalmente, com o ápice da maioria arredondados, e com dez filas de pontuações; asas reduzidas ou ausentes em alguns, com uma área característica pigmentada entre a célula radial e a média (Gerstmeier, 1998; Opitz, 2002).

A maioria dos membros desta família são predadores de outros insetos, tanto como em larvas como em adultos, nomeadamente de espécies xilófagas, alguns são antofílicos e muito poucos são saprófagos. Geralmente estão associados a plantas lenhosas e podem ser encontrados na casca ou sob a casca, em túneis escavados na madeira, nas galhas ou na folhagem das plantas e ramos mortos, em busca de larvas de insetos (Gerstmeier, 1998; Bahillo & López-Colón, 2001; Opitz, 2002; Jones, 2018). Algumas espécies são florícolas (principalmente de plantas umbelíferas e cardúceas), especialmente na subfamília Clerinae, onde se alimentam de outros insetos visitantes de flores e de pólen, enquanto outras (género *Necrobia*) são necrófilas, estando associadas à presença de materiais orgânicos em decomposição, predando fases imaturas e adultos de outros insetos necrófilos (Gerstmeier, 1998; Bahillo & López-Colón, 2001; Opitz, 2002; Jones, 2018).

Algumas espécies, nomeadamente as fases larvares de muitas espécies do género *Trichodes*, são parasitas de ninhos de himenópteros, predando fases imaturas de abelhas solitárias (*Anthophora*, *Megachile*, *Osmia*, etc.) (Gerstmeier, 1998; Bahillo & López-Colón, 2001; Jones, 2018). No sul da França foram detetadas proporções de predação entre 2,5% e 27,6% por parte de *Trichodes alvearius* e *Trichodes apiarius* nas larvas de *Megachile rotundata*; cada larva de *Trichodes* come 4-10 larvas de abelhas, tendo um impacto significativo nestas colónias (Gerstmeier, 1998; Bahillo & López-Colón, 2001).

Os Clerídeos são coleópteros que apresentam interesse económico e ecológico, sendo importantes inimigos naturais e predadores ativos de espécies de bóstricos que afetam videiras, de adultos e larvas de anóbídeos e Cerambicídeos xilófagos, responsáveis por danos significativos em madeira trabalhada, ou insetos corticícolas, como é o caso de *Thanasimus formicarius* (Gerstmeier, 1998; Bahillo & López-Colón, 2001). Espécies do género *Thanasimus* são importantes inimigos naturais de bóstricos, geralmente procurando na superfície de troncos de coníferas. Estas espécies são conhecidas por reagirem a feromonas de agregação que os coleópteros presas libertam (Gerstmeier, 1998).

1.3.5. Coccinellidae

Esta família de coleópteros, comumente apelidados de joaninhas, apresenta cerca de 360 géneros e quase 6000 espécies em todo o mundo. São aproximadamente

260 espécies na Europa (45 géneros) (Vandenberg, 2002; Roy & Brown, 2018). Em Portugal são conhecidas 83 espécies (Soares *et al.*, 2021).

Estes coleópteros podem ser identificados pela forma corporal compacta e arredondada com dorso convexo e ventre achatado, antenas claviformes e pela presença de uma linha pós-coxal no primeiro esternito abdominal (Vandenberg, 2002; Majerus, 2016; Jones, 2018). A fórmula tarsal da maioria das espécies é 4-4-4 com o terceiro tarsómero diminuto e escondido dentro do segundo largo e triangular (criptotetrâmero ou pseudotrîmero), por vezes trîmera e raramente tetrâmera (Raimundo & Alves, 1986; Vandenberg, 2002; Majerus, 2016; Jones, 2018; Roy & Brown, 2018).

Estes coleópteros com 0,8 a 18 mm de comprimento e corpo glabro a finamente pubescente, têm coloração aposemática, vermelha, laranja ou amarela com marcações contrastantes em preto e ou branco, alguns azul metálico, verde ou violeta, e alguns menos evidentemente coloridos (preto, castanho, marfim ou cinza) (Vandenberg, 2002) (Figura 6). Apresentam, na maioria, uma cabeça profundamente inserida no protórax, olhos laterais, ligeiramente protuberantes e reniformes (inteiros ou profundamente divididos pelo canto do olho), e com antenas relativamente curtas, oito a onze segmentos, terminando numa clava compacta ou frouxa de um a seis antenómeros, com margens laterais lisas a serrilhadas (Raimundo & Alves, 1986; Vandenberg, 2002; Majerus, 2016; Jones, 2018; Roy & Brown, 2018).



Figura 6 – *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777) - exemplo de uma espécie da família Coccinellidae (© Catarina Silva).

O aparelho bucal destes insetos tem um labro curto e transversal, mandíbulas moderadamente robustas, fortemente arqueadas, com ápices simples, bífidos ou multidentados, palpos maxilares com quatro palpómeros, sendo o palpómero apical tipicamente grande, securiforme, e com palpos labiais com três palpómeros, palpómero apical oval ou cônico, distalmente truncado (Raimundo & Alves, 1986; Vandenberg, 2002; Roy & Brown, 2018). Os palpos maxilares e labiais são usados pelo inseto para fornecer informação sensorial sobre o alimento antes da sua ingestão, apresentando características morfológicas adaptadas aos diferentes tipos de alimentos consumidos.

Outras características desta família incluem: abdómen com cinco a sete segmentos (sétimo raramente visível); pronoto mais largo que a cabeça, com margens laterais geralmente expandidas, borda elevada fina nas laterais e menos comumente na base; élitros inteiros, com superfície rugosa a altamente polida, finamente a moderadamente pontuada, não estriada; patas curtas em relação à largura do corpo, com a maior parte ou todos os fêmures ocultos pelos élitros em vista dorsal; tíbias cilíndricas ou achatadas, em algumas externamente dentadas e/ou estriadas, finamente espinhosas, com ou sem esporões apicais diminutos simples ou duplos nas patas média e traseira; garras dos tarsos simples, apendiculares ou bífidas (Vandenberg, 2002; Majerus, 2016; Jones, 2018; Roy & Brown, 2018).

Tal como os Cerambicídeos, os Coccinelídeos podem entrar num estado de dormência do tipo quiescência, ou do tipo de diapausa (Majerus, 2016; Roy & Brown, 2018). A quiescência é controlada por fatores externos, como a temperatura, enquanto que a diapausa é controlada por fatores internos. Espécies não predadoras também podem entrar em dormência, mas visto que a sua fonte de alimento é mais provável de estar disponível durante o inverno, podem-se tornar mais ativas em períodos mais quentes do inverno (Roy & Brown, 2018).

O período de dormência varia conforme a espécie, entre cinco a oito meses em média, sendo despoletado pela temperatura, pela duração do dia e pela disponibilidade de alimento, podendo os indivíduos estarem isolados ou formarem agregações, algumas vezes de várias espécies (Majerus, 2016; Roy & Brown, 2018). A capacidade de sobrevivência durante o período de dormência depende da quantidade de reservas e fluídos que o indivíduo conseguiu armazenar antes deste, e de fatores extrínsecos, como doenças, que ocorram durante este período vulnerável (Majerus, 2016).

Os Coccinelídeos constituem uma das famílias mais importantes de coleópteros, em virtude de muitas das espécies serem predadoras, tanto no estado adulto como no

larvar, de pragas de culturas, de fruteiras e de espécies florestais, como cochonilhas, afídios, psílídeos e ácaros, entre outros (Raimundo & Alves, 1986; Vandenberg, 2002; Majerus, 2016; Jones, 2018; Roy & Brown, 2018). Muito menos frequentes são espécies fitófagas, nomeadamente a subfamília Epilachninae que se alimenta principalmente de plantas das famílias Solanaceae, Curcubitaceae e Leguminosae, podendo causar prejuízos consideráveis a diversas culturas, nomeadamente às cucurbitáceas, e espécies micófagas (Raimundo & Alves, 1986; Vandenberg, 2002; Majerus, 2016; Roy & Brown, 2018). Embora a maioria das joaninhas predadoras consuma pólen na ausência de presas, *Coleomegilla* é um dos poucos géneros capazes de completar o desenvolvimento apenas com pólen (Vandenberg, 2002).

As larvas desta família tendem a ter as mesmas preferências alimentares que os adultos, alimentando-se vorazmente ao longo dos seus quatro estágios larvares, antes da pupação (Majerus, 2016; Roy & Brown, 2018). Os Coccinelídeos predadores diferenciam-se pelas suas estratégias de alimentação em diferentes fases de desenvolvimento: as larvas injetam enzimas para dentro da presa e sugam os conteúdos digestivos, enquanto os adultos também utilizam enzimas, mas geralmente consomem a presa na totalidade (Majerus, 2016; Roy & Brown, 2018).

Várias espécies predadoras desta família têm sido usadas com grande sucesso como agentes de controle biológico, particularmente contra cochonilhas, uma das suas principais presas. A tentativa de libertar predadores generalistas afidófagos para o controle biológico de pulgões introduzidos tem sido, contudo, menos eficaz (Vandenberg, 2002; Majerus, 2016). O insucesso no controle biológico pode produzir efeitos colaterais indesejáveis, como a deslocação de espécies nativas de joaninhas, predação em espécies não-alvo, ou até a criação de um novo incómodo público (Vandenberg, 2002).

Em Portugal, no final do século XIX e início do século XX começaram a surgir alguns ensaios de luta biológica. O primeiro foi a introdução de *Novius cardinalis* (Mulsant, 1850) (então *Vedalia*), em 1897, para o combate à *Icerya purchasi* Maskell, 1878, em laranjais dos arredores de Lisboa, o primeiro ensaio de luta biológica moderna levado a cabo na Europa (Coutinho, 2007). Entre 1918 e 1929 foi introduzido, também com sucesso, o coccinelídeo *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant, 1853, originário da Austrália, a partir de França e de Espanha (Coutinho, 2007).

Estes coleópteros têm a sua cota parte de inimigos naturais, desde aranhas, formigas, aves e mamíferos, entre outros predadores generalistas, mas devido à

capacidade de libertar um fluído amargo de glândulas especializadas nas articulações tíbio-femorais, que serve como repelente, e graças à sua coloração aposemática, conseguem desmotivar parte dos ataques (Vandenberg, 2002; Majerus, 2016; Jones, 2018; Roy & Brown, 2018). Esta defesa química torna a maioria das espécies intragável e algumas até altamente tóxicas se ingeridas. As larvas são igualmente protegidas por glândulas repugnatórias no abdómen (Vandenberg, 2002). Outra ameaça a estes insetos é a possibilidade de serem parasitados internamente por uma variedade de invertebrados, incluindo moscas e vespas parasitóides, ectoparasitas, como ácaros e nemátodos, e patogénicos microbiais, como fungos, bactérias e vírus (Majerus, 2016).

Os Coccinélídeos possuem exclusivamente reprodução sexuada. Nesta família existem espécies que necessitam de acasalar várias vezes com diversos parceiros para garantir a postura, e espécies em que apenas um parceiro fornece esperma viável suficiente para meses de posturas, não precisando de acasalar mais do que uma vez. A necessidade de acasalar diversas vezes resulta do efeito estimulante que a cópula tem na taxa de ovoposição das fêmeas, com a postura de ovos aumentando ao longo de alguns dias após o acasalamento e, de seguida, diminuir se não ocorrer outro acasalamento. Adicionalmente, uma fêmea que acasale com vários machos tem maior probabilidade de encontrar um macho geneticamente apto (Majerus, 2016; Roy & Brown, 2018).

1.3.6. Oedemeridae

Os Oedemerídeos são um grupo monofilético bem definido dentro dos coleópteros, família esta que se encontra incluída dentro da superfamília Tenebrionoidea, dada a estrutura dos seus tarsos (5-5-4) e do edeago (tipo heteromérico) (Vázquez, 1993, 2002). A família possui cerca de 100 géneros e 1500 espécies distribuídas por todas as regiões biogeográficas do globo, mas com uma diversidade especial nos trópicos (especialmente nas regiões oriental e neotropical) (Vázquez, 1993, 2002; Kriska, 2002). Na Península Ibérica e nas ilhas Baleares conhece-se um total de 43 espécies, 19 destas com distribuição em Portugal continental (Grosso-Silva, comunicação pessoal, 2021), sendo o número de endemismos ibéricos relativamente elevado (16,28%), se tivermos em conta a sua capacidade de dispersão por voo. No que diz respeito à distribuição geral, as espécies ibéricas são principalmente paleárticas-ocidentais; uma é cosmopolita pelo transporte humano (Vázquez, 1993).

A maioria dos membros desta pequena família têm uma aparência bastante distinta: corpo alongado, com cerca de 5 a 20 mm de comprimento, com tegumento mole, élitros frequentemente afunilados até determinado ponto ou pelo menos separados apicalmente por uma lacuna, pronoto alargado anteriormente, sem margens laterais, posteriormente mais estreito do que os élitros, cavidades coxais frontais abertas, fórmula tarsal heteromérica (5-5-4) e antenas longas (Vázquez, 1993, 2002; Kriska, 2002; Barnard, 2011; Jones, 2018) (Figura 7).



Figura 7 - *Oedemera (Oedemera) nobilis* (Scopoli, 1763) - exemplo de uma espécie da família Oedemeridae (Imagem retirada de <https://www.biodiversity4all.org/observations/80510156>).

Estes coleópteros possuem uma cabeça prognata, mais estreita que o tórax, quase sempre mais longa do que larga, com superfície lisa, finamente pontilhada ou micro-rugosa, olhos inteiros, com margem anterior ou mesal, profundamente (Calopodinae) ou fracamente indentados; antenas longas e filiformes (raramente serrilhadas) com onze segmentos (com exceção dos machos de alguns Nacerdinae, que possuem doze artículos), inseridas na emarginação profunda dos olhos (Calopodinae) ou anterior aos olhos (Vázquez, 1993, 2002; Kriska, 2002; Jones, 2018).

Nesta família predominam cores brilhantes e marcantes, que podem ser consideradas aposemáticas, sendo frequentes tons de verde, azul, dourado e cobre com brilho metálico, assim como combinações de amarelo ou laranja com preto (Vázquez, 1993, 2002; Kriska, 2002). Em algumas espécies observa-se dimorfismo sexual

cromático, com as fêmeas a apresentarem maior tendência para cores claras. A pubescência nos Oedemerídeos é quase sempre longa, densa e fina, podendo ser reclinada ou ereta, característica ocorrente noutros insetos com costumes florícolas (Vázquez, 1993; Kriska, 2002).

O aparelho bucal apresenta: mandíbulas com superfícies molares grandes, achatadas ou côncavas, providas de tubérculos ou ranhuras para mastigar, com vértices truncados, arredondados, bidentados ou bilobados; palpos maxilares com quatro segmentos, sendo o primeiro, pequeno e retraído, e o palpómero apical com forma variável consoante o género (subcilíndrico, subtriangular, securiforme) e dotado de um sulco sensorial subapical em posição dorsal; palpos labiais com três segmentos, sendo o palpómero apical tão longo quanto o palpómero pré-apical, ou mais longo, com forma cilíndrica a fusiforme ou ligeira a fortemente expandido apicalmente; lábio pelo menos parcialmente visível, livre, membranoso, ou separado por uma sutura, distintamente mais longo do que largo, com o ápice subtruncado a levemente convexo, levemente côncavo ou emarginado, moderadamente a fortemente esclerotizado (Vázquez, 1993; Kriska, 2002).

Nas patas, as coxas protorácicas e mesotorácicas são grandes e cónicas, proeminentes e não proeminentes respetivamente, enquanto que as coxas metatorácicas são transversais, com as cavidades coxais protorácicas e mesotorácicas abertas, quase contíguas, e as cavidades coxais metatorácicas separadas por pouco (Vázquez, 1993, 2002; Kriska, 2002). Os fémures são frequentemente modificados nos machos, apresentando vários graus de espessamento (Vázquez, 1993, 2002; Jones, 2018). As tíbias possuem esporões apicais na maioria das espécies, em algumas pode existir apenas um esporão apical na tibia protorácica, e os tarsos heterómeros têm garras simples (raramente dentadas), com o penúltimo tarsómero curto e bilobado, com superfície ventral esponjosa (Vázquez, 1993, 2002; Kriska, 2002).

Outras características do grupo são: abdómen com cinco esternitos abdominais visíveis, com suturas completas; pronoto subretangular com superfície pontilhada ou rugosa, raramente lisa, sem arestas angulosas, com depressões e/ou carenas no disco; escutelo sempre visível, pequeno e subtriangular; élitros com uma, duas, três ou quatro costelas longitudinais, dependendo da subfamília e tribo em questão, e sem epipleuras; asas tipicamente heteroméricas, embora com veias reduzidas (Vázquez, 1993, 2002; Kriska, 2002).

Os adultos surgem na maior parte dos casos em meados de abril ou início de maio, dependendo da latitude ou altitude, coincidindo assim com o período com maior floração. Os adultos parecem ter uma vida curta, podendo ser encontrados em flores e folhagem, sob troncos ou em cepos húmidos, molhados e podres, alimentando-se de pólen e néctar de flores de várias famílias (especialmente frequentes em vegetação ruderal e ripária) (Vázquez, 1993, 2002; Kriska, 2002). As preferências alimentares que esta família apresenta permitem que estes insetos sejam polinizadores eficientes, sendo a transferência de pólen realizada através da abundante pubescência do corpo (Vázquez, 1993, 2002).

Nos imagos é possível distinguir dois modos de vida bem definidos: por um lado, os representantes da maior parte dos géneros ibero-baleares apresentam coloração viva e atividade diurna, sendo ativos em plena luz do sol e guiados principalmente por estímulos visuais. Por outro lado, existem géneros inteiros cujos representantes são estritamente crepusculares e noturnos, apresentando colorações testáceas/escuras e olhos grandes, frequentando árvores ou arbustos de flores aromáticas, seguramente guiados por estímulos químicos, além disso, são atraídos pela luz (Vázquez, 1993, 2002).

As espécies desta família possuem, como mecanismo de defesa, um agente químico tóxico designado por cantaridina, que pode causar bolhas na pele, devido à ação irritante quando comprimidos ou esmagados contra a pele. A presença desta substância encontra-se associada às colorações frequentemente marcantes de muitos Oedemerídeos, que devem ser interpretadas como aposemáticas (Vázquez, 1993, 2002; Kriska, 2002).

1.3.7. Scarabaeidae

A família Scarabaeidae inclui cerca de 91% de todas as espécies de Scarabaeoidea, incluindo cerca de 31 000 espécies, com cerca de 2000 géneros, em todo o mundo (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008), e com cerca de 240 espécies em Portugal continental (Grosso-Silva, comunicação pessoal, 2021) Esta família é composta por treze subfamílias: Aphodiinae, Scarabaeinae, Melolonthinae, Dynastinae, Rutelinae, Cetoniinae, Orphninae, Phaenomeridinae, Pachypodinae, Allidiostomatinae, Dynamopodinae, Aclopinae e Euchirinae. As subfamílias Aphodiinae e Scarabaeinae incluem aproximadamente 6850 espécies em todo o mundo (cerca de 22% dos Scarabaeoidea e 25% dos Scarabaeidae) (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave &

Ratcliffe, 2008). As subfamílias Orphninae, Melolonthinae, Dynastinae, Rutelinae e Cetoniinae incluem aproximadamente 20 950 espécies (cerca de 69% de Scarabaeoidea e 75% de Scarabaeidae) (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008).

Os coleópteros adultos pertencentes a esta família são característicos devido ao seu tamanho relativamente grande, cores brilhantes, ornamentação frequentemente elaborada e histórias de vida interessantes. Estes apresentam uma forma variável (oval, quadrada, cilíndrica ou obovada), com coloração variável, com ou sem reflexos metálicos ou coloração metálica, podendo estar cobertos por uma camada densa de pelos ou escamas (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008; Jones, 2018) (Figura 8).



Figura 8 - *Oryctes (Oryctes) nasicornis* (Linnaeus, 1758) - exemplo de uma espécie da família Scarabaeidae (© Catarina Silva).

Possuem uma cabeça fracamente defletida ou não defletida, não coberta pelo protórax, com olhos com omatídio do tipo eucónico e antenas com 10 segmentos (alguns com 7-12 segmentos) com a característica clava oponível (3 a 5 ou 8 segmentos), que pode apresentar antenómeros apicais quase glabros ou mesmo todos os antenómeros tomentosos, dependendo da subfamília em análise (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008). Quanto ao aparelho bucal, estes insetos apresentam mandíbulas variáveis, palpos maxilares com quatro segmentos e palpos labiais com três segmentos (Ratcliffe *et al.*, 2002).

Outras características destes coleópteros são: pronoto largo, normalmente convexo, que assim como a cabeça pode ter cornos nos machos; élitros convexos ou

achatados, com ou sem estrias; abdómen com seis esternitos livres e sete espiráculos abdominais funcionais; patas com coxas transversais ou cónicas, protíbia tridentada, bidentada ou serrilhada na margem externa, com um esporão no ápice, e meso e metatíbia delgadas ou robustas, com uma ou duas esporões no ápice; fórmula tarsal 5-5-5 (tarsos anteriores ausentes em alguns Scarabaeinae), com garras variáveis (iguais ou não em tamanho) simples ou dentadas (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008; Jones, 2018).

Esta família engloba coleópteros em que os adultos se alimentam de estrume, carne putrefata, fungos, vegetação, composto ou raízes, com a maioria das espécies nas subfamílias Melolonthinae, Dynastinae, Rutelinae e Cetoniinae a alimentarem-se de produtos vegetais, como folhas, flores, frutos e pólen, e até agulhas de pinheiro em algumas espécies (Baraud, 1992; Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008). Entre as espécies bosteiras existem algumas que são especialistas, alimentando-se apenas de um tipo de excremento, enquanto outras são generalistas, podendo até algumas alimentar-se tanto de estrume como de carniça (Cave & Ratcliffe, 2008).

Os ciclos de vida destes coleópteros são incrivelmente diversificados, e tanto estes, como as suas adaptações e a sua forma corporal estão intimamente ligadas aos seus hospedeiros (Ratcliffe *et al.*, 2002). Alguns destes insetos vivem associados a ninhos de formigas (mirmecófilos), ninhos de térmitas (termitófilos) ou ninhos de vertebrados como roedores ou pássaros (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008). Os adultos de algumas espécies são diurnos e podem ser observados em flores ou vegetação, enquanto muitas espécies são noturnas ou crepusculares, e atraídas por luzes, variando a quantidade de voos e a duração destes, bem como o momento em que tal ocorre consoante a espécie (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008).

Adultos e larvas de algumas espécies de Scarabaeidae são economicamente importantes porque podem causar danos consideráveis, devido à desfolhação ou por se alimentarem de raízes, chegando a ser classificadas como pragas agrícolas. Várias espécies, cujas larvas se desenvolvem em estrume, carniça ou composto, são conhecidas como hospedeiros intermediários de nemátodos e céstodes, cujos hospedeiros definitivos são mamíferos, como por exemplo porcos, ovelhas, cabras, gado, cães e roedores (Baraud, 1992; Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008).

Muitos destes coleópteros são, pelo contrário, benéficos devido ao papel crucial que as larvas de Scarabaeidae desempenham na reciclagem de nutrientes de material vegetal em decomposição, estrume e carniça. Estas espécies contribuem para a

manutenção da saúde dos ecossistemas e para a fertilidade do solo, devolvendo carbono e azoto ao solo, elementos essenciais ao desenvolvimento das plantas (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008). Devido a esta capacidade recicladora, estes coleópteros são usados no controle biológico de estrume e moscas associadas a essa matéria orgânica (Baraud, 1992; Cave & Ratcliffe, 2008).

Algumas espécies diurnas são visitantes frequentes de flores e, como tal, são importantes agentes na polinização cruzada. Algumas espécies têm sido usadas como bioindicadores de habitat florestal de alta qualidade, pois estão continuamente presentes durante todo o ano, sendo fáceis de coletar num curto período de tempo, e sendo relativamente bem conhecidos taxonomicamente (Ratcliffe *et al.*, 2002; Cave & Ratcliffe, 2008).

1.4. Objetivos

O objetivo principal deste trabalho foi metodológico e pretendeu analisar a relação entre o aumento progressivo da intensidade de amostragem e a eficiência da inventariação, com vista a estimar a intensidade mínima necessária para se obter um inventário tão completo como possível da diversidade de um conjunto de famílias-alvo de coleópteros em zonas com estratos herbáceo e arbustivo, recorrendo aos métodos de amostragem de varrimento com rede e de busca direta.

Como objetivo adicional pretendeu-se avaliar a importância do método de busca direta, especificamente se, e de que forma, este método contribui para o inventário final de espécies, procurando saber se se justifica a utilização conjugada dos dois métodos em vez de usar apenas o varrimento com rede.

Adicionalmente, os resultados obtidos contribuirão para o conhecimento da entomofauna da Mata de Vilar, enriquecendo o inventário de espécies de Coleoptera e, numa fase posterior de análise das colheitas, de outros grupos de insetos, e de uma forma mais abrangente, para o conhecimento da fauna de Portugal continental.

2. Metodologia

2.1. Área de estudo

2.1.1. Caracterização geral

A área de estudo situa-se na Mata de Vilar, no concelho de Lousada, que integra o distrito do Porto (Figura 9).



Figura 9 – Localização do concelho de Lousada no distrito do Porto (Imagem retirada de <http://viagensfeitas.com/distrito-de-porto/>).

Lousada é um pequeno município no Noroeste de Portugal, com uma área de 96,08 km² e cerca de 50 000 habitantes, situado na NUTS III Tâmega e Sousa, a cerca de 40 km da cidade do Porto. Faz fronteira a norte com o município de Vizela, a noroeste, oeste e sudoeste com os de Santo Tirso, Paços de Ferreira e Paredes, a sul com Penafiel e a este e nordeste com os de Amarante e Felgueiras (Abrantes *et al.*, 2018).

Lousada localiza-se numa zona de clima temperado com influência atlântica, de acordo com a classificação Csb, caracterizado por um período quente e seco que corresponde aos meses de Verão (McKnight & Hess, 2000; Peel *et al.*, 2007). A precipitação média anual é quase sempre superior a 1000 mm, mas apresenta

geralmente dois meses secos com precipitações inferiores a 30 mm. Assim, verifica-se uma temperatura média anual a rondar os 12,5 °C, e uma precipitação que varia entre 1200 e 1600 mm/ano (Abrantes *et al.*, 2018).

O uso do solo nesta região inclui a agricultura, sobretudo vitivinicultura e produção de milho, o desenvolvimento urbano e a produção florestal de eucalipto, uma espécie exótica. A expansão e a intensificação destas atividades agroflorestais conduziram à perda de muitas áreas naturais, o que, juntamente com outras formas de pressão ambiental, como a poluição aquática e os incêndios florestais frequentes, acentuou ainda mais a degradação ecológica. Contudo, os espaços naturais que restam, apesar de limitados, quanto às dimensões, e com elevada dispersão na paisagem, ainda apresentam um potencial considerável para a conservação da biodiversidade, por incluírem habitats importantes, tais como zonas de floresta nativa de folhosas, galerias ripícolas e zonas de matos (Abrantes *et al.*, 2018).

A Mata de Vilar, é um dos exemplos de zonas do concelho que se pode considerar *hotspot* para a conservação da biodiversidade, sendo esta a base da escolha deste local para este estudo. Para além da riqueza da biodiversidade que se antecipava, outro fator que se teve em conta na seleção da Mata de Vilar como área de amostragem, foi o facto das suas dimensões possibilitarem a seleção de locais de amostragem, com características semelhantes, para três réplicas pretendidas.

Atualmente uma parte do município de Lousada, incluindo a Mata de Vilar, integra a Paisagem Protegida Local do Sousa Superior (PPLSS), criada em 2020 (Município de Lousada, 2021), como um instrumento de salvaguarda e valorização de um conjunto de valores naturais e culturais do concelho de Lousada.

2.1.2. A Mata de Vilar

A Mata de Vilar é um espaço florestal contínuo e vedado, localizado na freguesia de Vilar do Torno e Alentém. Tem cerca de 14 hectares, sendo a maior mancha de floresta nativa do concelho. A sua riqueza, singularidade e gestão valeram-lhe o certificado internacional de Floresta de Alto Valor de Conservação pelo Forest Stewardship Council (FSC®). A Mata foi, recentemente, alvo de uma grande intervenção para a eliminação de espécies invasoras, como acácias e eucaliptos, e para a plantação de espécies folhosas como carvalhos (*Quercus* sp.), cerejeiras bravas (*Prunus avium* L.), sobreiros (*Quercus suber* L.) e faias (*Fagus sylvatica* L.) (CML, s/data).

2.1.3. Pontos de amostragem

Foram selecionados três locais de amostragem na Mata de Vilar, com dimensões semelhantes e vegetação homogênea, que constituem as réplicas (Figura 2).



Figura 10 – Fotografia aérea da Mata de Vilar, com delimitação da sua área e trilhos (linha cinzenta), e com indicação dos locais de amostragens – P1, P2 e P3 (Imagem cedida por João Gonçalo Soutinho).

O local de amostragem P1 situa-se no extremo leste da mata (41,286300; -8,218347), com 293 metros de altitude, junto ao futuro centro de interpretação, que se encontra em desenvolvimento (Figuras 10 e 11). Esta área é caracterizada por vegetação arbustiva composta por tojos (*Ulex* sp.), várias espécies de giestas e urzes, bem como vegetação herbácea como várias espécies de gramíneas, fetos [*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn], avoadinha [*Conyza canadensis* (L.) Cronq.], tripa-de-ovelha (*Andryala integrifolia* L.) e dedaleiras (*Digitalis purpurea* L.), entre outras plantas espontâneas (Figura 3). Neste local os carvalhos (*Quercus* sp.) e os pinheiros-bravos (*Pinus pinaster* Aiton) dominam o estrato arbóreo, sendo estes últimos as árvores de maior porte que existem na área.



Figura 11 – Aspetos do ponto de amostragem 1, sendo observável a densidade do estrato herbáceo e arbustivo representativo deste local (© Catarina Silva).

O local de amostragem P2 situa-se no extremo oeste da mata (41,285075; -8,224868) (Figuras 10 e 12), com uma altitude de 253 metros, junto a outro dos extremos margens do parque, com proximidade à estrada M564-2. Este espaço é caracterizado maioritariamente pela presença de vegetação densa de tojos e fetos, bem como algumas manchas de urzes, giestas e sargaço [*Halimium lasianthum* (Lam.) Spach], tendo nos limites do trilho vegetação herbácea como a tripa-de-ovelha (*Andryala integrifolia* L.), entre outras espécies. Zona pontuada com árvores em diversos estados de desenvolvimento, incluindo carvalhos, medronheiros (*Arbutus unedo* L.), pinheiros-bravos, sanguinho-de-água (*Frangula alnus* Mill.), *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, e pilriteiro (*Crataegus monogyna* Jacq.), entre outras.



Figura 12 – Aspetos do ponto de amostragem 2, sendo possível observar a abundância de tojos e fetos característicos deste local (© Catarina Silva).

O local de amostragem P3 situa-se no extremo sul/sudoeste da mata (41,283247; -8,223557) (Figuras 10 e 13), com 283 metros de altitude. A vegetação é dominada maioritariamente por tojos, com algumas manchas de urzes, sargaço,

gramíneas e giestas, bem como diversas plantas herbáceas espontâneas nos trilhos. Esta zona encontra-se rodeada por carvalhos e medronheiros, possuindo um pinheiro-bravo e alguns carvalhos de grande porte, bem como árvores de pequeno e médio porte como pilriteiros, pinheiros-bravos, carvalhos e medronheiros. Excetuando a área marginal e a área em volta das árvores de maior porte, é o local de amostragem com maior exposição solar.



Figura 13 – Aspetos do ponto de amostragem 3, sendo possível observar a alta densidade de vegetação herbácea espontânea e de vegetação arbustiva, como tojos (© Catarina Silva).

2.2. Métodos de amostragem

Foram utilizados dois métodos de amostragem na vegetação herbácea e arbustiva, o varrimento com rede e a busca direta.

O varrimento com rede consiste no varrimento repetido, com uma rede, da vegetação herbácea e arbustiva, em movimentos semicirculares verticais. Este método, como mencionado anteriormente, é o mais eficaz na captura de espécies das famílias-alvo selecionado tendo em conta as características destas.

A rede de varrimento utilizada (Figura 14) foi construída de raiz e tem as seguintes características:

- Aro metálico aproximadamente circular, com 50 cm de diâmetro máximo;
- Cabo de 65 cm de comprimento e 2,5 cm de diâmetro;
- Saco da rede de tecido branco resistente, com uma profundidade de 61 cm.

A busca direta foi o método de amostragem complementar selecionado, devido à dificuldade que o método de varrimento apresenta para amostrar zonas com rochas, árvores e o solo, entre outros, permitindo assim que este tipo de zonas sejam amostradas, para as mesmas famílias-alvo, nas áreas em estudo.



Figura 14 – Rede de varrimento usada na amostragem (© Catarina Silva).

2.2.1. Procedimento da amostragem

Foi definida uma periodicidade de amostragem mensal, durante cinco meses, com as amostragens a decorrerem entre as 10:00 e as 16:00 para assegurar a comparabilidade entre as colheitas dos diferentes meses. As datas de amostragens estão indicadas no Anexo 1.

A amostragem foi realizada em cada um dos três pontos de amostragem, obtendo-se assim três réplicas para cada mês de amostragem. O resultado de cada réplica é formado por seis subamostras correspondentes a seis unidades de intensidade de amostragem; três destas subamostras representam um período de varrimento com duração de cinco minutos (V1, V2 e V3) e as outras três representam um período de busca direta, também com duração de cinco minutos (BD1, BD2 e BD3), realizadas alternadamente no mesmo local: V1 → BD1 → V2 → BD2 → V3 → BD3. Obtiveram-se assim um total de dezoito subamostras em cada mês de amostragem.

Por uma questão prática, cada período de varrimento foi ainda subdividido, realizando-se uma paragem a meio para facilitar a recolha e os procedimentos de conservação dos exemplares capturados.

Os três percursos/subamostras de varrimento foram realizados de forma a não haver sobreposição dentro da área previamente definida. A amostragem por busca

direta centrou-se na amostragem de zonas como rochas, árvores e o solo, entre outros, de cada zona previamente amostrada por varrimento com rede.

Todo o material recolhido foi armazenado em frascos com etanol a 70%, devidamente rotulados com a sequência dos momentos de amostragem, sendo as amostras posteriormente tratadas no laboratório. O tratamento das amostras incluiu uma triagem, para separação dos grupos-alvo e não-alvo, identificação e contagem do número de exemplares obtidos, bem como a organização da informação numa base de dados (Anexo 1). A observação dos exemplares no laboratório para a sua identificação foi feita recorrendo a uma lupa binocular Nikon SMZ800, com ampliação máxima de 63 vezes.

A identificação foi efetuada maioritariamente com base em caracteres anatómicos externos e na coloração dos exemplares, recorrendo à bibliografia disponível, referida no Anexo 2, tendo sido analisada a genitália masculina numa pequena proporção dos exemplares de algumas famílias.

Todos os exemplares colhidos no âmbito deste trabalho foram integrados nas coleções do Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto.

2.3. Famílias-alvo de amostragem

O foco deste estudo concentrou-se em sete famílias da ordem Coleoptera, caracterizadas anteriormente (ver subcapítulo 1.3):

- Cantharidae (unicamente o género *Rhagonycha*);
- Cerambycidae;
- Chrysomelidae;
- Cleridae;
- Coccinellidae (excluindo a subfamília Scymninae);
- Oedemeridae;
- Scarabaeidae.

A escolha destas famílias baseou-se, por um lado, na sua ocorrência previsível nos estratos herbáceo e arbustivo da vegetação, e portanto numa grande probabilidade de serem capturadas pelos métodos de amostragem selecionados, e, por outro, na existência de tabelas de identificação e outros elementos bibliográficos referentes a estas famílias a nível da fauna ibérica ou europeia.

Algumas destas famílias apresentam, contudo, algumas limitações relativamente à viabilidade de identificação das espécies de todas as suas subfamílias, quer por falta de bibliografia, quer pela impossibilidade de identificação de todos os exemplares, caso da família Cantharidae para a qual, na maioria dos casos, apenas com a captura de machos se consegue proceder à sua identificação, dado necessitarem da extração de genitália masculina para identificação.

2.4. Procedimento da análise de resultados

Os dados adquiridos neste trabalho foram organizados numa base de dados (Anexo 1) que inclui as seguintes informações em cada registo:

- Data da amostragem;
- Código do evento de amostragem (ver Anexo 3);
- Código sequencial (E1 a E30);
- Coordenadas geográficas;
- Classificação do exemplar (classe, ordem, família e espécie);
- Número de exemplares capturados.

De notar que o código estritamente sequencial, de E1 a E30, encontra-se associado aos códigos dos eventos de amostragem, e foi elaborado de modo que o tratamento de dados fosse mais simplificado e permitisse uma ordenação automática.

Para a análise dos dados recorreu-se à elaboração de curvas de acumulação.

As curvas de acumulação, de espécies neste caso, revelam o número cumulativo de espécies amostradas, $S(n)$, dentro de uma área definida, em função de alguma medida, n , do esforço despendido para encontrá-las (Colwell & Coddington, 1994). Colwell & Coddington (1994) utilizam o termo curva de acumulação de espécies para gráficos construídos com dados de habitats aproximadamente homogéneos no tempo e no espaço. Através deste tipo de representação gráfica procura-se projetar uma relação entre a riqueza específica e unidades amostrais, desde o número de parcelas, a área acumulada das parcelas, os pontos amostrais, o número acumulado de indivíduos, horas de observação, entre outros (Colwell & Coddington, 1994; Schilling & Batista, 2008).

Neste trabalho procura-se relacionar a riqueza específica com o aumento progressivo da intensidade de amostragem. Se a curva de acumulação da diversidade

específica indicar uma estabilização na taxa de acumulação de espécies ao longo do número de amostras colecionadas, então, para os métodos particulares executados, o número de amostras é adequado para estimar a riqueza específica na área amostrada. Contrariamente, se a curva continuar a crescer, mais ou menos rapidamente, consoante o número de amostras coletadas, então poderá ser necessário uma maior intensidade de amostragem para obter uma medida adequada da diversidade do local em estudo (Delabie *et al*, 2000).

O número de amostras suficientes para alcançar um nível elevado de completude do inventário de espécies é praticamente definido como o ponto em que a curva de acumulação mostra um decréscimo no acúmulo de espécies, até se atingir a assíntota, ou seja, nenhuma acumulação adicional. O problema com esta definição de “suficiência amostral” seria a ausência de assíntota para taxa diversos e a dificuldade em quantificar “uma diminuição adequada na acumulação de espécies” (Fisher, 1999). Duas possíveis soluções para avaliar e definir o ponto do nível de completude são: amostrar até determinada percentagem pré-definida do número estimado de espécies ser obtida, ou amostrar até que os esforços adicionais de amostragem alcancem um aumento desprezível no número de espécies amostradas (Fisher, 1999).

As curvas de acumulação foram obtidas recorrendo ao programa Microsoft Excel (Microsoft Office 365).

3. Resultados e discussão

3.1. Biodiversidade

Globalmente foram capturados 23 176 indivíduos do filo Arthropoda (Anexo 1). Estes exemplares pertencem essencialmente a duas classes: Arachnida (subfilo Chelicerata) e Insecta (subfilo Hexapoda). Entre os Arachnida foram capturados exemplares pertencentes às ordens Acari, Araneae e Opiliones, representando 29,6% dos exemplares capturados (6859 exemplares no total) (Figura 15). Entre os Insecta, o total de exemplares capturados representa 70,4% dos indivíduos capturados neste trabalho, sendo os grupos mais numerosos Hemiptera, Thysanoptera, Diptera, Hymenoptera e Coleoptera, enquanto os restantes representam 1,6% dos exemplares capturados na totalidade durante este trabalho (Figura 15). Alguns exemplares foram capturados em fases imaturas de desenvolvimento, correspondendo a 2,3% do total de exemplares capturados (Figura 15).

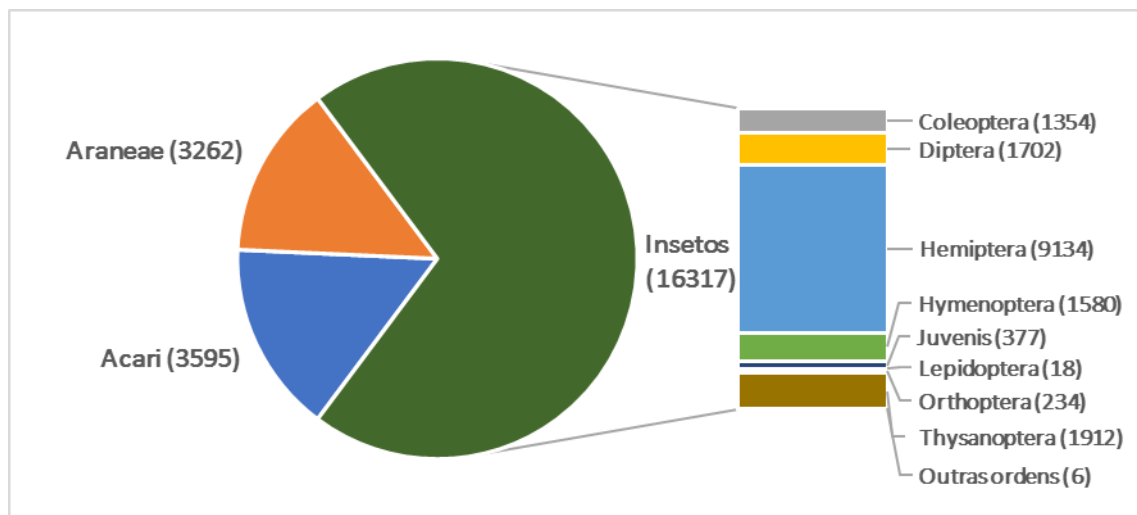


Figura 15 – Número de exemplares capturados das diversas ordens. A ordem Opiliones não foi incluída pelo número residual de capturas entre Arachnida.

É relevante referir que não foi possível capturar nenhum exemplar de uma das famílias-alvo inicialmente considerada, a família Cleridae, pelo que os resultados obtidos incluem apenas seis das famílias-alvo selecionadas inicialmente.

Considerando apenas as famílias-alvo foram capturados 462 exemplares, o que corresponde a 34% do total de Coleoptera capturados (Anexo 1).

De entre estes 462 exemplares foi possível identificar 407 (88,1%), num total de 36 espécies das famílias-alvo (Tabela 1 e Anexo 1). Esta lista constitui o primeiro inventário de coleópteros existentes na Mata de Vilar, o que por si só, é um resultado muito importante. Se a esta lista juntarmos todos os restantes insetos capturados, o conhecimento da entomofauna da Mata de Vilar, será fortemente aumentado quando estes forem estudados.

A família Chrysomelidae foi aquela com maior número de espécies identificadas (n=18) (Tabela 1), representando metade da riqueza específica das famílias-alvo neste estudo (50%); as famílias Coccinellidae e Scarabaeidae são a segunda e a terceira famílias mais diversas, com 16,7% (n=6) e 11,1% (n=4), respetivamente. As restantes três famílias representam 22,2% da riqueza específica capturada, Cerambycidae e Oedemeridae com 8,3% das espécies cada uma (n=3) e Cantharidae sendo a família-alvo com menor diversidade capturada, apenas duas espécies (5,6% das espécies capturadas) (Tabela 1).

Quanto à abundância de exemplares capturados, as famílias-alvo Chrysomelidae e Oedemeridae foram as que permitiram obter maior número de exemplares capturados, 217 e 128 exemplares, respetivamente. As capturas relativas às restantes famílias-alvo foram menores (26 exemplares de Coccinellidae, 24 de Scarabaeidae, 9 de Cantharidae e 3 de Cerambycidae) (Tabela 1).

Entre as espécies registadas neste trabalho, uma merece uma especial menção: *Psylliodes cf. olgae* Nadein, 2007. A espécie foi identificada com base na morfologia das tíbias posteriores, de acordo com a descrição de Nadein (2007). Esta espécie, descrita recentemente nesse mesmo trabalho (Nadein, 2007), não terá sido citada de Portugal, tanto quanto pudemos apurar. A identificação realizada não é, contudo, inequívoca, o que se indica com a abreviatura “cf.”. Futuramente serão examinadas as genitálias dos exemplares do sexo masculino capturados, de modo a obter uma confirmação da identificação, o que não foi possível por questões logísticas, nomeadamente ausência de material de comparação de outras espécies semelhantes.

Outras identificações provisórias, concretamente as de *Rhagonycha cf. galiciana* Gougelet, 1859 e *Psylliodes cf. pyrenaicus* Heikertinger, 1921, devem-se ao facto de não ter sido possível analisar exemplares do sexo masculino.

Tabela 1 – Inventário global das espécies capturadas, e respetivo número de exemplares colhidos, durante este estudo.

Família	Espécie	Exemplares capturados	Capturas por família
Cantharidae	<i>Rhagonycha (Rhagonycha) fulva</i> (Scopoli, 1763)	7	9
	<i>Rhagonycha (Rhagonycha) cf. galiciana</i> Gougelet, 1859	2	
Cerambycidae	<i>Agapanthia cardui</i> (Linnaeus, 1767)	1	3
	<i>Agapanthia dahli</i> (Richter, 1821)	1	
	<i>Stictoleptura (Cribroleptura) stragulata</i> (Germar, 1824)	1	
Chrysomelidae	<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	1	217
	<i>Apteropeda orbiculata</i> (Marsham, 1802)	6	
	<i>Apteropeda ovulum</i> (Illiger, 1807)	2	
	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	38	
	<i>Coptocephala scopolina scopolina</i> (Linnaeus, 1767)	7	
	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus) cynarae</i> Suffrian, 1847	5	
	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus) vittatus</i> Fabricius, 1775	14	
	<i>Gastrophysa (Exiguiopenna) janthina</i> (Suffrian, 1851)	14	
	<i>Gonioctena (Spartophila) olivacea</i> (Forster, 1771)	13	
	<i>Hispa atra</i> Linnaeus, 1767	1	
	<i>Labidostomis (Labidostomis) lusitanica</i> (Germar, 1824)	13	
	<i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848)	8	
	<i>Longitarsus (Longitarsus) curtus</i> (Allard, 1860)	1	
	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	90	
	<i>Psylliodes cf. pyrenaeus</i> Heikertinger, 1921	1	
	<i>Smaragdina (Smaragdina) affinis</i> (Illiger, 1794)	1	
	<i>Smaragdina (Smaragdina) concolor</i> (Fabricius, 1792)	1	
	<i>Smaragdina (Smaragdina) reyi</i> (C. Brisout, 1866)	1	
Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	2	26
	<i>Coccinella (Coccinella) septempunctata</i> Linnaeus, 1758	4	
	<i>Exochomus quadripustulatus</i> Linnaeus, 1758	2	
	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	13	
	<i>Platynaspis luteorubra</i> (Goeze, 1777)	1	
	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	4	
Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	52	128
	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	70	
	<i>Oedemera (Oedemera) nobilis</i> (Scopoli, 1763)	6	
Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtulus</i> (Illiger, 1803)	1	24
	<i>Chasmatopterus hirtus</i> Blanchard, 1850	19	
	<i>Pleurophorus mediterranicus</i> Pittino & Mariani, 1986	1	
	<i>Tropinota squallida</i> (Scopoli, 1763)	3	

Durante o período do estudo ocorreram, em duas ocasiões separadas (meses de junho e julho), cortes da vegetação arbustiva e herbácea que afetaram os pontos de

amostragem P3 (em ambos os meses) e o P2 (apenas em julho) (Figura 16). Esta intervenção, que reduziu drasticamente a quantidade de vegetação nos pontos de amostragem, dificultou a amostragem, e poderá ter tido efeito nos resultados obtidos.

Este corte de vegetação arbustiva e herbácea enquadrou-se no programa de manutenção dos trilhos da Mata de Vilar, no âmbito das obras de intervenção e reabilitação que decorrem neste local, enquadradas no projeto *Vilar Integra - Requalificação integrada da Mata de Vilar: da fruição turística à sustentabilidade*, promovido pelo Município de Lousada e com apoio do Turismo de Portugal.

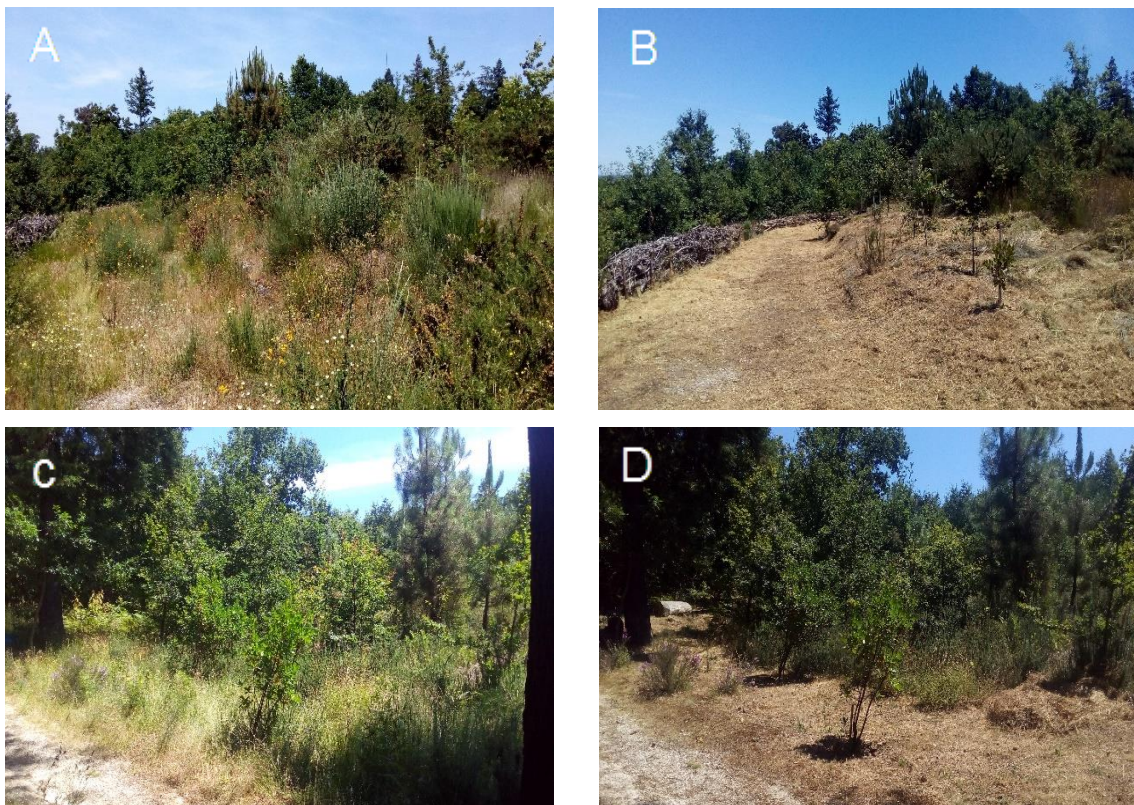


Figura 16 – Aspeto geral antes (à esquerda) e depois (à direita) do corte da vegetação herbácea e arbustiva dos pontos P3 (em cima) e P2 (em baixo) (© Catarina Silva).

3.2. Análise da evolução da intensidade de amostragem

Numa primeira análise quantitativa do número de espécies capturadas em cada mês de amostragem (Figura 17), pode verificar-se que o mês de março foi aquele em que se registou o menor número de indivíduos capturados, não havendo mesmo nenhuma captura no P1. Nos restantes meses foram sempre capturados exemplares de espécies das famílias-alvo. A flutuação do número de capturas ao longo do período de

amostragem está de acordo com o esperado, em função da fenologia das espécies das famílias-alvo, e o padrão de variação obtido nos três locais de amostragem é muito semelhante.

O número total de espécies capturadas foi ligeiramente superior nos pontos de amostragem P1 e P3 (n=33 e n=37, respetivamente), quando comparado com o registado no ponto de amostragem P2 (n=21).

O padrão de variação é semelhante nos pontos de amostragem P2 e P3, mas no ponto de amostragem P1 o aumento do número de espécies capturadas prolongou-se ainda em junho. As intervenções de corte da vegetação herbácea e arbustiva poderão não ter afetado muito os resultados obtidos. Se considerarmos o número de espécies capturadas em junho, os resultados obtidos nos pontos P1 e P2 são contraditórios, pois não houve cortes de vegetação em nenhum deles; se considerarmos o número de espécies capturadas em julho, os resultados são igualmente contraditórios ao serem concordantes, pois no ponto P1, mesmo sem ter sido sujeito a qualquer corte de vegetação, o número de espécies capturadas é semelhante ao registado nos outros dois pontos de amostragem.

O número de espécies capturadas diminui bastante em julho, atingindo-se números semelhantes aos observados em março, uma diminuição mais drástica para a diversidade anteriormente registada no Ponto 1, e um decréscimo para mais de metade no Ponto 2 e 3 de amostragem.

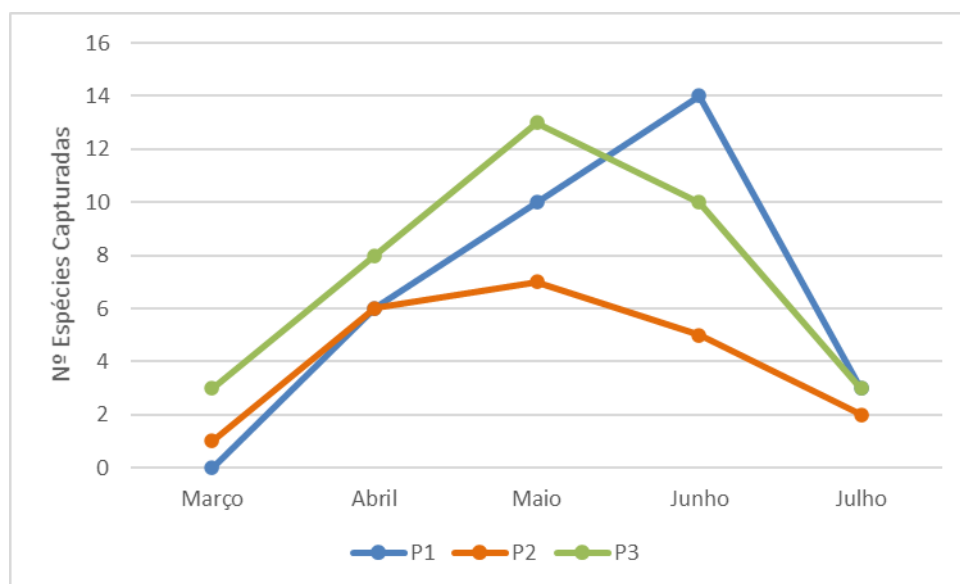


Figura 17 – Número de espécies das famílias-alvo capturadas em cada mês em cada ponto de amostragem.

Os resultados acumulados do número de espécies identificadas ao longo do tempo, permitem perceber que foram capturados em todas os pontos de amostragem números semelhantes de espécies (Figuras 18 e 19) e que a evolução da intensidade de amostragem revela padrões semelhantes nos três pontos de amostragem.

O ponto de amostragem P3 destaca-se pela sua maior diversidade (Figura 18), que mesmo após as perturbações associadas ao corte da vegetação nos meses de junho e julho, continuou a proporcionar novas espécies para o inventário, apesar de um número reduzido a partir dessas datas. No ponto de amostragem P2, também afetado por um corte da vegetação no mês de julho, pode constatar-se que esse evento poderá ter contribuído para a estabilização que se visualiza nos resultados obtidos neste local (Figura 18), mas note-se que o mesmo fenómeno se verificou no ponto de amostragem P1, que não foi afetado por qualquer intervenção de corte de vegetação durante o período de estudo.

Contudo, a proximidade do ponto de amostragem P1 ao local onde está a ser construído o centro de interpretação da Mata de Vilar, poderá influenciar os resultados devido à perturbação gerada pelas obras que ali decorrem, mas como essas obras decorreram durante todo o período de amostragem, não nos parece que o planalto observado também no ponto de amostragem P1 seja resultado dessas obras de construção, mas devido ao acaso.

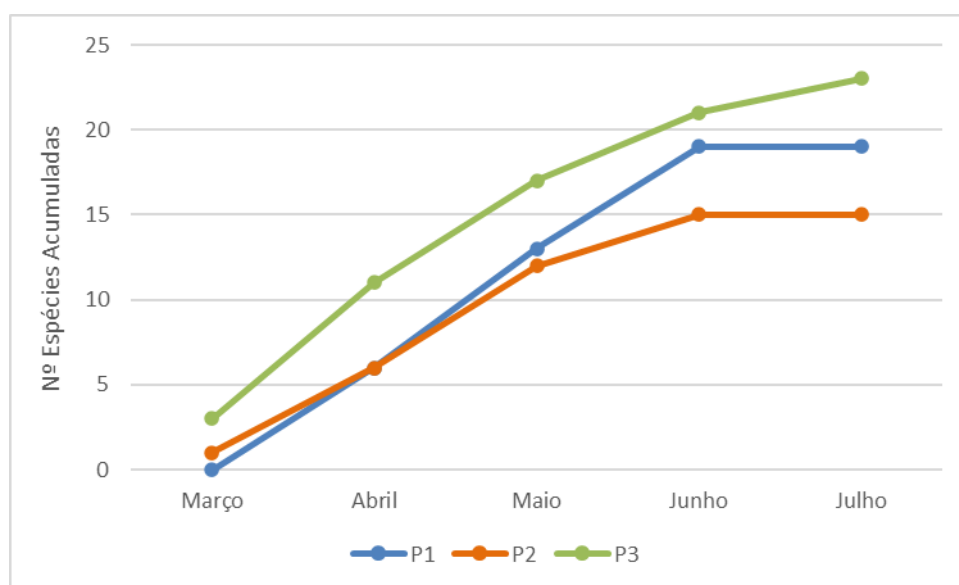


Figura 18 - Número acumulado de espécies das famílias-alvo capturadas ao longo do período de estudo, em cada ponto de amostragem.

Uma análise mais detalhada, considerando as várias unidades de intensidade de amostragem (Figura 19 e Anexo 4) revela que o padrão da acumulação de espécies identificadas é semelhante, e que se o aumento do número de espécies identificadas no ponto de amostragem P3 em abril fosse semelhante ao registado para os outros pontos de amostragem, as linhas de acumulação seriam sobreponíveis, ou seja, os três pontos de amostragem podem ser considerados réplicas.

Apesar da semelhança global do padrão da acumulação de espécies identificadas, o incremento do número de espécies capturadas não foi sempre constante. Em várias ocasiões observam-se planaltos, em diferentes pontos de amostragem, que correspondem a sequências de momentos de amostragem em que o número de espécies identificadas não se alterou, apesar do aumento da intensidade de amostragem. Esses planaltos foram observados em todos os pontos de amostragem nos meses de março e julho e ainda, em junho, no ponto de amostragem P3. Nos restantes meses, o número acumulado de espécies identificadas mostra aumento, maior ou menor, ao longo da sequência de momentos de amostragem.

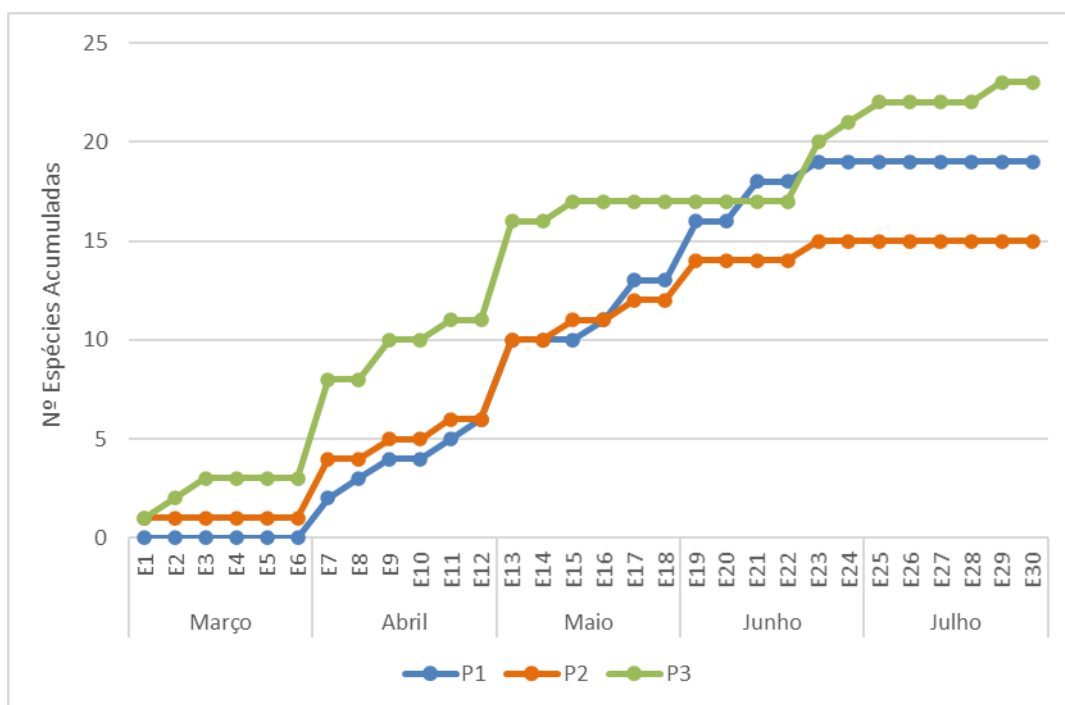


Figura 19 - Evolução do número acumulado de espécies capturadas ao longo do período de amostragem nos três pontos, considerando as várias unidades de intensidade de amostragem (E1 a E30).

Em março, o número de capturas de espécies das famílias-alvo foi nulo no ponto de amostragem P1 e foi muito reduzido nos pontos de amostragem P2 e P3, resultado esperado pois este mês trata-se de um período de transição entre estações, e a grande maioria dos indivíduos ainda se encontram em fases imaturas prestes a completar essa fase do ciclo de vida.

Em abril e maio assiste-se a um incremento importante do número cumulativo de espécies das famílias-alvo capturadas, ao mesmo tempo que se constata que o incremento da intensidade de amostragem, simbolizado pelas unidades de intensidade de amostragem correspondentes, permite uma amostragem sucessivamente mais eficiente, apesar de alguns períodos de estabilidade no número de espécies novas para o inventário ao longo do incremento, como no caso do ponto de amostragem P3.

Nos dois últimos meses de amostragem registaram-se aumentos muito pequenos no número cumulativo de espécies capturadas em função da intensidade de amostragem sequencial, com um total de quatro espécies novas no ponto de amostragem P1, três no ponto de amostragem P2 e seis no ponto de amostragem P3. É relevante referir que no mês de julho apenas no ponto de amostragem P3 se verificou um ligeiro aumento no número cumulativo de espécies ($n=2$).

O ponto de amostragem P2 foi aquele em que o incremento do número cumulativo de espécies capturadas das famílias-alvo foi menor, em especial nos dois últimos meses de amostragem. Na globalidade este ponto de amostragem apresentava uma maior densidade de fetos e tojos comparado com a vegetação herbácea disponível, em relação aos pontos de amostragem P1 e P3, o que na totalidade do período de amostragem pode ter limitado a eficiência do processo de amostragem, e consequentemente, o número de espécies capturadas neste local. Em julho, o corte de vegetação que decorreu neste ponto de amostragem limitou ainda mais a vegetação disponível para amostrar através do varrimento com rede, justificando a estabilização das espécies observada nesse mês.

O ponto de amostragem P3 foi o ponto de amostragem com a maior riqueza específica capturada, sendo que a ausência de uma estabilização da linha acumulada de espécies identificadas poderá indiciar que uma continuação do aumento da intensidade de amostragem revelaria ainda mais espécies.

Apesar das réplicas não revelarem um padrão completamente idêntico em função do acréscimo da intensidade de amostragem, para além de apresentarem semelhanças na evolução, como referido anteriormente, apresentam também um total de espécies

capturadas semelhante. Nos pontos de amostragem P2 e P3 registaram-se valores extremos, 15 e 23 espécies, respetivamente, enquanto que no ponto de amostragem P1, que não sofreu nenhuma perturbação, se registou o valor médio, ou seja, 19 espécies das famílias-alvo identificadas. A semelhança dos resultados, a nível quantitativo, seria expectável de locais de amostragem que podem considerar-se réplicas.

De modo a analisar qual seria a intensidade mínima de amostragem necessária para amostrar em completude a comunidade de insetos das famílias-alvo no estrato herbáceo e arbustivo da Mata de Vilar, recorrendo aos métodos de varrimento com rede e busca direta, conjugaram-se os resultados obtidos nas três réplicas ao longo dos meses (Figura 20 e Anexo 5).

É possível observar um incremento quase contínuo na riqueza específica à medida que a intensidade de amostragem aumenta, coincidindo com os resultados obtidos noutros trabalhos envolvendo esforço de amostragem e completude amostral (Rivera-Hutinel *et al.*, 2012; Banaszak *et al.*, 2014; Oberprieler & Andersen, 2020). A intensidade de amostragem utilizada na Mata de Vilar, aparenta ter ficado próxima de alcançar uma estabilização, o que poderia indicar que de facto se estaria perto de atingir a intensidade necessária de amostragem para ter uma noção completa da diversidade para as famílias-alvo.

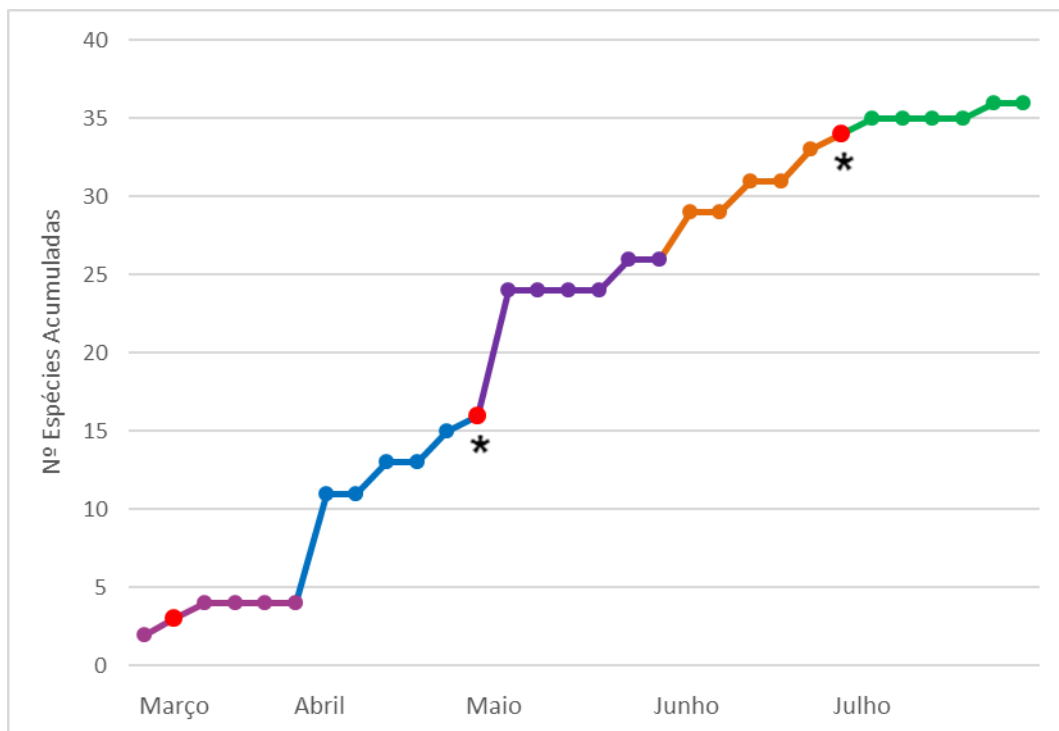


Figura 20 – Evolução do número acumulado de espécies capturadas englobando todas as unidades de intensidade de amostragem nos três pontos ao longo do período do estudo. Os pontos vermelhos representam os três períodos de amostragem em que foram capturadas por busca direta espécies previamente não registadas. Os asteriscos assinalam os momentos de colheita das duas espécies capturadas exclusivamente por busca direta.

Legenda: —●— Março —●— Abril —●— Maio —●— Junho —●— Julho

Apesar deste resultado acredita-se que seria necessário prolongar a amostragem, pois estamos certamente longe de amostrar a diversidade de espécies das famílias-alvo que se esperaria identificar.

O número de espécies da família Chrysomelidae em Portugal continental ronda as 400 espécies, e no caso da família Cerambycidae cerca de 130 espécies (Grosso-Silva, comunicação pessoal, 2021). Mesmo tendo em mente que nem todas estas espécies apresentam distribuição no norte do país, ou nos estratos de vegetação amostrados, e nem todas existirão na Mata de Vilar, a diversidade que se imaginava que ocorresse neste local era bastante superior ao que se encontrou neste estudo. Além disso o facto de não se terem capturado exemplares da família Cleridae, resultado que seria expectável nos estratos amostrados, poderá ser indicativo de que a intensidade de amostragem não foi suficiente para atingir a completude de espécies identificadas.

O plano de realizar amostragens mensais abrangendo um período anual não pode ser executado por duas razões: por um lado, devido à situação pandémica da Covid-19; por outro lado, pela limitação que o calendário escolar adotado na Faculdade de

Ciências da Universidade do Porto, que não permite que os trabalhos conducentes à elaboração das dissertações de mestrado se prolonguem de forma a acomodar um período de estudo com amostragem anual, como seria desejável para este estudo. O plano de amostragem não pode pois prolongar-se senão por um período de cinco meses de amostragem, que por coincidência correspondeu largamente, mas infelizmente não totalmente, com a fenologia das famílias-alvo, ou seja, abarcando os períodos de primavera e verão. Se, de facto, tivesse sido possível realizar o plano de trabalhos ideal, um programa anual de amostragem, acreditamos que teria sido possível conseguir um registo muito mais fidedigno da diversidade das famílias-alvo na Mata de Vilar.

Com uma amostragem anual seria possível caracterizar a fenologia das espécies destas famílias, ainda que apenas um ciclo anual poderia certamente mostrar oscilações, apenas detetáveis em estudos de âmbito temporal mais alargado. Poderíamos, contudo, dizer, que com um ciclo anual, teríamos ficado muito mais próximos da intensidade mínima de amostragem, como eventualmente nos seria possível verificar se fatores externos, como o corte da vegetação herbácea e arbustiva, a experiência do coletor com os métodos selecionados, ou apenas o mero acaso, poderiam ser possíveis justificações para a diversidade observada.

A continuação da intensidade de amostragem, englobando no mínimo os meses de agosto e setembro, poderia ter permitido obter elementos mais conclusivos. Essas amostragens teriam sido possíveis, mas esse esforço adicional não seria compatível, face ao trabalho de triagem e identificação necessário, com a conclusão deste trabalho.

3.3. Análise do contributo da amostragem por busca direta

A contribuição de cada período de amostragem por busca direta para o aumento do conhecimento dos coleópteros das famílias-alvo (Figura 20) parece ser pequena, mas é de notar que em 25 dos 45 momentos de amostragem de busca direta (55,6%) foram amostrados exemplares. E, de entre esses 25 momentos de amostragem 18 deles (72% desse subconjunto, 40% em relação à totalidade) resultaram em espécies das famílias-alvo em questão, o que não é um resultado despidendo.

Da análise dos resultados só pode pois retirar-se a importância da contribuição da amostragem por busca direta, como método complementar neste trabalho. A amostragem por busca direta foi importante ao ter permitido identificar a presença de espécies detetadas exclusivamente através deste método; foi ainda importante porque

algumas espécies surgiram primeiro através da amostragem por busca direta, confirmando que aumentado a intensidade de amostragem, ainda que com métodos de amostragem diferentes, é possível contribuir para um melhor conhecimento da entomofauna.

Com a amostragem por busca direta foi possível capturar um total de 38 exemplares das famílias-alvo, resultando em 12 espécies capturadas através deste método. Destas 12 espécies, três foram capturadas primeiro por busca direta, e apenas posteriormente por varrimento com rede, ou noutra momento de busca direta, isto significa que nestas três ocasiões a busca direta aumentou a lista de espécies da famílias-alvo capturadas, representando 8,3% das espécies inventariadas. Duas destas espécies, *Adalia decempunctata* (Linnaeus, 1758) e *Agapanthia dahli* (Richter, 1821), foram exclusivamente capturadas por este método, representando 5,6% das espécies inventariadas neste trabalho.

O facto de um pouco mais de metade dos momentos de busca direta resultarem em nenhuma captura de exemplares pode ter resultado de uma das dificuldades decorrentes do uso de rede de varrimento como método de amostragem, isto é, ao realizar os varrimentos, os insetos de pequenas dimensões podem ser dispersos em consequência do movimento de varrimento (Doxon *et al.*, 2011), ou mesmo fugirem da área de amostragem com a potencial ameaça, tornando-se mais inconspícuos para os cinco minutos seguintes, durante a amostragem por busca direta. A experiência reduzida do coletor também pode ter sido um fator a considerar quando se analisa o sucesso que a amostragem por busca direta poderia proporcionar no inventário de espécies identificadas nos pontos de amostragem.

4. Conclusões

O inventário de espécies das famílias-alvo de Coleoptera elaborado no âmbito deste trabalho constitui uma importante contribuição para o conhecimento da fauna entomológica na Mata de Vilar. Mesmo tratando-se de uma pequena fração da diversidade de insetos neste local, uma vez que todas as espécies identificadas são o primeiro registo para este local, trata-se de uma contribuição válida e importante para o conhecimento da entomofauna portuguesa, particularmente para a Paisagem Protegida Local do Sousa Superior e para o Município de Lousada.

Acredita-se que uma continuação do programa de amostragem, com a mesma dinâmica de amostragem estabelecida, provavelmente proporcionaria um inventário muito mais completo das espécies existentes na Mata de Vilar, nomeadamente para as famílias-alvo de Coleoptera.

Considera-se, ainda, que uma alteração da frequência de amostragem, de mensal para quinzenal, permitiria chegar a conclusões mais precisas sobre a eficiência da amostragem, recorrendo aos mesmos dois métodos de amostragem, para além de permitir um conhecimento mais aprofundado da comunidade de insetos na Mata de Vilar.

Futuramente, como já referido, pretende-se confirmar a identificação de *Psylliodes cf. olgae* Nadein, 2007, um trabalho especialmente importante por se tratar de uma primeira citação para Portugal, contributo importante para a fauna entomológica do país, bem como qualquer outra espécie que tenha ficado por confirmar.

Alargar o âmbito deste estudo às restantes famílias de coleópteros, e mesmo de outras ordens de insetos, como os Hemiptera, contribuirá para um conhecimento ainda mais completo da Mata de Vilar. Serão seguramente projetos a levar a cabo num futuro que esperamos não seja longínquo.

5. Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Gomes, E., Rocha, J. & Teixeira, J. (2018). Uso e Ocupação do Solo no concelho de Lousada: dinâmicas, padrões e futuro provável. *Lucanus – Revista de Ambiente e Sociedade*, **2**: 94-109.
- Bahillo, P. & López-Colón, J. I. (2001). *Cléridos de Andalucía (Coleoptera, Cleridae)*. Baena Ruiz, M.; Delegación de Cultura del Excmo. Ayuntamiento de Utrera, Fundación El Monte & Sociedad Andaluza de Entomología (Eds.). Utrera (Sevilla). 77 pp.
- Banaszak, J., Banaszak-Cibicka, W. & Szefer, P. (2014). Guidelines on sampling intensity of bees (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). *Journal of Insect Conservation*, **18**: 651-656.
- Baraud, J. (1992). *Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe*. Faune de France: France et régions limitrophes, 78. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Lyon. 856 pp.
- Barnard, P. C. (2011). *The Royal Entomological Society Book of British Insects*. Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons, Ltd. 383 pp.
- Bauer, D.M. & Wing, I.S. (2010). Economic Consequences of Pollinator Declines: A Synthesis. *Agricultural and Resource Economics Review*, **39**(3): 368-383.
- Baxter-Gilbert, J. H., Riley, J. L., Neufeld, C. J. H., Litzgus, J. D. & Lesbarreres, D. (2015). Road mortality potentially responsible for billions of pollinating insect deaths annually. *Journal of Insect Conservation*, **19**: 1029-1035.
- Bense, U. (1995). *Longhorn Beetles. Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe*. Margraf Verlag. 512 pp.
- Bowie, M. H., Shields, M. W., Shuqi, M., Ross, J. G., Cruikshank, R. H. & Hodge, S. (2019). A survey of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Ahuriri Scenic Reserve, Banks Peninsula, and comparisons with a previous survey performed 30 years earlier. *New Zealand Journal of Zoology*, **46**: 285-300.
- Brashares, J. S. & Sam, M. K. (2005). How much is enough? Estimating the minimum sampling required for effective monitoring of African reserves. *Biodiversity and Conservation*, **14**: 2709-2722.

- Brooks, D. R., Bater, J. E., Clark, S. J., Monteith, D. T., Andrews, C., Corbett, S. J., Beaumont, D. A. & Chapman, J. W. (2012). Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss of insect biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, **49**: 1009-1019.
- Brusca, R. C. & Brusca, G. J. (2003). *Invertebrates* (2ª ed.). Sinauer Associates. 922 pp.
- Brusca, R. C., Moore, W. & Shuster, S. M. (2016). *Invertebrates* (3ª ed.). Sinauer Associates. 1104 pp.
- Castro, J., Tortosa, F. S., Jimenez, J. & Carpio, A. J. (2017). Spring evaluation of three sampling methods to estimate family richness and abundance of arthropods in olive groves. *Animal Biodiversity and Conservation*, **40**(2): 193-210.
- Cave, R. D. & Ratcliffe, B. C. (2008). Scarab Beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea). pp. 3273-3286. In: Capinera, J. L. (Ed.). *Encyclopedia of Entomology*. 2nd Edition. LXIII pp. + 4346 pp.
- Chinery, M. (2007). *Domino Guide to the Insects of Britain and Western Europe* (2ª ed.). A&C Black Publishers Ltd, Londres. 320 pp.
- Câmara Municipal de Lousada, s/ data. Mata de Vilar. Site da Câmara Municipal de Lousada, https://www.cm-lousada.pt/pages/690?poi_id=27, consultado em 21-11-2020.
- Conrad, K. F., Warren, M. S., Fox, R., Parsons, M. S., Woiwod I. P. (2006). Rapid declines of common, widespread British moths provide evidence of an insect biodiversity crisis. *Biological Conservation*, **132**: 279-91.
- Colwell, R. K. & Coddington, J. A. (1994). Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, **345** (1311): 101-118.
- Coutinho, C. (2007). *Artrópodes Auxiliares na Agricultura*. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN). Mirandela. 135 pp.
- Crowson, R. A. (1981). *The Biology of the Coleoptera*. Academic Press, Londres. 802 pp.
- Delabie, J. H. C., Fisher, B. L., Majer, J. D. & Wright, I. W. (2000). Sampling Effort and Choice of Methods. pp. 145-154. In: Agosti, D., Majer, J., Alonso, E. & Schultz, T., (eds.). *Ants: Standard Methods for Measuring and Monitoring Biodiversity*. Biological

- Diversity Handbook Series. Smithsonian Institution Press. Washington D.C., 20+280pp.
- Delkeskamp, K. (1977). Pars 165, Fasc. 1. Editio Secunda. Cantharidae. *In: Wilcox, J. A. (Ed.). Coleopterorum Catalogus Supplementa*. W. Junk. The Hague. 485 pp.
- Derraik, J. G. B, Closs, G. P., Dickinson, K. J. M., Sirvid, P., Barratt, B. I. P & Patrick, B. H. (2002). Arthropod Morphospecies versus Taxonomic Species: a Case Study with Araneae, Coleoptera, and Lepidoptera. *Conservation Biology*, **16**(4): 1015-1023.
- Dobyns, J. R. (1997). Effects of Sampling Intensity on the Collection of Spider (Araneae) Species and the Estimation of Species Richness. *Environmental Entomology*, **26**(2): 150-162.
- Doxon, E. D., Davis, C. A & Fuhlendorf, S. D. (2011). Comparison of two methods for sampling invertebrates: vacuum and sweep-net sampling. *Journal of Field Ornithology*, **82**(1):60-67.
- Fisher, B. L. (1999). Improving inventory efficiency: A case study of leaf-litter ant diversity in Madagascar. *Ecological Applications*, **9**(2): 714-731.
- Gerlach, J., Samways, M. & Pryke, J. (2013). Terrestrial invertebrates as bioindicators: an overview of available taxonomic groups. *Journal Insect Conservation*, **17**: 831-850.
- Gerstmeier, R. (1998). *Checkered Beetles. Illustrated Key to the Cleridae and Thanerocleridae of the Western Palaearctic*. Margraf, Weikersheim. viii + 241 pp.
- Gibb, T. J. & Oseto, C. (2020). *Insect Collection and Identification: Techniques for the Field and Laboratory*, 2nd Edition. Academic Press, London. 355 pp.
- Goldstein, P. Z. (1997). How many things are there? A reply to Oliver and Beattie, Beattie and Oliver, Oliver and Beattie, and Oliver and Beattie. *Conservation Biology*, **11**: 571-574.
- Grosso-Silva, J. M. (2015). *Sistemática e biogeografia do género Rhagonycha Eschscholtz, 1830 (Coleoptera, Cantharidae) como suporte à bioindicação de alterações ambientais na Península Ibérica*. Tese de Doutoramento em Biologia. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto. 237 + 75 pp.
- Habel, J. C., Samways, M. J. & Schmitt, T. (2019). Mitigating the precipitous decline of terrestrial European insects: Requirements for a new strategy. *Biodiversity and Conservation*, **28**: 1343-1360.

- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Henk, S., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörrén, T., Goulson, D. & Kroon, H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS One*, **12**: e0185809.
- Hallmann, C. A., Zeegers, T., van Klink, R., Vermeulen, R., van Wielink, P., Spijkers, H., van Deijk, J., van Steenis, W. & Jongejans, E. (2020). Declining abundance of beetles, moths and caddisflies in the Netherlands. *Insect Conservation and Diversity*, **13**: 127-139.
- Harris, R. B., Schwartz, C. C., Mace, R. D. & Haroldson, M. A. (2011). Study design and sampling intensity for demographic analyses of bear populations. *Ursus*, **22**(1):24-36.
- Hilker, M. (1994). Egg deposition and protection of eggs in Chrysomelidae. pp. 263-276. In: Jolivet, P. H., Cox, M. L. & Petitpierre, E. *Novel aspects of the biology of Chrysomelidae*. Springer Science+Business Media Dordrecht. Series Entomologica 50. 582 pp.
- Janzen, D. H. & Hallwachs, W. (2019). Perspective: Where might be many tropical insects? *Biological Conservation*, **233**: 102-108.
- Jones, R. (2018). *Beetles*. New Naturalist Series, 136. William Collins, London. 480 pp.
- Jones, E. L. & Leather, S. R. (2012). Invertebrates in urban areas: a review. *European Journal of Entomology*, **109**: 463-478.
- Kariyanna, B., Mohan, M. & Gupta, R. (2017). Biology, ecology and significance of longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, **5**(4): 1207-1212.
- Krell, F.T. (2004). Parataxonomy vs. taxonomy in biodiversity studies – pitfalls and applicability of "morphospecies" sorting. *Biodiversity and Conservation*, **13**: 795-812.
- Kriska, N. L. (2002). 109. Oedemeridae Latreille, 1810. pp. 514-519. In: Arnett, R. H. JR.; Thomas, M. C.; Skelley, P. E. & Frank, J. E. (Eds.). *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Volume 2. CRC Press, Boca Raton, Florida. 861 pp.
- Leather, S. R. (2018). "Ecological Armageddon" – more evidence for the drastic decline in insect numbers. *Annals of Applied Biology*, **172**: 1-3.

- Lopez, L. C. S., Fracasso, M. P. A., Mesquita, D. O., Palma, A. R. T. & Riul, P. (2012). The relationship between percentage of singletons and sampling effort: A new approach to reduce the bias of richness estimates. *Ecological Indicators*, **14**: 164-169.
- Majerus, M. E. N. (2016). *A Natural History of Ladybird Beetles*. Cambridge University Press, Cambridge. 397 pp.
- Majka, C.G. & Bondrup-Nielsen, S. (2006). Parataxonomy: a test case using beetles. *Animal Biodiversity and Conservation*, **29**(2): 149-156.
- Mawtham, M. M. & Justin, C. G. L. (2020). Decline of Entomofauna - An Overview. *Agri Mirror: Future India*, **1**(4): 8-11.
- McCravy, K. W. (2018). A Review of Sampling and Monitoring Methods for Beneficial Arthropods in Agroecosystems. *Insects*, **9**(4), 170.
- McKnight, T.L. & Hess, D. (2000). Climate Zones and Types: The Koppen System. In: McKnight, T.L. & Hess, D. *Physical Geography: A Landscape Appreciation*. Prentice Hall. 604 pp.
- Município de Lousada (2021). Regulamento n.º 67/2021. Regulamento da Paisagem Protegida Local do Sousa Superior. *Diário da República*, 2.ª série, Parte H, N.º 12: 305-317.
- Nadein, K. S. (2007). Review of the *cucullatus* species group of the genus *Psylliodes* Latreille (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae). *Genus*, **18**(4): 637-660.
- Nath, A., Singh, S. & Bhoi, T. K. (2020). The Declining Entomofauna: It's Driving Forces. *Agriculture & Food E-Newsletter*, **2**(10): 18-19.
- Oberprieler, S. K. & Andersen, A. N. (2020). The importance of sampling intensity when assessing ecosystem restoration: ants as bioindicators in northern Australia. *Restoration Ecology*, **28**(4): 737-741.
- Oliver, I. & Beattie, J. A. (1993). A possible method for the rapid assessment of biodiversity. *Conservation Biology*, **7**: 562-568.
- Oliver, I. & Beattie, J. A. (1996a). Invertebrate morphospecies as surrogates for species: a case study. *Conservation Biology*, **10**: 99-109.
- Oliver, I. & Beattie, J. A. (1996b). Designing a cost-effective invertebrate survey: a test of methods for rapid assessment of biodiversity. *Ecological Applications*, **6**: 594-607.

- Opitz, W. (2002). 73. Cleridae Latreille, 1804. pp. 267-280. *In: Arnett, R. H. JR.; Thomas, M. C.; Skelley, P. E. & Frank, J. E. (Eds.). American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. Volume 2. CRC Press, Boca Raton, Florida. 861 pp.*
- Peel, M.C., Finlayson, B. L. & McMahon, T. A. (2007). Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, **11**: 1633-1644.
- Petitpierre, E. (2000). *Coleoptera, Chrysomelidae I. In: Ramos, M. A. et al. (Eds.). Fauna Ibérica*, vol. 13. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 521 pp.
- Pik, A. J., Oliver, I. & Beattie, A. J. (1999). Taxonomic sufficiency in ecological studies of terrestrial invertebrates. *Australian Journal of Ecology*, **24**: 555-562.
- Popic, T. J., Davila, Y. C. & Wardle, G. M. (2013). Evaluation of Common Methods for Sampling Invertebrate Pollinator Assemblages: Net Sampling Out-Perform Pan Traps. *PLoS ONE*, **8**(6): e66665, 1-9.
- Powney, G. D., Carvell, C., Edwards, M., Morris, R. K. A., Roy, H. E., Woodcock, B. A. & Isaac, N. J. B. (2019). Widespread losses of pollinating insects in Britain. *Nature Communications*, **10**, 1018.
- Pritt, J. J. & Frimpong, E. A. (2014). The effect of sampling intensity on patterns of rarity and community assessment metrics in stream fish samples. *Ecological Indicators*, **39**: 169-178.
- Raimundo, A. A. C. & Alves, M. L. L. G. (1986). *Revisão dos Coccinélídeos de Portugal*. Universidade de Évora, Évora. 103 pp.
- Ramsdale, A. (2002). 72. Cantharidae Imhoff 1856. pp. 202-218. *In: Arnett, R. H. JR.; Thomas, M. C.; Skelley, P. E. & Frank, J. E. (Eds.). American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. Volume 2. CRC Press, Boca Raton, Florida. 861 pp.*
- Ratcliffe, B. C., Jameson, M. L. & Smith, A. B. T. (2002). 34. Scarabaeidae Latreille, 1802. pp. 39-81. *In: Arnett, R. H. JR.; Thomas, M. C.; Skelley, P. E. & Frank, J. E. (Eds.). American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. Volume 2. CRC Press, Boca Raton, Florida. 861 pp.*

- Riley, E. G., Clark, S. M., Flowers, R. W. & Gilbert, A. J. (2002). 124. Chrysomelidae Latreille, 1802. pp. 617-691. *In: Arnett, R. H. JR.; Thomas, M. C.; Skelley, P. E. & Frank, J. E. (Eds.). American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. Volume 2. CRC Press, Boca Raton, Florida. 861 pp.*
- Rivera-Hutinel, A., Bustamante, R. O., Marín, V. H. & Medel, R. (2012). Effects of sampling completeness on the structure of plant–pollinator networks. *Ecology*, **93**(7): 1593-1603.
- Rosenberg, D. M., Danks, H. V. & Lehmkuhl, D. M. (1986). Importance of Insects in Impact Assessment. *Environmental Management*, **10**(6): 773-783.
- Roy, H. & Brown, P. (2018). *Field Guide to the Ladybirds of Great Britain and Ireland*. Bloomsbury Wildlife Guides. Bloomsbury Publishing, London. 160 pp.
- Selman, B. J. (1994). Eggs and oviposition in chrysomelid beetles. pp. 69-74. *In: Jolivet, P. H., Cox, M. L. & Petitpierre, E. Novel aspects of the biology of Chrysomelidae*. Springer Science+Business Media Dordrecht. Series Entomologica 50. 582 pp.
- Schilling, A. C. & Batista, J. L. F. (2008). Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. *Revista Brasileira de Botânica*, **31**(1): 179-187.
- Sluijs, J. P. (2020). Insect decline, an emerging global environmental risk. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, **46**:39-42.
- Soares, A. O., Calado, H. R., Franco, J. C., Aguiar, A. F., Andrade, M. M., Zina, V., Ameixa, O. M. C. C., Borges, I. & Magro, A. (2021). An annotated checklist of ladybeetle species (Coleoptera, Coccinellidae) of Portugal, including the Azores and Madeira Archipelagos. *ZooKeys*, **1053**: 107-144.
- Standen, V. (2000). The adequacy of collecting techniques for estimating species richness of grassland invertebrates. *Journal of Applied Ecology*, **37**: 884-893.
- Turnbow, R. H. & Thomas, M. C. (2002). 120. Cerambycidae Leach, 1815. pp. 568-601. *In: Arnett, R. H. JR.; Thomas, M. C.; Skelley, P. E. & Frank, J. E. (Eds.). American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. Volume 2. CRC Press, Boca Raton, Florida. 861 pp.*
- Vandenberg, N. J. (2002). 93. Coccinellidae Latreille, 1807. pp. 371-389. *In: Arnett, R. H. JR.; Thomas, M. C.; Skelley, P. E. & Frank, J. E. (Eds.). American Beetles.*

- Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Volume 2. CRC Press, Boca Raton, Florida. 861 pp.
- van der Plas, F., van Klink, R., Manning, P., Olf, H. & Fischer, M. (2017). Sensitivity of functional diversity metrics to sampling intensity. *Methods in Ecology and Evolution*, **8**: 1072-1080.
- Vázquez, X. A. (1993). *Coleoptera, Oedemeridae, Pyrochroidae, Pythidae, Mycteridae*. In: Ramos, M. A. et al. (Eds.). *Fauna Ibérica*, Vol. 5. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 181 pp.
- Vázquez, X. A. (2002). *European Fauna of Oedemeridae*. Argania Editio, S.C.P., Barcelona. 179 pp.
- Vogel, G. (2017). Where have all the insects gone? *Science*, **356**: 576-79.
- Wang, Q. (Ed.) (2017). *Cerambycidae of the World. Biology and Pest Management*. CRC press, Boca Raton. 628 pp.
- Wang, C. & Tang, Y. (2019). A global meta-analysis of the response of multi-taxa diversity to grazing intensity in grasslands. *Environmental Research Letters*, **14**, 114003.
- Zhang, X., Xue, Y., Zhang, C., Ren, Y., Xu, B. & Chen, Y. (2021). Sampling intensity influences the estimation of functional diversity indices of fish communities. *Ecological Indicators*, **121**: 107-169.
- Zou, Y., Feng, J., Xue D., Sang W. & Axmacher, J. C. (2012). A Comparison of Terrestrial Arthropod Sampling Methods. *Journal of Resources and Ecology*, **3**(2): 174-182.

6. Anexos

Anexo 1: Dados de colheita dos exemplares estudados.

Tabela I - Dados resultantes das colheitas, incluindo discriminação do número de exemplares capturados (“Ex.”) e do sexo (“♂” – machos, “♀” – fêmeas). A coluna U.I. representa as unidades de intensidade de amostragem com um código sequencial. O símbolo “—” indica ausência de capturas nos momentos de amostragem correspondentes.

Data	Evento de Amostragem	U. I.	Latitude	Longitude	Classe	Ordem	Família	Espécie	Ex.	♂	♀	Juvenis
23/03/2021	202103MV_P1_1_V1	E1	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	104			
23/03/2021	202103MV_P1_1_V1	E1	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P1_1_V1	E1	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	5			
23/03/2021	202103MV_P1_1_V1	E1	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	13			
23/03/2021	202103MV_P1_1_V1	E1	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	42			
23/03/2021	202103MV_P1_1_V1	E1	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	6			
23/03/2021	202103MV_P1_1_V1	E1	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	3			3
23/03/2021	202103MV_P1_1_V1	E1	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	3			
23/03/2021	202103MV_P1_2_BD1	E2	41.286300	-8.218347	—	—	—	—	—	—	—	—
23/03/2021	202103MV_P1_3_V2	E3	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P1_3_V2	E3	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	103			

23/03/2021	202103MV_P1_3_V2	E3	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	12			
23/03/2021	202103MV_P1_3_V2	E3	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	14			
23/03/2021	202103MV_P1_3_V2	E3	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	22			
23/03/2021	202103MV_P1_3_V2	E3	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	12			
23/03/2021	202103MV_P1_3_V2	E3	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	6			6
23/03/2021	202103MV_P1_3_V2	E3	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P1_4_BD2	E4	41.286300	-8.218347	—	—	—	—	—	—	—	—
23/03/2021	202103MV_P1_5_V3	E5	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	34			
23/03/2021	202103MV_P1_5_V3	E5	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	Não identificada	2			
23/03/2021	202103MV_P1_5_V3	E5	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	20			
23/03/2021	202103MV_P1_5_V3	E5	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	10			
23/03/2021	202103MV_P1_5_V3	E5	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	7			
23/03/2021	202103MV_P1_5_V3	E5	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	2			
23/03/2021	202103MV_P1_5_V3	E5	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P1_6_BD3	E6	41.286300	-8.218347	—	—	—	—	—	—	—	—
23/03/2021	202103MV_P2_1_V1	E1	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	11			
23/03/2021	202103MV_P2_1_V1	E1	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1			
23/03/2021	202103MV_P2_1_V1	E1	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	6			
23/03/2021	202103MV_P2_1_V1	E1	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	3			

23/03/2021	202103MV_P2_1_V1	E1	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	15			
23/03/2021	202103MV_P2_1_V1	E1	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	9			
23/03/2021	202103MV_P2_1_V1	E1	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	8			8
23/03/2021	202103MV_P2_1_V1	E1	41.285075	-8.224868	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P2_2_BD1	E2	41.285075	-8.224868	—	—	—	—	—	—	—	—
23/03/2021	202103MV_P2_3_V2	E3	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	22			
23/03/2021	202103MV_P2_3_V2	E3	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	9			
23/03/2021	202103MV_P2_3_V2	E3	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	6			
23/03/2021	202103MV_P2_3_V2	E3	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	41			
23/03/2021	202103MV_P2_3_V2	E3	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	17			
23/03/2021	202103MV_P2_4_BD2	E4	41.285075	-8.224868	—	—	—	—	—	—	—	—
23/03/2021	202103MV_P2_5_V3	E5	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	23			
23/03/2021	202103MV_P2_5_V3	E5	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	3			
23/03/2021	202103MV_P2_5_V3	E5	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	32			
23/03/2021	202103MV_P2_5_V3	E5	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	9			
23/03/2021	202103MV_P2_5_V3	E5	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	1			1
23/03/2021	202103MV_P2_5_V3	E5	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P2_6_BD3	E6	41.285075	-8.224868	—	—	—	—	—	—	—	—
23/03/2021	202103MV_P3_1_V1	E1	41.283247	-8.223557	Arthropoda	Araneae	Não identificada	Não identificada	55			

23/03/2021	202103MV_P3_1_V1	E1	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Apteropeda orbiculata</i> (Marsham, 1802)	1			
23/03/2021	202103MV_P3_1_V1	E1	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	7			
23/03/2021	202103MV_P3_1_V1	E1	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	5			
23/03/2021	202103MV_P3_1_V1	E1	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	12			
23/03/2021	202103MV_P3_1_V1	E1	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	3			
23/03/2021	202103MV_P3_1_V1	E1	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	10			10
23/03/2021	202103MV_P3_1_V1	E1	41.283247	-8.223557	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P3_2_BD1	E2	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Tropinota squallida</i> (Scopoli, 1763)	1			
23/03/2021	202103MV_P3_3_V2	E3	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	4			
23/03/2021	202103MV_P3_3_V2	E3	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	27			
23/03/2021	202103MV_P3_3_V2	E3	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P3_3_V2	E3	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gonioctena (Spartophila) olivacea</i> (Forster, 1771)	3			
23/03/2021	202103MV_P3_3_V2	E3	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P3_3_V2	E3	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	9			
23/03/2021	202103MV_P3_3_V2	E3	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	4			
23/03/2021	202103MV_P3_3_V2	E3	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	12			
23/03/2021	202103MV_P3_3_V2	E3	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	2			2
23/03/2021	202103MV_P3_4_BD2	E4	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Tropinota squallida</i> (Scopoli, 1763)	1			
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	1			

23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	42			
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gonioctena (Spartophila) olivacea</i> (Forster, 1771)	6			
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Tropinota squallida</i> (Scopoli, 1763)	1			
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	12			
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	8			
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	16			
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	2			
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	19			19
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P3_5_V3	E5	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	1			
23/03/2021	202103MV_P3_6_BD3	E6	41.283247	-8.223557	—	—	—	—	—	—	—	—
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	240			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	127			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	12			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	9			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marshall, 1802)	1	1	0	
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	25			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	366			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	545			

29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	63			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	10			10
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Neuroptera	Não identificada	Não identificada	1			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	5			
29/04/2021	202104MV_P1_1_V1	E7	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	60			
29/04/2021	202104MV_P1_2_BD1	E8	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gastrophysa (Exiguipenna) janthina</i> (Suffrian, 1851)	1			
29/04/2021	202104MV_P1_2_BD1	E8	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	0	1	
29/04/2021	202104MV_P1_2_BD1	E8	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	2			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	187			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	176			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Apteropeda orbiculata</i> (Marsham, 1802)	1			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gastrophysa (Exiguipenna) janthina</i> (Suffrian, 1851)	3			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	5			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	6			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	25			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	132			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	520			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	59			

29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	12			12
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	4			
29/04/2021	202104MV_P1_3_V2	E9	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	22			
29/04/2021	202104MV_P1_4_BD2	E10	41.286300	-8.218347	—	—	—	—	—	—	—	—
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	20			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	104			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Apteropeda orbiculata</i> (Marsham, 1802)	1			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gastrophysa (Exiguipenna) janthina</i> (Suffrian, 1851)	1			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	2			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	1			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella (Coccinella) septempunctata</i> Linnaeus, 1758	1			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	1	0	
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	31			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	67			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	733			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	37			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	6			6
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
29/04/2021	202104MV_P1_5_V3	E11	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	21			

29/04/2021	202104MV_P1_6_BD3	E12	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Agapanthia dahli</i> (Richter, 1821)	1			
29/04/2021	202104MV_P1_6_BD3	E12	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	1			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	38			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	32			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Apteropeda orbiculata</i> (Marsham, 1802)	2			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Apteropeda ovulum</i> (Illiger, 1807)	1			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gastrophysa (Exiguipenna) janthina</i> (Suffrian, 1851)	3			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	5			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	2			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	9			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	37			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	236			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	66			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	13			13
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	8			
29/04/2021	202104MV_P2_1_V1	E7	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	1			
29/04/2021	202104MV_P2_2_BD1	E8	41.285075	-8.224868	—	—	—	—	—	—	—	—
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	14			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	38			

29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Apteropeda ovulum</i> (Illiger, 1807)	1			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	13			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	4			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Smaragdina (Smaragdina) concolor</i> (Fabricius, 1792)	1			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	7			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	23			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	471			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	52			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	18			18
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	2			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	19			
29/04/2021	202104MV_P2_3_V2	E9	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	4			
29/04/2021	202104MV_P2_4_BD2	E10	41.285075	-8.224868	—	—	—	—	—	—	—	—
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	28			
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	39			
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	2			
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella (Coccinella) septempunctata</i> Linnaeus, 1758	1			
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	8			
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	25			

29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	164			
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	42			
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	3			3
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	2			
29/04/2021	202104MV_P2_5_V3	E11	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	7			
29/04/2021	202104MV_P2_6_BD3	E12	41.285075	-8.224868	—	—	—	—	—	—	—	—
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	14			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	78			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	Não identificada	2			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Agapanthia cardui</i> (Linnaeus, 1767)	1			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Labidostomis (Labidostomis) lusitanica</i> (Germar, 1824)	7			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848)	1			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848)	2			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gastrophysa (Exiguipenna) janthina</i> (Suffrian, 1851)	5			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	7			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	1			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	22			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	67			

29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	378			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	20			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	16			16
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	10			
29/04/2021	202104MV_P3_1_V1	E7	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	6			
29/04/2021	202104MV_P3_2_BD1	E8	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848)	1			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	11			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	68			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	<i>Rhagonycha (Rhagonycha) cf. galiciana</i> Gougelet, 1859	1	0	1	
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848)	1			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	5			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	1			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	4	2	2	
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	17			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	19			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	234			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	12			
29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	1			1

29/04/2021	202104MV_P3_3_V2	E9	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	11			
29/04/2021	202104MV_P3_4_BD2	E10	41.283247	-8.223557	—	—	—	—	—	—	—	—
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	12			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	65			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	1			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Labidostomis (Labidostomis) lusitanica</i> (Germar, 1824)	3			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848)	1			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gastrophysa (Exiguipenna) janthina</i> (Suffrian, 1851)	1			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	10	7	3	
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	15			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	49			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	436			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	18			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	6			6
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	5			
29/04/2021	202104MV_P3_5_V3	E11	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	5			
29/04/2021	202104MV_P3_6_BD3	E12	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	44			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	230			

26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	<i>Rhagonycha (Rhagonycha) fulva</i> (Scopoli, 1763)	1			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	2			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	4			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	6			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella (Coccinella) septempunctata</i> Linnaeus, 1758	1			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	1	0	
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) nobilis</i> (Scopoli, 1763)	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	43			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	140			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	323			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	60			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	3			3
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	10			
26/05/2021	202105MV_P1_1_V1	E13	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	94			
26/05/2021	202105MV_P1_2_BD1	E14	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Elateridae	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P1_2_BD1	E14	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Nitidulidae	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P1_2_BD1	E14	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Phalacridae	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	45			

26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	127			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	<i>Rhagonycha</i> sp.	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	1			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	1			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	3			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	19			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	69			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	211			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	27			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	7			7
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	7			
26/05/2021	202105MV_P1_3_V2	E15	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	93			
26/05/2021	202105MV_P1_4_BD2	E16	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus) vittatus</i> Fabricius, 1775	1			
26/05/2021	202105MV_P1_4_BD2	E16	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Curculionidae	Não identificada	2			
26/05/2021	202105MV_P1_4_BD2	E16	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	2	2	0	
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	7			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	57			

26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	<i>Rhagonycha (Rhagonycha) cf. galiciana</i> Gougelet, 1859	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	1			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Chaetocnema (Chaetocnema) sp.</i>	1			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus)</i> <i>cynarae</i> Suffrian, 1847	2			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes sp.</i>	4			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	8			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	1	0	
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	17			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	26			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	153			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	18			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	5			5
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	3			
26/05/2021	202105MV_P1_5_V3	E17	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	25			
26/05/2021	202105MV_P1_6_BD3	E18	41.286300	-8.218347	—	—	Não identificada	Não identificada	—	—	—	—
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	29			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	71			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	1			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes sp.</i>	1			

26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	2			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. pyrenaeus</i> Heikertinger, 1921	1			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Smaragdina (Smaragdina) reyi</i> (C. Brisout, 1866)	1			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtus</i> Blanchard, 1850	4			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	15			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	16			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	184			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	55			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	8			8
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	4			
26/05/2021	202105MV_P2_1_V1	E13	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	50			
26/05/2021	202105MV_P2_2_BD1	E14	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtus</i> Blanchard, 1850	2			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	186			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	42			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	1			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	2			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	11			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	29			

26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	32			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	498			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	126			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	16			16
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	19			
26/05/2021	202105MV_P2_3_V2	E15	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	48			
26/05/2021	202105MV_P2_4_BD2	E16	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Nitidulidae	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P2_4_BD2	E16	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	19			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	72			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Arachnida	Opiliones	Não identificada	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	1			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	4			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Smaragdina (Smaragdina) affinis</i> (Illiger, 1794)	1			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtus</i> Blanchard, 1850	9			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	32			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	17			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	533			

26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	89			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	4			4
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	2			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	16			
26/05/2021	202105MV_P2_5_V3	E17	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	42			
26/05/2021	202105MV_P2_6_BD3	E18	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	Não identificada	2			
26/05/2021	202105MV_P2_6_BD3	E18	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Nitidulidae	Não identificada	3			
26/05/2021	202105MV_P2_6_BD3	E18	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Phalacridae	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	75			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	128			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	13			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus) vittatus</i> Fabricius, 1775	1			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gonioctena (Spartophila) olivacea</i> (Forster, 1771)	3			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848)	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	3	1	2	
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	1	0	
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	20	12	8	
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) nobilis</i> (Scopoli, 1763)	2	1	1	
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtus</i> Blanchard, 1850	1			

26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	40			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	11			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	473			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	53			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	24			24
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	11			
26/05/2021	202105MV_P3_1_V1	E13	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	54			
26/05/2021	202105MV_P3_2_BD1	E14	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Labidostomis (Labidostomis) lusitanica</i> (Germar, 1824)	2	1	1	
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	124			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	137			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Apteropeda orbiculata</i> (Marsham, 1802)	1			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	4			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus) vittatus</i> Fabricius, 1775	2			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Gonioctena (Spartophila) olivacea</i> (Forster, 1771)	1			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Labidostomis (Labidostomis) lusitanica</i> (Germar, 1824)	1			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	3			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	1			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	2	1	1	
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	3	3	0	

26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marshall, 1802)	10	4	6	
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	42			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	14			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	580			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	83			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	30			30
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	14			
26/05/2021	202105MV_P3_3_V2	E15	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	48			
26/05/2021	202105MV_P3_4_BD2	E16	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848)	1	1	0	
26/05/2021	202105MV_P3_4_BD2	E16	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Elateridae	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	81			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	120			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marshall, 1802)	4			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus</i> sp.	1			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus)</i> <i>vittatus</i> Fabricius, 1775	2	1	1	
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	1			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	4			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1			

26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	3	1	2	
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	8	5	3	
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) nobilis</i> (Scopoli, 1763)	3	1	2	
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtus</i> Blanchard, 1850	1			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	37			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	7			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	326			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	36			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	14			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	16			
26/05/2021	202105MV_P3_5_V3	E17	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	53			
26/05/2021	202105MV_P3_6_BD3	E18	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P3_6_BD3	E18	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	0	1	
26/05/2021	202105MV_P3_6_BD3	E18	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Elateridae	Não identificada	1			
26/05/2021	202105MV_P3_6_BD3	E18	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Phalacridae	Não identificada	2			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	16			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	35			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	2			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Platynaspis luteorubra</i> (Goeze, 1777)	1			

25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	2	0	2	
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtulus</i> (Illiger, 1803)	1			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtus</i> Blanchard, 1850	1			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	26			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	19			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	74			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	21			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	12			12
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	6			
25/06/2021	202106MV_P1_1_V1	E19	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	47			
25/06/2021	202106MV_P1_2_BD1	E20	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1	
25/06/2021	202106MV_P1_2_BD1	E20	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Chasmatopterus hirtus</i> Blanchard, 1850	1			
25/06/2021	202106MV_P1_2_BD1	E20	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	3			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	57			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	77			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	<i>Rhagonycha (Rhagonycha) fulva</i> (Scopoli, 1763)	3			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Cerambycidae	<i>Stictoleptura (Cribroleptura) stragulata</i> (Germar, 1824)	1			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	1			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus)</i> <i>vittatus</i> Fabricius, 1775	1			

25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	4	2	2	
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	2	2	0	
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Pleurophorus mediterranicus</i> Pittino & Mariani, 1986	1			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	92			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	108			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	212			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	48			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	8			8
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	2			
25/06/2021	202106MV_P1_3_V2	E21	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	38			
25/06/2021	202106MV_P1_4_BD2	E22	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus)</i> <i>vittatus</i> Fabricius, 1775	1			
25/06/2021	202106MV_P1_4_BD2	E22	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	3	2	1	
25/06/2021	202106MV_P1_4_BD2	E22	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	1	0	
25/06/2021	202106MV_P1_4_BD2	E22	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	1			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	64			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	100			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Cantharidae	<i>Rhagonycha (Rhagonycha) fulva</i> (Scopoli, 1763)	3			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus)</i> <i>vittatus</i> Fabricius, 1775	1			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella (Coccinella) septempunctata</i> Linnaeus, 1758	1			

25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	3	3	0	
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	31			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	102			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	135			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	37			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	16			16
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	5			
25/06/2021	202106MV_P1_5_V3	E23	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	22			
25/06/2021	202106MV_P1_6_BD3	E24	41.286300	-8.218347	—	—	—	—	—	—	—	—
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	46			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	30			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Longitarsus (Longitarsus) curtus</i> (Allard, 1860)	1			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes cf. olgae</i> Nadein, 2007	1			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	5	4	1	
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	20			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	31			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	109			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	45			

25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	6			6
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Neuroptera	Não identificada	Não identificada	1			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	13			
25/06/2021	202106MV_P2_1_V1	E19	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	61			
25/06/2021	202106MV_P2_2_BD1	E20	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	2	1	1	
25/06/2021	202106MV_P2_2_BD1	E20	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	2			
25/06/2021	202106MV_P2_3_V2	E21	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	19			
25/06/2021	202106MV_P2_3_V2	E21	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	51			
25/06/2021	202106MV_P2_3_V2	E21	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	8	5	3	
25/06/2021	202106MV_P2_3_V2	E21	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	14			
25/06/2021	202106MV_P2_3_V2	E21	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	154			
25/06/2021	202106MV_P2_3_V2	E21	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	17			
25/06/2021	202106MV_P2_3_V2	E21	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	9			9
25/06/2021	202106MV_P2_3_V2	E21	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	3			
25/06/2021	202106MV_P2_3_V2	E21	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	36			
25/06/2021	202106MV_P2_4_BD2	E22	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	3	3	0	
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	22			
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	57			

25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Psylliodes</i> sp.	1			
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	2			
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	4	1	3	
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	1	0	
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	8			
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	16			
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	175			
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	67			
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	7			7
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	3			
25/06/2021	202106MV_P2_5_V3	E23	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	81			
25/06/2021	202106MV_P2_6_BD3	E24	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	1	0	
25/06/2021	202106MV_P2_6_BD3	E24	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	1			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	82			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	71			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	2			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus) vittatus</i> Fabricius, 1775	2			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	1			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	3	1	2	

25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) lurida</i> (Marsham, 1802)	1	1	0	
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	17			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	11			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	137			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	81			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	5			5
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	5			
25/06/2021	202106MV_P3_1_V1	E19	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	47			
25/06/2021	202106MV_P3_2_BD1	E20	41.283247	-8.223557	—	—	—	—	—	—	—	—
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	49			
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	36			
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	1			
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus)</i> <i>vittatus</i> Fabricius, 1775	1			
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	12			
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	1			
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	75			
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	21			
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	2			2
25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	1			

25/06/2021	202106MV_P3_3_V2	E21	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	40			
25/06/2021	202106MV_P3_4_BD2	E22	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marshall, 1802)	1			
25/06/2021	202106MV_P3_4_BD2	E22	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	1			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	77			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	21			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marshall, 1802)	1			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus)</i> <i>vittatus</i> Fabricius, 1775	2			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus)</i> <i>cynarae</i> Suffrian, 1847	1			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Hispa atra</i> Linnaeus, 1767	1			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	1			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Exochomus quadripustulatus</i> Linnaeus, 1758	2			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	1			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	0	1	
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	6			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	1			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	62			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	14			
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	5			5
25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	4			

25/06/2021	202106MV_P3_5_V3	E23	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	55			
25/06/2021	202106MV_P3_6_BD3	E24	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	2			
25/06/2021	202106MV_P3_6_BD3	E24	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Elateridae	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	497			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	147			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	28			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	26			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	151			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	29			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	12			12
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Insecta	Neuroptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P1_1_V1	E25	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	48			
28/07/2021	202107MV_P1_2_BD1	E26	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P1_3_V2	E27	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	955			
28/07/2021	202107MV_P1_3_V2	E27	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	149			
28/07/2021	202107MV_P1_3_V2	E27	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	1	1	0	
28/07/2021	202107MV_P1_3_V2	E27	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	30			

28/07/2021	202107MV_P1_3_V2	E27	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	34			
28/07/2021	202107MV_P1_3_V2	E27	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	239			
28/07/2021	202107MV_P1_3_V2	E27	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	44			
28/07/2021	202107MV_P1_3_V2	E27	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	22			22
28/07/2021	202107MV_P1_3_V2	E27	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	27			
28/07/2021	202107MV_P1_4_BD2	E28	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	38			
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	25			
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	1			
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Cryptocephalus (Cryptocephalus)</i> <i>cynarae</i> Suffrian, 1847	2	1	1	
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera)</i> <i>flavipes</i> (Fabricius, 1792)	2	2	0	
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	7			
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	13			
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	70			
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	26			
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	5			5
28/07/2021	202107MV_P1_5_V3	E29	41.286300	-8.218347	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	24			
28/07/2021	202107MV_P1_6_BD3	E30	41.286300	-8.218347	—	—	—	—	—	—	—	—
28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	187			

28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	78			
28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Oedemeridae	<i>Oedemera (Oedemera) flavipes</i> (Fabricius, 1792)	2	1	1	
28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	7			
28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	13			
28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	58			
28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	24			
28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	8			8
28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P2_1_V1	E25	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	17			
28/07/2021	202107MV_P2_2_BD1	E26	41.285075	-8.224868	—	—	—	—	—	—	—	—
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	20			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	43			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Blattodea	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	1			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	4			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	69			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	10			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	2			

28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	4			
28/07/2021	202107MV_P2_3_V2	E27	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	6			
28/07/2021	202107MV_P2_4_BD2	E28	41.285075	-8.224868	—	—	—	—	—	—	—	—
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	122			
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	56			
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Arachnida	Opiliones	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	4			
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	67			
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	62			
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	44			
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	4			4
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Insecta	Neuroptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	4			
28/07/2021	202107MV_P2_5_V3	E29	41.285075	-8.224868	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	38			
28/07/2021	202107MV_P2_6_BD3	E30	41.285075	-8.224868	—	—	—	—	—	—	—	—
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	137			
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	50			
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Coptocephala scopolina scopolina</i> (Linnaeus, 1767)	1			

28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	16			
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	32			
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	45			
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	14			
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	7			7
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Insecta	Mantodea	Não identificada	Não identificada	1			1
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	4			
28/07/2021	202107MV_P3_1_V1	E25	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	208			
28/07/2021	202107MV_P3_2_BD1	E26	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Parexochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)	3			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	23			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	36			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Coptocephala scopolina scopolina</i> (Linnaeus, 1767)	2			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	9			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	31			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	50			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	37			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	1			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	6			
28/07/2021	202107MV_P3_3_V2	E27	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	312			

28/07/2021	202107MV_P3_4_BD2	E28	41.283247	-8.223557	—	—	—	—	—	—	—	—
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Arachnida	Acari	Não identificada	Não identificada	4			
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Arachnida	Araneae	Não identificada	Não identificada	68			
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Coptocephala scopolina scopolina</i> (Linnaeus, 1767)	4			
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	0	
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	15			
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Diptera	Não identificada	Não identificada	16			
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Hemiptera	Não identificada	Não identificada	60			
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Hymenoptera	Não identificada	Não identificada	25			
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Não identificada	Não identificada	Não identificada	2			2
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Lepidoptera	Não identificada	Não identificada	2			
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Orthoptera	Não identificada	Não identificada	2			
28/07/2021	202107MV_P3_5_V3	E29	41.283247	-8.223557	Insecta	Thysanoptera	Não identificada	Não identificada	170			
28/07/2021	202107MV_P3_6_BD3	E30	41.283247	-8.223557	Insecta	Coleoptera	Não identificada	Não identificada	1			

Anexo 2: Lista da bibliografia utilizada na identificação das espécies das famílias-alvo.

Família	Referência
Cantharidae	Grosso-Silva, J. M. (2015). <i>Sistemática e biogeografia do género Rhagonycha Eschscholtz, 1830 (Coleoptera, Cantharidae) como suporte à bioindicação de alterações ambientais na Península Ibérica</i> . Tese de Doutoramento em Biologia. Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto. 237 + 75 pp.
Cerambycidae	Bense, U. (1995). <i>Longhorn Beetles. Illustrated key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europe</i> . Margraf Verlag. 512 pp.
Chrysomelidae	Petitpierre, E. (2000). <i>Coleoptera, Chrysomelidae I. In: Ramos, M. A. et al. (Eds.). Fauna Ibérica, vol. 13</i> . Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 521 pp.
	Petitpierre, E. (2020). <i>Coleoptera, Chrysomelidae II. In: Ramos, M. A. et al. (Eds.). Fauna Ibérica, vol. 46</i> . Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 596 pp.
	Baselga, A. & Ruiz-García, J. (2007). Revision of the <i>Lachnaia tristigma</i> (Lacordaire, 1848) species-group (Coleoptera: Chrysomelidae) and description of a new species. <i>Zootaxa</i> , 1630 : 39-46.
	Doguet, S. (1994). <i>Coléoptères Chrysomelidae. Vol. 2, Alticinae</i> . Faune de France: France et régions limitrophes, 80. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris. 694 pp.
	Nadein, K. S. (2007). Review of the <i>cucullatus</i> species group of the genus <i>Psylliodes</i> Latreille (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae). <i>Genus</i> , 18 (4): 637-660.
	Vela, J. M. (2018). On the identity of <i>Calomicrus fallax</i> (Joannis, 1865) with description of a new, widespread species of <i>Calomicrus</i> from Spain and Portugal and comments on the Iberian species (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae). <i>Graellsia</i> , 74 (2): e074.
	Warchałowski, A. (2010). <i>The Palaearctic Chrysomelidae. Identification keys. Volume 1</i> . Natura optima dux Foundation, Warszawa. 629 pp.
Warchałowski, A., 2010. <i>The Palaearctic Chrysomelidae. Identification keys. Volume 2</i> . Natura optima dux Foundation, Warszawa. 583 pp. + 102 color plates.	
Coccinellidae	Raimundo, A. A. C. & Alves, M. L. L. G. (1986). <i>Revisão dos Coccinélídeos de Portugal</i> . Universidade de Évora, Évora. 103 pp.
Oedemeridae	Vázquez, X. A. (1993). <i>Coleoptera, Oedemeridae, Pyrochroidae, Pythidae, Mycteridae. In: Ramos, M. A. et al. (Eds.). Fauna Ibérica, Vol. 5</i> . Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 181 pp.
	Vázquez, X. A. (2002). <i>European Fauna of Oedemeridae</i> . Argania Editio, S.C.P., Barcelona. 179 pp.
Scarabaeidae	Baraud, J. (1992). <i>Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe</i> . Faune de France: France et régions limitrophes, 78. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Lyon. 856 pp.

Anexo 3: Descrição do objetivo e componentes do código do evento de amostragem elaborado.

O código dos eventos de amostragens, incluído na base de dados, pretende representar sem qualquer ambiguidade as unidades de intensidade de amostragem, de modo a poderem ser tratados como momentos progressivos do aumento da intensidade de amostragem.

Este código também foi utilizado na etiquetagem dos recipientes onde estão conservados os exemplares capturados, de modo a haver uma ligação direta entre a base de dados e os tubos em que os exemplares estão conservados.

O código (exemplos na Tabela I) tem os seguintes elementos, pela seguinte ordem:

- Ano de captura;
- Mês de captura;
- Área de estudo (MV-Mata de Vilar);
- Ponto de amostragem (P1, P2 ou P3, ver figura 2);
- Número representativo da posição na sequência das unidades de intensidade de amostragem (1 a 6);
- Método de amostragem, com a ordem sequencial conforme o método no respetivo ponto:
 - V - varrimento com rede, V1 a V3;
 - BD - busca direta, BD1 a BD3.

Tabela I - Dois exemplos do código de evento de amostragem, com discriminação dos seus componentes. O número representativo da posição na sequência das unidades de intensidade de amostragem está identificado como unidade de intensidade.

Ano	Mês	Local	Ponto de amostragem	Unidade de intensidade	Método de amostragem
2021	03	MV	P1	1	V1
2021	03	MV	P1	6	BD3

Anexo 4: Síntese da diversidade de espécies de coleópteros das famílias selecionadas registada em cada ponto de amostragem.

Tabela I - Número de espécies identificadas em cada ponto de amostragem, associado à unidade de intensidade de amostragem correspondente (U.I.), ao longo do período de estudo, bem como os resultados acumulados.

Mês	U. I.	Diversidade			Diversidade acumulada		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
Março	E1	0	1	1	0	1	1
	E2	0	0	1	0	1	2
	E3	0	0	1	0	1	3
	E4	0	0	1	0	1	3
	E5	0	0	2	0	1	3
	E6	0	0	0	0	1	3
Abril	E7	2	4	5	2	4	8
	E8	2	0	1	3	4	8
	E9	3	3	4	4	5	10
	E10	0	0	0	4	5	10
	E11	5	2	5	5	6	11
	E12	1	0	0	6	6	11
Maio	E13	7	5	9	10	10	16
	E14	0	1	1	10	10	16
	E15	3	3	9	10	11	17
	E16	2	0	1	11	11	17
	E17	5	5	8	13	12	17
	E18	0	0	1	13	12	17
Junho	E19	5	3	5	16	14	17
	E20	2	1	0	16	14	17
	E21	7	1	2	18	14	17
	E22	3	1	1	18	14	17
	E23	5	3	8	19	15	20
	E24	0	1	1	19	15	21
Julho	E25	0	2	1	19	15	22
	E26	0	0	1	19	15	22
	E27	1	1	1	19	15	22
	E28	0	0	0	19	15	22
	E29	3	0	2	19	15	23
	E30	0	0	0	19	15	23

Anexo 5: Síntese da diversidade de espécies de coleópteros das famílias selecionadas registada em cada unidade de intensidade de amostragem.

Tabela I - Número de espécies identificadas em cada unidade de intensidade de amostragem (U.I.), conjugando os resultados obtidos nos três pontos de amostragem, ao longo do período de estudo, bem como os resultados acumulados.

Mês	Evento de Amostragem	U. I.	Diversidade	Diversidade acumulada
Março	202103MV_1_V1	E1	2	2
	202103MV_2_BD1	E2	1	3
	202103MV_3_V2	E3	1	4
	202103MV_4_BD2	E4	1	4
	202103MV_5_V3	E5	2	4
	202103MV_6_BD3	E6	0	4
Abril	202104MV_1_V1	E7	11	11
	202104MV_2_BD1	E8	3	11
	202104MV_3_V2	E9	10	13
	202104MV_4_BD2	E10	0	13
	202104MV_5_V3	E11	12	15
	202104MV_6_BD3	E12	1	16
Maio	202105MV_1_V1	E13	21	24
	202105MV_2_BD1	E14	2	24
	202105MV_3_V2	E15	15	24
	202105MV_4_BD2	E16	3	24
	202105MV_5_V3	E17	18	26
	202105MV_6_BD3	E18	1	26
Junho	202106MV_1_V1	E19	13	29
	202106MV_2_BD1	E20	3	29
	202106MV_3_V2	E21	10	31
	202106MV_4_BD2	E22	5	31
	202106MV_5_V3	E23	16	33
	202106MV_6_BD3	E24	2	34
Julho	202107MV_1_V1	E25	3	35
	202107MV_2_BD1	E26	1	35
	202107MV_3_V2	E27	3	35
	202107MV_4_BD2	E28	0	35
	202107MV_5_V3	E29	5	36
	202107MV_6_BD3	E30	0	36