

Caracterização da fauna de Odonata e Hemiptera aquáticos do Parque das Ribeiras do Rio Uíma e rede hidrográfica envolvente

André Natanael Ferreira Marques

Mestrado em Ecologia e Ambiente

Departamento de Biologia

2022

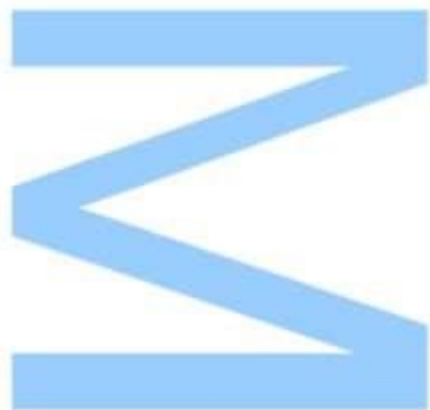
Orientadores

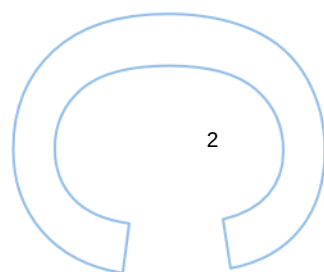
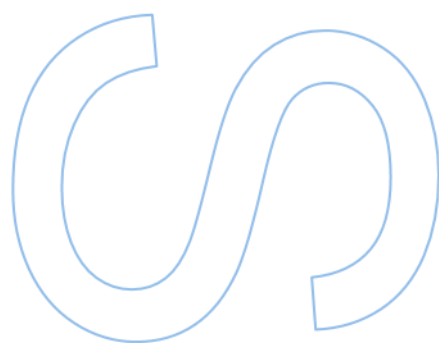
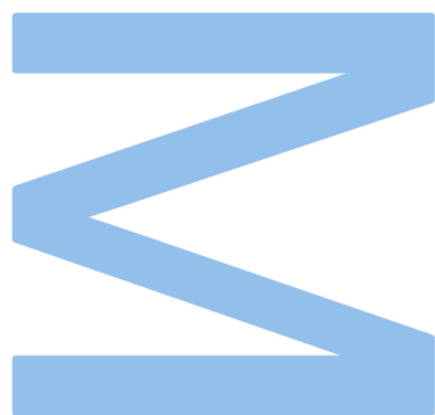
Prof. Doutor Alexandre Carlos Nogueira Valente

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Doutor José Manuel Grosso Ferreira da Silva

Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto





Declaração de Honra

Eu, André Natanael Ferreira Marques, inscrito no Mestrado em Ecologia e Ambiente da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto declaro, nos termos do disposto na alínea a) do artigo 14.º do Código Ético de Conduta Académica da U.Porto, que o conteúdo da presente dissertação reflete as perspetivas, o trabalho de investigação e as minhas interpretações no momento da sua entrega.

Ao entregar esta dissertação, declaro, ainda, que a mesma é resultado do meu próprio trabalho de investigação e contém contributos que não foram utilizados previamente noutros trabalhos apresentados a esta ou outra instituição.

Mais declaro que todas as referências a outros autores respeitam escrupulosamente as regras da atribuição, encontrando-se devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção de referências bibliográficas. Não são divulgados na presente dissertação quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor.

Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

André Natanael Ferreira Marques

14/10/2022 Lourosa, Santa Maria da Feira, Aveiro

Agradecimentos

Ao Professor Alexandre Valente, por todo o apoio e disponibilidade durante a elaboração da dissertação, e por me ter introduzido no mundo da Entomologia.

Ao Doutor José Manuel Grosso-Silva, por todo o apoio e disponibilidade, e pelos conselhos e incentivos dados ao longo deste último ano.

Ao município de Santa Maria da Feira, pela permissão dada de realizar este estudo.

Aos meus pais, por toda a paciência, apoio e amor e por todos os conselhos dados ao longo da minha vida.

À tia Gena e ao tio Zé, por todo o carinho que sempre me deram, e por todos os passeios, caminhadas e explorações.

A todos os meus amigos, por todo o apoio e ajuda e por todos os bons momentos que passamos juntos.

À Ana, por me ter aconselhado e ajudado a ultrapassar alguns dos meus receios.

Resumo

Com mais de 1,25 milhões de espécies conhecidas, distribuídas por 29 ordens, os insetos adaptaram-se aos mais variados ecossistemas, inclusive o meio aquático.

Este projeto teve como objetivo principal a inventariação da fauna de Hemiptera aquáticos e Odonata ao longo do rio Uíma no concelho de Santa Maria da Feira, Aveiro, determinando também a distribuição das espécies presentes na área de estudo e a sua fenologia, considerando alguns parâmetros abióticos e bióticos do meio.

Realizaram-se, entre setembro de 2021 e julho de 2022, amostragens mensais em 18 locais de estudo situados na metade montante da bacia hidrográfica do rio Uíma. Foi ainda recolhida informação em mais dois locais, situados fora das linhas de água. Registaram-se também alguns parâmetros abióticos (velocidade da corrente, altura da coluna de água e temperatura do ar e da água), com periodocidade mensal, e bióticos (espécies de plantas terrestres e aquáticas).

A caracterização abiótica mostrou que durante o período de amostragem as condições climáticas mostraram valores médios para as temperaturas acima do normal, afetando outros parâmetros abióticos, como a profundidade e a velocidade da corrente.

Foi registada pela primeira vez a presença de 10 espécies de Hemiptera e 16 de Odonata na bacia hidrográfica do rio Uíma. Podem encontrar-se várias espécies de ambos os grupos em praticamente todos os pontos de amostragem, sendo a diversidade específica influenciada pelas características do meio. Destacam-se as espécies *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) e *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834), ambas com estatuto de proteção a nível europeu através da Diretiva Habitats (92/43/CEE).

Em termos de evolução temporal do número de espécies e de fenologia, os Odonata seguiram um padrão esperado, enquanto os Hemíptera aquáticos foram afetados pelas condições climáticas invulgares, antecipando o aparecimento de indivíduos adultos. As características abióticas e bióticas dos locais de amostragem afetaram a diversidade específica dos grupos-alvo.

Este estudo, o primeiro inventário dos dois grupos-alvo contribui, apesar do reduzido âmbito geográfico, para o conhecimento da biodiversidade do rio Uíma, em particular, e para o conhecimento da fauna entomológica portuguesa, esperando-se que tenha constituído apenas a primeira abordagem na bacia hidrográfica do rio Uíma.

Palavras chave: Insecta, Hemiptera, Odonata, Inventário, Santa Maria da Feira, Rio Uíma.

Abstract

With more than 1.25 million known species, distributed by 29 orders, insects have adapted to the most varied ecosystems, including the aquatic environment.

The main objective of this project was to inventory the aquatic Hemiptera and Odonata fauna along the Uíma River in the municipality of Santa Maria da Feira, Aveiro, also determining the distribution of the species present in the study area and their phenology, considering some abiotic and biotic parameters of the environment.

Monthly sampling was carried out between September 2021 and July 2022 in 18 study sites located in the upstream half of the Uíma River basin. Information was also collected in two more locations, located outside the water lines. Some abiotic parameters (current velocity, water column height and water and air temperature), with monthly periodicity, and biotic (land and aquatic plant species), were also recorded.

The abiotic characterization showed that during the sampling period the weather conditions showed average temperature values above normal, affecting other abiotic parameters, such as river depth and current velocity.

The presence of 10 species of Hemiptera and 16 of Odonata was recorded for the first time in the hydrographic basin of the Uíma River. Several species of both groups can be found in practically all sampling points, and the specific diversity is influenced by the abiotic and biotic characteristics of the environment. The species *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840) and *Oxygastra curtisii* (Dale, 1834) stand out, both with protection status at European level through Habitats Directive (92/43/EEC).

The evolution of the number of species and phenology, the Odonata followed an expected pattern, while the aquatic Hemiptera were affected by the unusual weather conditions, anticipating the appearance of adult individuals. The abiotic and biotic characteristics of the sampling sites affected the specific diversity of the target groups.

This first inventory of the two target groups contributes, despite the reduced geographical scope, to the knowledge of the biodiversity of the Uíma River, in particular, and to the knowledge of the Portuguese entomological fauna, which we only expected to consider the first approach in the hydrographic basin of the Uíma River.

Keywords: Insecta, Hemiptera, Odonata, Inventory, Santa Maria da Feira, Uíma River.

Índice

1. Introdução.....	13
1.1. Diversidade da fauna entomológica.....	13
1.2. Ordem Hemiptera.....	16
1.3. Ordem Odonata.....	19
1.4. Objetivos	23
2. Metodologia	25
2.1. Caraterização abiótica do meio	25
2.2 Rio Uíma	25
2.3 Locais de amostragem	25
2.3.1 Caracterização dos pontos de amostragem	27
2.4 Grupos de estudo.....	41
2.5 Métodos de amostragem.....	41
3. Resultados e discussão	45
3.1 Parâmetros do meio	45
3.2 Inventário	49
3.2.1 Hemiptera	50
3.2.2 Odonata.....	57
4. Conclusões	63
Referências	65
ANEXOS.....	69

Índice de figuras

Figura 1 – Exemplos de polimorfismo alar nos insetos A - <i>Dorcus parallelipipedus</i> (Coleoptera: Lucanidade) com os élitros afastados (1), permitindo ver as asas membranosas (2); B - <i>Tipula sp.</i> (Diptera: Tipulidae), sendo visíveis as asas membranosas (3) e os halteres (4) (© André Marques).	14
Figura 2 - Número de espécies conhecidas das 4 subordens de hemípteros, de acordo com Gullan & Craston (2014).	16
Figura 3 – Duas espécies de heterópteros: A - <i>Rhynocoris sp.</i> (Hemiptera:Reduviidae), uma espécie predadora; B - <i>Legnotus limbosus</i> (Hemiptera:Cydnidae), uma espécie fitófaga que se alimenta de raízes (© André Marques).	17
Figura 4 - Exemplos de diversidade morfológica dos Gerromorpha: <i>Hydrometra stagnorum</i> (Hemiptera: Hydrometridae) (à esquerda), <i>Velia caprai</i> (Hemiptera: Veliidae) (centro) e <i>Gerris sp.</i> (Hemiptera: Gerridae) (à direita) com uma presa (© André Marques).	18
Figura 5 - Exemplos de diversidade morfológica dos Nepomorpha: <i>Notonecta maculata</i> (Hemiptera: Notonectidae) em face dorsal (à esquerda) e <i>Notonecta sp.</i> (Hemiptera: Notonectidae) em face ventral, a capturar ar debaixo da superfície da água (centro); <i>Nepa cinerea</i> (Hemiptera: Nepidae) (à direita), notando-se as patas anteriores adaptadas para a captura de presas (1) e o sifão respiratório (2). (© André Marques).	19
Figura 6 - Anatomia externa dos Odonata exemplificada num macho de <i>Erythroma lindenbergii</i> . Os Odonata são compostos por uma cabeça móvel, com olhos grandes (1) e antenas reduzidas (2), tórax (3) onde se inserem as patas e asas com uma nervação complexa e pterostigma (4) e um abdómen (5) composto por 10 segmentos (S1-S10) e terminando em apêndices anais (6) (© André Marques).	20
Figura 7 - <i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Odonata: Coenagrionidae) com um díptero como presa (© André Marques).	21
Figura 8 - Exemplos de Odonata: <i>Calopteryx haemorrhoidalis</i> (Odonata: Calopterygidae) (A), pertencente à subordem Zygoptera, e <i>Cordulegaster boltonii</i> (Odonata: Cordulegastridae) (B), pertencente à subordem Anisoptera (© André Marques).	23
Figura 9 – Localização do rio Uíma em Portugal (A); bacia hidrográfica do Uíma com a área de estudo assinalada pelo retângulo preto (B); localização dos pontos de amostragem (C); pormenor do troço onde se situa o Parque das Ribeiras do Rio Uíma	

(PRRU), com os limites do PRRU considerados neste trabalho assinalados pelo retângulo preto (D).....	26
Figura 10 - Local de amostragem U1, em janeiro de 2022 (© André Marques).	27
Figura 11 - Local de amostragem U2, em julho de 2022 (© André Marques).	28
Figura 12 - Local de amostragem U3, em junho de 2022 (© André Marques).	29
Figura 13 - Local de amostragem U5 (© André Marques).	30
Figura 14 - Local de amostragem U6, em julho de 2022 (© André Marques).	31
Figura 15 - Local de amostragem U7 em junho de 2022 (© André Marques).	32
Figura 16 - Local de amostragem U8 em junho de 2022 (© André Marques).	33
Figura 17 - Local de amostragem U9 em junho de 2022 (© André Marques).	34
Figura 18 - Local de amostragem U10 em junho de 2022 (© André Marques).	35
Figura 19 - Local de amostragem AV1, antes do crescimento da vegetação aquática e da margem (© André Marques).	36
Figura 20 - Local de amostragem AV2 em junho de 2022 (© André Marques).	37
Figura 21 – Parte mais a jusante do local de amostragem AZ, antes do crescimento exuberante da vegetação aquática (© André Marques).	38
Figura 22 - Local de amostragem BO1 em junho de 2022 (© André Marques).	39
Figura 23 - Local de amostragem CT2 em janeiro de 2022 (© André Marques).	40
Figura 24 - Redes de amostragem utilizadas para a amostragem dos hemípteros aquáticos (em cima) e dos odonatos (em baixo).	43
Figura 25 - Evolução temporal dos valores de velocidade da corrente no rio Uíma (em cima) e nos seus principais afluentes amostrados (em baixo).	46
Figura 26 – Evolução temporal dos valores de profundidade da coluna de água no rio Uíma (em cima) e nos seus principais afluentes amostrados (em baixo). Ver legenda da Figura 25.	47
Figura 27 – Evolução temporal dos valores de temperatura média do ar no rio Uíma (em cima) e nos seus principais afluentes amostrados (em baixo). Ver legenda da Figura 25.	48
Figura 28 – Evolução temporal dos valores de temperatura da água no rio Uíma (em cima) e nos seus principais afluentes amostrados (em baixo). Ver legenda da Figura 27.	49
Figura 29 - Diversidade global em cada ponto de amostragem. Os números nos gráficos circulares indicam o número de espécies identificadas em cada local de amostragem.	50
Figura 30 - Número de exemplares das diferentes espécies de hemípteros identificados ao longo do período de estudo.	52

Figura 31 - Espécies mais representativas (representam mais de 12,5% das capturas) nos locais de amostragem.	53
Figura 32 – Número de espécies de hemípteros aquáticos em cada local de amostragem, tendo em conta a velocidade da corrente. A vermelho os locais com velocidade da corrente lenta ($<0,11, \text{ms}^{-1}$), a azul os locais de velocidade da corrente rápida ($>0,14 \text{ms}^{-1}$) e a laranja os locais com velocidade da corrente média (entre $0,11$ e $0,14 \text{ms}^{-1}$).....	55
Figura 33 - Número de espécies de hemípteros aquáticos recolhidas em cada mês no conjunto dos pontos de amostragem na bacia hidrográfica do rio Uíma.	55
Figura 34 - Fenologia dos hemípteros aquáticos ao longo do período de amostragem, com indicação do número de exemplares recolhidos em cada mês.....	56
Figura 35 - Número de espécies de Odonata em cada local de amostragem, tendo em conta a velocidade da corrente. A vermelho os locais com velocidade da corrente lenta ($<0,11 \text{ms}^{-1}$), a azul os locais de velocidade da corrente rápida ($>0,14 \text{ms}^{-1}$) e a laranja os locais com velocidade da corrente média (entre $0,11$ e $0,14 \text{ms}^{-1}$).	60
Figura 36 - Número de espécies de Odonata registadas por mês.....	61
Figura 37 – Fenologia dos Odonata ao longo do período de amostragem.	61

Índice de tabelas

Tabela 1 - Espécies de Odonata abrangidas pela Diretiva Habitats que se encontram em Portugal.	23
Tabela 2 - Lista das famílias de cada grupo-alvo presentes em Portugal e número de espécies conhecidas em cada família [Hemiptera segundo Tamanini (1957), Nieser & Montes (1984) e Grosso-Silva (2017); Odonata segundo Ferreira <i>et al.</i> (2006) e Maravalhas & Soares (2013)].	41
Tabela 3 - Locais amostrados em cada mês.	42
Tabela 5 - Número de exemplares recolhidos de hemípteros aquáticos e suas percentagens em cada infraordem e no contexto das capturas de cada família.	51
Tabela 6 – Número de registos para cada espécie de Odonata.	58

1. Introdução

1.1. Diversidade da fauna entomológica

Os insetos (Arthropoda: Hexapoda: Insecta) são o grupo de animais com maior diversidade taxonómica (Gullan & Cranston, 2014), com mais de 1,25 milhões de espécies conhecidas segundo Zhang (2013), que estão distribuídas por 29 ordens. Várias estimativas apontam para que o número total de espécies de insetos se situe entre 3 e 80 milhões (Gullan & Cranston, 2014; Brusca *et al.*, 2016). No entanto, e de acordo com Stork (2018), comparando vários métodos estimativos o consenso geral é que sejam cerca de 5,5 milhões o número de espécies de insetos.

Dentro da classe Insecta encontram-se ordens de elevada diversidade taxonómica. Assume-se que a ordem Coleoptera (que inclui escaravelhos, gorgulhos e joaninhas, por exemplo) e a ordem Hymenoptera (que inclui formigas, abelhas e vespas) são as que têm maior representatividade no número de espécies de insetos (Gullan & Cranston, 2014, Forbes *et al.*, 2018); no caso de espécies que estão a ser descritas atualmente, são as ordens Coleoptera e Lepidoptera (que inclui as borboletas e mariposas) que apresentam maior representatividade (Stork, 2018).

Num plano geral, os insetos distinguem-se dos restantes artrópodes pelo facto de o seu corpo estar dividido em três tagmas (cabeça, tórax e abdómen), apresentando na cabeça um único par de antenas, um par de mandíbulas e dois pares maxilares; no tórax, existem três pares de apêndices locomotores articulados e dois pares de asas (Brusca *et al.*, 2016; Triplehorn & Johnson, 2005). No entanto, a enorme variedade taxonómica conduziu a uma assinalável variedade morfológica, podendo encontrar-se grandes diferenças entre as diferentes ordens, que vão desde o tamanho e formato corporal ao número de asas (Gullan & Cranston, 2014). Uma das características mais notórias nos insetos é, de facto, o aspeto e número de asas. Por exemplo, os coleópteros (Figura 1A) apresentam dois pares de asas, sendo que o par anterior, os élitros, se encontra endurecido, protegendo o abdómen, e as asas posteriores, que são membranosas (Barnard, 2011; Gullan & Cranston, 2014). Já os dípteros (Figura 1B), como as moscas ou mosquitos (Insecta: Diptera), apenas possuem um par de asas

membranosas, sendo que o par posterior (halteres) se tornou vestigial, servindo como órgãos balanceadores durante o voo (Barnard, 2011; Gullan & Cranston, 2014).



Figura 1 – Exemplos de polimorfismo alar nos insetos A - *Dorcus parallelipedus* (Coleoptera: Lucanidae) com os élitros afastados (1), permitindo ver as asas membranas (2); B - *Tipula sp.* (Diptera: Tipulidae), sendo visíveis as asas membranas (3) e os halteres (4) (© André Marques).

Para além da diversidade morfológica, a classe Insecta conta também com uma elevada diversidade funcional. Desempenhando vários papéis ecológicos, os insetos são uma peça fundamental no funcionamento dos ecossistemas, participando em muitas relações interespecíficas. São, por exemplo, importantes nas cadeias tróficas, atuando como decompositores, herbívoros ou carnívoros e controlam populações de outros organismos, através de predação, polinização, ou como vetores de agentes patogénicos (Miller, 1993). Apesar da maior parte das ordens apresentarem diversidade nos seus papéis nos ecossistemas, certas ordens de insetos especializaram-se em papéis específicos; por exemplo, a ordem Siphonaptera, que inclui as pulgas, é apenas composta por espécies hematófagas e ectoparasitas de aves e mamíferos (Gullan & Cranston, 2014).

Os insetos são animais ubíquos, tendo-se adaptado às mais variadas condições ambientais, inclusive ambientes áridos ou urbanos (Gullan & Cranston, 2014). Aliás, algumas espécies de Diptera e Blattodea tornaram-se mais comuns devido ao crescimento de áreas urbanas (Robinson, 2005). Muitos insetos especializaram-se também na vida no subsolo, seja debaixo de troncos de madeira caídos, seja em galerias escavadas pelos próprios insetos, ou até mesmo em cavernas (Gullan & Cranston, 2014). Outros insetos adaptaram-se à vida aquática, vivendo à superfície de corpos de água ou debaixo destes, colonizando habitats aquáticos tanto salinos como dulciaquícolas (Lancaster & Downes, 2013).

A maior parte das ordens de insetos apresentam espécies adaptadas à vida aquática (Lancaster & Downes, 2013; Heckman, 2018). Os insetos conseguiram adaptar-se aos mais diversos ambientes aquáticos, como habitats costeiros, águas temporárias, rios e outros cursos de água ou lagos (Gullan & Cranston, 2014).

Dentro dos insetos aquáticos, podem distinguir-se três grupos principais (Heckman, 2018):

- 1) insetos adaptados à vida aquática durante todos os seus estados de desenvolvimento;
- 2) insetos que apenas habitam na água durante a sua fase imatura;
- 3) espécies que habitam as margens de ambientes aquáticos, e que podem entrar e sair da água durante o seu ciclo de vida.

Algumas ordens inserem-se inteiramente num desses três grupos; por exemplo, os Odonata, Megaloptera, Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera são constituídos apenas por espécies que vivem na água apenas na sua fase imatura (Gullan & Cranston, 2014). Podemos ainda agrupar os insetos, incluindo os aquáticos, de acordo com o seu modo de alimentação e papel nos ecossistemas. De acordo com Gullan & Cranston (2014), estas são as categorias aceites: decompositores, detritívoros, filtradores, herbívoros trituradores e perfuradores, predadores e parasitas.

Entre os vários grupos de insetos aquáticos, podem encontrar-se alguns exemplos notáveis. O ciclo de vida dos efemerópteros (Insecta: Ephemeroptera) é dominado pela sua fase aquática, em que o seu estado imaturo (do ovo à ninfa) pode durar desde semanas a três anos, enquanto no estado adulto apenas duram algumas horas (Lancaster & Downes, 2013). Dentro da ordem Coleoptera, conhecem-se pelo menos seis famílias com hábitos aquáticos; os girinídeos (Gyrinidae), por exemplo, vivem à superfície da água, tendo as patas anteriores modificadas para capturar as suas presas e os dois pares de patas posteriores adaptados à natação, munidos de cerdas; têm ainda os olhos divididos em dois, permitindo-lhes ver simultaneamente acima e abaixo da superfície aquática (Gullan & Cranston, 2014; Lancaster & Downes, 2013).

Os insetos aquáticos estão dependentes de vários fatores bióticos, como o tipo de vegetação aquática, a presença de predadores, parasitas ou vetores de patógenos, e de fatores abióticos, como o pH e a temperatura da água, a velocidade de corrente, a profundidade e o grau de poluição ou eutrofização, entre outros (Dethier, 1985).

1.2. Ordem Hemiptera

Os hemípteros são insetos que pertencem a uma ordem que se distingue das outras por terem um aparelho bucal perfurador-sugador com uma estrutura diferente da dos restantes grupos (Triplehorn & Johnson, 2005). São insetos hemimetabólicos, ou seja, têm uma metamorfose incompleta e o seu desenvolvimento passa por três fases: ovo, ninfa e adulto; no seu estado de ninfa a sua morfologia assemelha-se à da fase adulta, mas não têm as asas nem a genitália desenvolvidas (Capinera, 2008). Tal como outros grupos de insetos, os hemípteros podem ter uma geração por ano (univoltinismo), duas (bivoltinismo) ou várias (polivoltinismo) (Nieser *et al.*, 1994; Capinera, 2008).

Os hemípteros contam com cerca de 100 000 espécies descritas, distribuídas por 145 famílias, incluídas em 4 subordens: Auchenorrhyncha (que inclui as cigarras e cigarrinhas), Coleorrhyncha, Heteroptera (que inclui os percevejos, alfaíates e escorpiões-d'água) e Sternorrhyncha (que inclui os afídeos e cochonilhas) (Gullan & Cranston, 2014) (Figura 2).

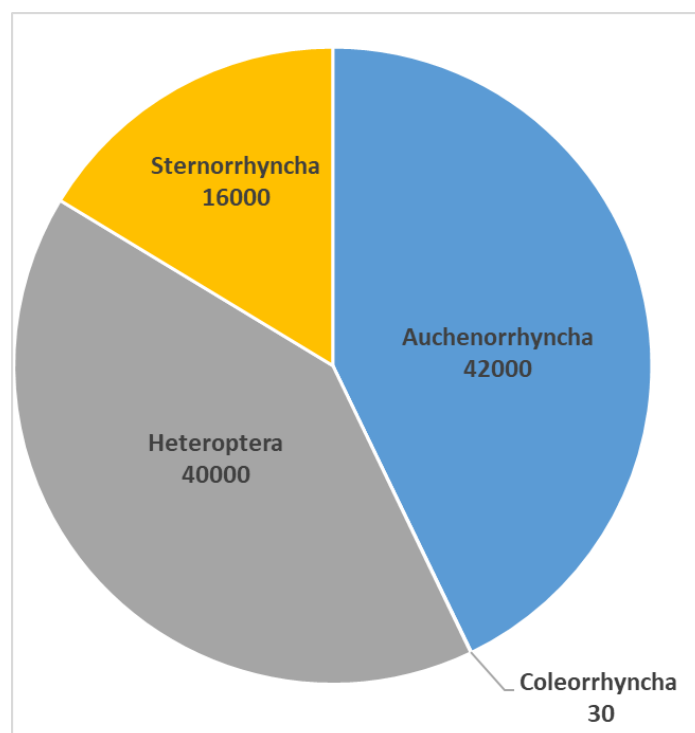


Figura 2- Número de espécies conhecidas das 4 subordens de hemípteros, de acordo com Gullan & Cranston (2014).

Dentro da ordem dos hemípteros consegue encontrar-se uma enorme diversidade morfológica e funcional, resultado da adaptação aos mais variados habitats. Dentro da subordem Heteroptera, por exemplo, podem-se encontrar espécies com hábitos predatórios, como é o caso das espécies da família Reduviidae (Figura 3A), e

espécies fitófagas, como por exemplo as famílias Coreidae e Cydnidae (Figura 3B), esta última composta por espécies adaptadas para se alimentarem de raízes e viverem no solo (Goula & Mata, 2015; Schwertner & Nardi, 2015). Nesta subordem, também se podem encontrar espécies hematófagas, como *Cimex lectularius* Linnaeus, 1758 (Hemiptera: Cimicidae), uma espécie cujo hospedeiro é o ser humano (Gullan & Cranston, 2014).

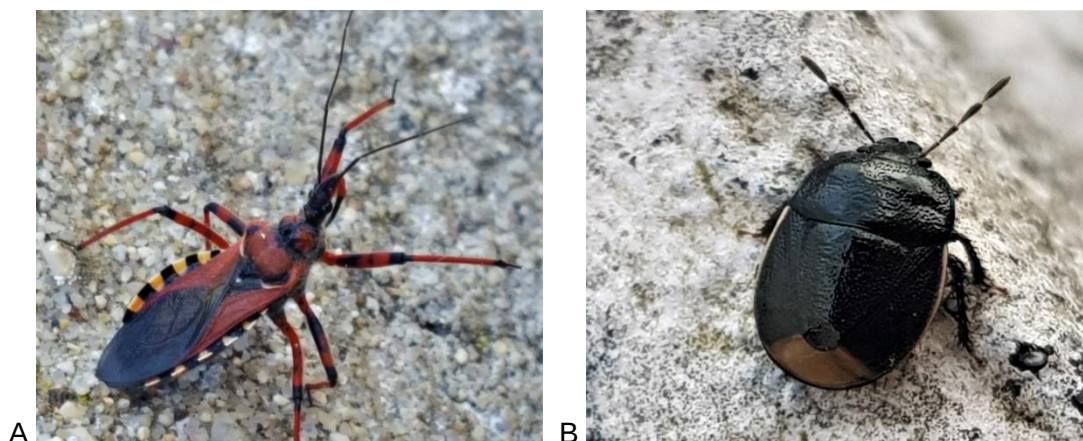


Figura 3 – Duas espécies de heterópteros: A - *Rhynocoris* sp. (Hemiptera:Reduviidae), uma espécie predadora; B - *Legnotus limbosus* (Hemiptera:Cydnidae), uma espécie fitófaga que se alimenta de raízes (© André Marques).

Dentro da subordem Heteroptera, também se podem encontrar hemípteros com hábitos exclusivamente aquáticos, que são os pertencentes às infraordens Gerromorpha e Nepomorpha.

Nos Gerromorpha, tanto a fase imatura como a adulta vivem acima da superfície da água e são predadores ou necrófagos, usando o seu aparelho bucal perfurador-sugador para injetar toxinas e enzimas digestivas nas suas presas, para depois sugar os materiais liquefeitos (Lancaster & Downes, 2013; Heckman, 2018). Os Gerromorpha apresentam polimorfismo alar, ou seja, numa mesma espécie aparecem formas com asas completamente desenvolvidas (macrópteras), ou reduzidas (braquípteros e micrópteros), e indivíduos sem asas (ápteros) (Nieser *et al.*, 1994).

Algumas das adaptações que este grupo possui que lhe permite viver à superfície da água são corpo alongado, apêndices locomotores compridos e com propriedades hidrofóbicas, camada de pelos na sua superfície ventral e garras pré-apicais retráteis (Lancaster & Downes, 2013). Algumas espécies de Veliidae podem ainda expelir um surfactante através da probóscide para auxiliar na propulsão pela superfície. Os gerromorfos podem também usar plantas aquáticas, folhas ou detritos

orgânicos na água para auxiliar durante a sua locomoção. Os Gerromorpha geralmente têm um corpo alongado, mas a sua morfologia é diversificada (Figura 4).



Figura 4 - Exemplos de diversidade morfológica dos Gerromorpha: *Hydrometra stagnorum* (Hemiptera: Hydrometridae) (à esquerda), *Velia caprai* (Hemiptera: Veliidae) (centro) e *Gerris sp.* (Hemiptera: Gerridae) (à direita) (© André Marques).

Em Portugal, é conhecida a presença de cinco famílias de Gerromorpha: Mesoveliidae, Hebridae, Hydrometridae, Gerridae e Veliidae (Nieser & Montes, 1984). Podem encontrar-se em vários habitats aquáticos, até mesmo em alto mar, como é o caso do género *Halobates* (Hemiptera: Gerridae), presente nos Arquipélagos da Madeira e dos Açores (Nieser *et al.*, 1994).

Os Nepomorpha são insetos que vivem debaixo de água, tanto na fase imatura como adulta, sendo, na sua maioria, predadores. Ao contrário dos Gerromorpha, a redução alar nos nepomorfos é menos frequente (Nieser *et al.*, 1994). Os Nepomorpha apresentam uma grande diversidade morfológica e diferentes adaptações ao modo de vida subaquático surgiram em vários grupos.

As espécies das famílias Aphelocheiridae, Corixidae, Naucoridae e Notonectidae aprisionam uma bolha de ar quando vão à superfície, formando uma bolsa de ar entre o corpo e as asas, garantindo o fornecimento de oxigénio quando nadam livremente na coluna de água (Nieser *et al.*, 1994; Heckman, 2018); essa bolsa de ar é retida através de uma camada densa de cerdas (Heckman, 2018). Além disso, os notonectídeos (Figura 5A) são frequentemente encontrados em repouso mesmo abaixo da superfície, para restabelecer o seu fornecimento de oxigénio (Figura 5B). Os pleídeos (Hemiptera: Nepomorpha: Pleidae) habitam mesmo por debaixo da interface ar-água, nadando com o ventre virado para cima, abaixo da superfície. Os nepídeos (Hemiptera: Nepomorpha: Nepidae) possuem um sifão respiratório comprido, usado para perfurar a superfície da água (Figura 5C); estes insetos usam a vegetação aquática para manterem o sifão perto da superfície e para ajudar a sua locomoção debaixo de água (Heckman, 2018). Alguns

nepomorfos têm as patas anteriores adaptadas à captura de presas, como é o caso das espécies das famílias Naucoridae e Nepidae. Das famílias pertencentes a esta infraordem, os Notonectidae e os Pleidae nadam com o ventre voltado para a superfície (Heckman, 2018). Já os Ochteridae, ao contrário dos restantes nepomorfos, habitam nas margens de cursos de água, em locais de pouca vegetação (Nieser et al., 1994).

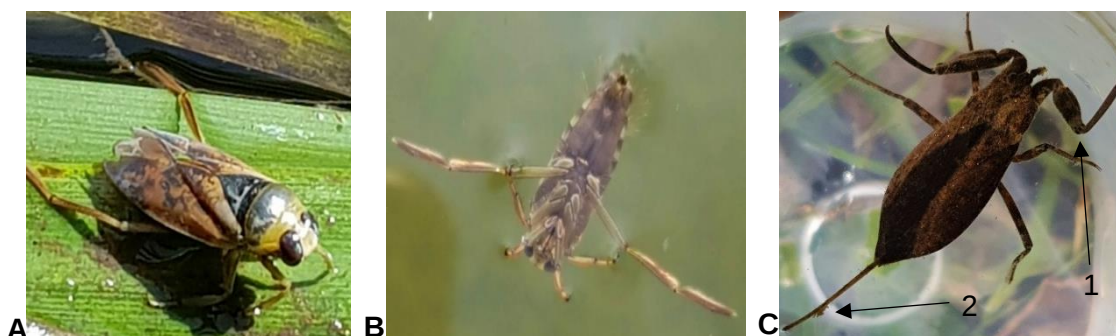


Figura 5 - Exemplos de diversidade morfológica dos Nepomorpha: *Notonecta maculata* (Hemiptera: Notonectidae) em face dorsal (à esquerda) e *Notonecta* sp. (Hemiptera: Notonectidae) em face ventral, a capturar ar debaixo da superfície da água (centro); *Nepa cinerea* (Hemiptera: Nepidae) (à direita), notando-se as patas anteriores adaptadas para a captura de presas (1) e o sifão respiratório (2). (© André Marques).

Em Portugal é conhecida a presença de sete famílias de Nepomorpha: Aphelocheiridae, Corixidae, Naucoridae, Nepidae, Notonectidae, Ochteridae e Pleidae (Nieser & Montes, 1984; Carbonell et al., 2011).

1.3. Ordem Odonata

Os insetos da ordem Odonata, que incluem as libelinhas e as libélulas, são também dependentes do meio aquático.

Os odonatos distinguem-se dos outros insetos por terem uma cabeça móvel e reduzida, um tórax curto e um abdómen alongado e fino, composto por 10 segmentos e terminando com os apêndices anais; apresentam dois pares de asas grandes, membranosas, com nervação complexa com um pterostigma pigmentado na extremidade (Figura 6) (Triplehorn & Johnson, 2005). Tal como os hemípteros, são insetos hemimetabólicos.

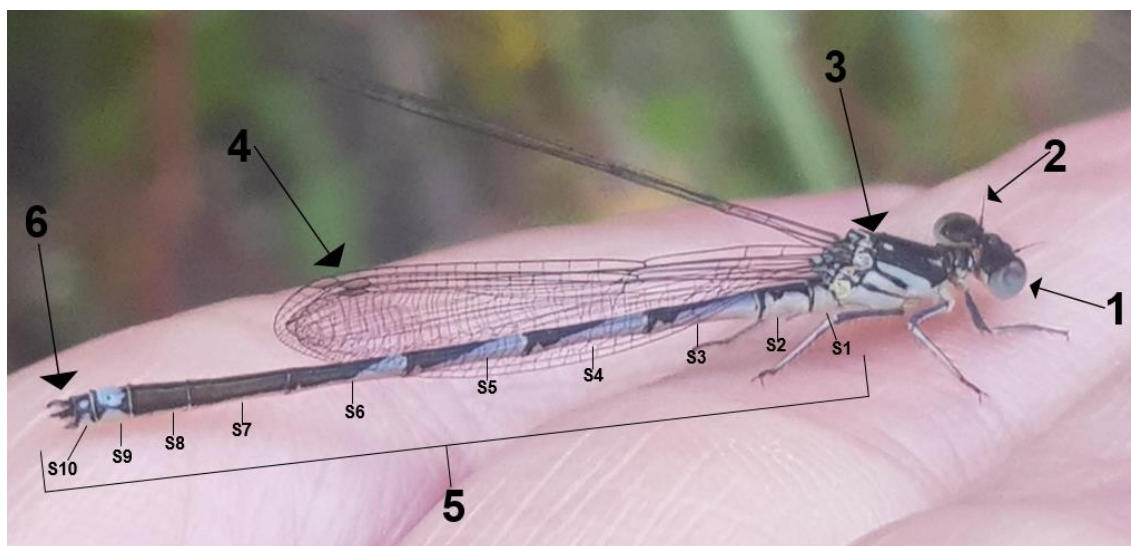


Figura 6 - Anatomia externa dos Odonata exemplificada num macho de *Erythroma lindenii*. Os Odonata são compostos por uma cabeça móvel, com olhos grandes (1) e antenas reduzidas (2), tórax (3) onde se inserem as patas e asas com uma nervação complexa e pterostigma (4) e um abdómen (5) composto por 10 segmentos (S1-S10) e terminando em apêndices anais (6) (© André Marques).

Os machos dos odonatos apresentam as gónadas no nono segmento abdominal, enquanto o órgão copulador se situa no segundo segmento (Degabriele, 2013; Galliani *et al.*, 2017). Antes da cópula, os machos transferem o esperma para o órgão copulador, dobrando o abdómen. Além disso, no último segmento abdominal, os machos têm apêndices anais usados para aprisionar a fêmea durante a cópula, durante a qual a fêmea dobra o seu abdómen para se ligar ao órgão copulador do macho (Gullan & Cranston, 2014; Galliani *et al.*, 2017). Durante a oviposição, os machos vigiam as fêmeas; há duas estratégias de vigia, consoante as espécies; os machos permanecem ligados às fêmeas, em posição tandem, ou o par separa-se e os machos vigiam as fêmeas a uma certa distância, sobrevoando por cima delas ou mantendo-se em repouso na vegetação (Degabriele, 2013).

A fase imatura dos odonatos é subaquática (Triplehorn & Johnson, 2005). Os ovos são postos no meio da vegetação aquática, no substrato ou diretamente na água (Gullan & Cranston, 2014; Triplehorn & Johnson, 2005). As ninfas dos odonatos podem ser encontradas em vários tipos de cursos de água, lagos ou lagoas, charcos temporários, zonas pantanosas, e até mesmo em depósitos de água em depressões de plantas (Heckman, 2018). Apesar da preferência dos odonatos por águas lânticas, algumas famílias adaptaram-se a cursos de água de corrente mais rápida. Por exemplo, os gonfídeos (Odonata: Gomphidae) enterram-se no substrato e usam a parte terminal do seu abdómen para obter oxigénio na água acima do sedimento; os membros da

família Libellulidae têm um corpo achatado, permitindo-lhes permanecer debaixo das rochas, enquanto a corrente rápida passa pela superfície dorsal do seu corpo (Heckman, 2018).

A fase imatura pode durar desde semanas a anos, período durante o qual ocorrem várias mudas até se atingir o estado ninfal final, altura em que deixa o seu habitat aquático e passa por uma muda final (Degabriele, 2013). Em seguida, os Odonata passam por uma fase chamada de teneral, até se tornarem adultos sexualmente maduros.

Tanto as fases imaturas como os indivíduos adultos são predadores. As ninfas de odonatos alimentam-se de dáfnias, pequenos moluscos, larvas de mosquitos e pequenos girinos e peixes (Degabriele, 2013). Em termos comportamentais, podem-se incluir as ninfas em quatro grupos principais: predadores ativos que se agarram à vegetação aquática perto da superfície; predadores ativos que permanecem no meio da vegetação aquática; predadores lentos que habitam em detritos finos; predadores lentos que habitam em leitos pedregosos ou arenosos, escavando túneis para emboscar presas (Degabriele, 2013). Já os adultos são predadores de vários insetos, como dípteros (Figura 7), himenópteros, lepidópteros, e até mesmo outros odonatos (Triplehorn & Johnson, 2005). Algumas das adaptações que tornaram os odonatos predadores exímios são uma cabeça móvel com olhos grandes, permitindo um campo de visão maior, e peças bucais adaptadas à captura e mastigação de presas, asas com nervação complexa que permitem um voo enérgico e patas próximas da cabeça, ajudando na captura e manipulação de presas (Degabriele, 2013; Galliani *et al.*, 2017).



Figura 7 - *Pyrrhosoma nymphula* (Odonata: Coenagrionidae) com um díptero como presa (© André Marques).

A ordem Odonata conta com 5 952 espécies descritas, subdivididas em três subordens: Anisoptera, Anisozygoptera e Zygoptera. No entanto, os Anisozygoptera e os Anisoptera são por vezes incluídas numa mesma subordem, Epiprocta (Dijkstra *et al.*, 2013; Gullan & Cranston, 2014).

As fases imaturas dos zigópteros e dos anisópteros podem ser distinguidas pela sua morfologia e pelo seu modo de obtenção de oxigénio. Os estados ninfais dos zigópteros têm geralmente o corpo alongado, e o seu abdómen termina num conjunto de brânquias filamentosas ou em forma de folha (Triplehorn & Johnson, 2005; Degabriele, 2013); essas brânquias externas servem também como apêndices natatórios, e são compostas por uma rede de vasos que permite a obtenção do oxigénio da água (Galliani *et al.*, 2017). Já as ninfas dos anisópteros têm o corpo mais robusto, podendo ser alongadas ou não, e o seu abdómen termina numa pirâmide anal, uma estrutura composta por três ou mais apêndices, que rodeiam o ânus (Galliani *et al.*, 2017). É através do ânus que os estados ninfais de Anisoptera fazem as trocas gasosas, absorvendo o oxigénio da água; além disso, as ninfas dos anisópteros podem expelir a água através do ânus, permitindo-lhes mover-se rapidamente para capturar uma presa ou evitar um predador (Galliani *et al.*, 2017).

Os adultos dos zigópteros e anisópteros são distinguíveis pela sua morfologia externa. Os Zygoptera têm os olhos largamente separados, não cobrindo a parte superior da cabeça, e têm um corpo fino (Gullan & Cranston, 2014). Além disso, como o nome indica (*zygo* = par + *pteron* = asa), as asas anteriores e posteriores têm o mesmo tamanho, o mesmo formato peciolado (a parte basal é mais estreita) e venação idêntica (Degabriele, 2013; Gullan & Cranston, 2014). Os zigópteros têm um voo mais lento e, em posição de repouso, as asas permanecem juntas, em paralelo com o abdómen (Figura 8A). Os Anisoptera têm os olhos grandes, juntos ou ligeiramente separados, e geralmente são maiores e mais largos que os zigópteros (Gullan & Cranston, 2014). As asas apresentam uma venação mais complexa, sendo que as asas posteriores são mais largas na base do que o par anterior devido à presença de um lobo anal (Degabriele, 2013; Gullan & Cranston, 2014). Os anisópteros são voadores mais rápidos, frequentemente voando durante longos períodos de tempo e em repouso as asas permanecem separadas (Figura 8B).



Figura 8 - Exemplos de Odonata: *Calopteryx haemorrhoidalis* (Odonata: Calopterygidae) (A), pertencente à subordem Zygoptera, e *Cordulegaster boltonii* (Odonata: Cordulegastridae) (B), pertencente à subordem Anisoptera (© André Marques).

Em Portugal, está confirmada a presença de 65 espécies de Odonata, distribuídas por 10 famílias (Ferreira *et al.*, 2006; Dijkstra *et al.*, 2020). Além disso, em território português, quatro espécies apresentam estatuto de proteção a nível europeu (Tabela 1), pois podem ser encontradas nos anexos da Diretiva Habitats (92/43/CEE), transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, republicado pelo Decreto Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro (Anexos B-II e B-IV).

Tabela 1 - Espécies de Odonata abrangidas pela Diretiva Habitats que se encontram em Portugal.

Subordem	Família	Espécie
Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Coenagrion mercuriale</i>
Anisoptera	Corduliidae	<i>Oxygastra curtisii</i>
	Gomphidae	<i>Gomphus graslinii</i>
	Macromiidae	<i>Macromia splendens</i>

1.4. Objetivos

Este projeto tem como objetivo principal a inventariação da fauna dos insetos das ordens Odonata e Hemiptera (infraordens Gerromorpha e Nepomorpha) ao longo do rio Uíma no concelho de Santa Maria da Feira, no distrito de Aveiro, com foco especial no Parque das Ribeiras do Rio Uíma. A inventariação faunística permitirá aumentar o conhecimento entomológico na área de estudo.

Pretende-se também determinar a fenologia das espécies presentes, bem como a sua distribuição na área de estudo, para uma análise comparativa das comunidades ao

longo da rede hidrográfica estudada, bem como apreciar o papel de alguns fatores abióticos e bióticos.

2. Metodologia

2.1. Caraterização abiótica do meio

Em todos os pontos de amostragem mediu-se, com periodicidade mensal, a profundidade (cm) a um metro da margem, a velocidade da corrente (ms^{-1}) e a temperatura da água e atmosférica ($^{\circ}\text{C}$). A profundidade mediu-se recorrendo a uma régua de 100 cm; a temperatura da água mediu-se recorrendo a um termómetro de aquário com precisão de 1°C e a temperatura do ar atmosférico foi obtida a partir de dados online (weather.com); para medir a velocidade da corrente recorreu-se a um pequeno flutuador, tendo-se medido o tempo gasto para percorrer um metro de distância.

2.2 Rio Uíma

O rio Uíma é um afluente da margem esquerda do rio Douro (Figura 9A e 9B), com nascente no lugar de Duas Igrejas, Romariz, em Santa Maria da Feira, inserindo-se numa zona com altimetria entre os 125 e 150 metros e declives entre 0 e 4%.

O Uíma segue uma direção geral Sul-Norte e a sua bacia hidrográfica ocupa uma área de 68 km^2 , tendo a bacia uma forma alongada e estreita; a rede hidrográfica é densa e composta por vários ribeiros e regatos afluentes.

Em Santa Maria da Feira o maior afluente é o rio Às Avestas (Figura 9B), que nasce em São João de Ver e que desagua na margem esquerda do Uíma em Fiães, em pleno Parque das Ribeiras do Rio Uíma (PRRU).

2.3 Locais de amostragem

O estudo foi realizado considerando 16 pontos de amostragem ao longo da rede hidrográfica do rio Uíma (Figura 9C), no concelho de Santa Maria da Feira, Aveiro, e dois pontos em charcos temporários. Nove destes pontos, incluindo os dois em charcos temporários, situam-se dentro dos limites considerados neste trabalho como fazendo parte do PRRU, indicado na Figura 9D.

Dez dos 16 pontos situam-se no rio Uíma, incluindo um que se localiza numa levada que tem origem e término no próprio rio Uíma. Os restantes seis pontos localizam-se em afluentes do rio Uíma, como o rio Às Avestas e o regato do Bolhão, na margem esquerda, e a ribeira da Azenha, na margem direita.

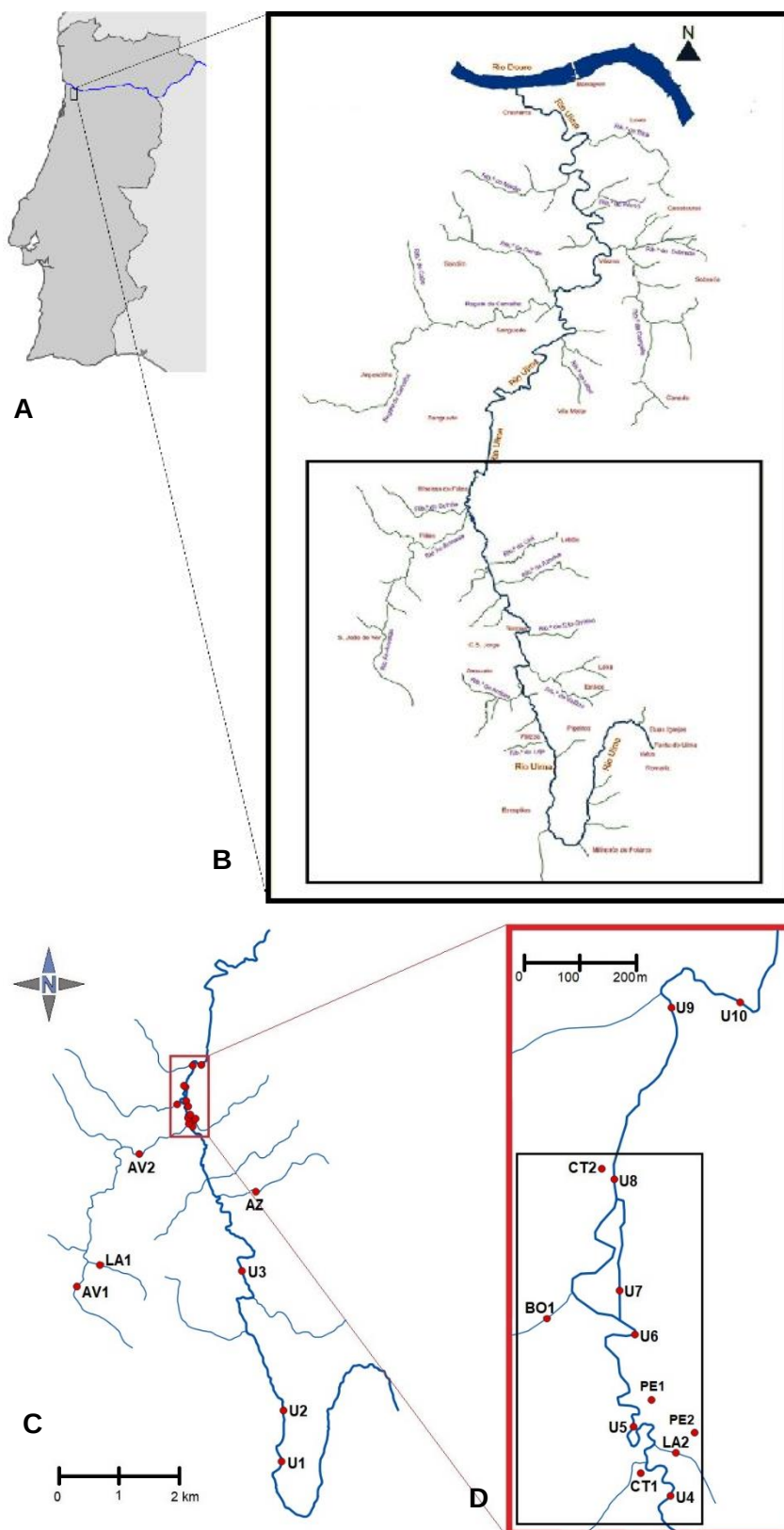


Figura 9 – Localização do rio Uíma em Portugal (A); bacia hidrográfica do Uíma com a área de estudo assinalada pelo retângulo preto (B); localização dos pontos de amostragem (C); pormenor do troço onde se situa o Parque das Ribeiras do Rio Uíma (PRRU), com os limites do PRRU considerados neste trabalho assinalados pelo retângulo preto (D).

2.3.1 Caracterização dos pontos de amostragem

Uíma 1 (U1, coordenadas 40.561364, -8.292880)

É o ponto de amostragem que se localiza mais próximo da nascente do rio Uíma e situa-se a montante de uma represa. Fica inserido no Parque de Lazer de Nadais, na freguesia de Escapães, uma área de lazer que se constatou não ser muito frequentada durante as visitas ao local. A área envolvente ao ponto de amostragem é caracterizada por uma densa cobertura arbórea, com predominância de Salgueiro (*Salix atrocinerea* Brot.) e Amieiro [*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.]. Neste ponto de amostragem, há pouca vegetação aquática (Figura 10).

Nesta zona, a represa torna o rio largo, profundo e com velocidade de corrente lenta; a exposição solar é reduzida devido à cobertura arbórea envolvente.



Figura 10 - Local de amostragem U1, em janeiro de 2022 (© André Marques).

Uíma 2 (U2, coordenadas 40.563981, -8.292763)

A área envolvente a este ponto de amostragem é florestal; nas margens do rio há a presença de amieiros e salgueiros e a vegetação aquática é principalmente composta por Embude (*Oenanthe crocata* L.) (Figura 11).

O rio tem uma velocidade de corrente rápida, leito rochoso e pouco profundo.



Figura 11 - Local de amostragem U2, em julho de 2022 (© André Marques).

Uíma 3 (U3, coordenadas 40.575911, -8.295736)

Este ponto de amostragem situa-se ao longo de um segmento de um percurso pedestre, que se verificou ser bastante frequentado ao longo do período de amostragem, na freguesia de Caldas de São Jorge. A área envolvente ao rio varia desde relvados e jardins a pequenos prados com vegetação herbácea natural. Nas margens do rio, há a presença ocasional de amieiros, salgueiros e Sabugueiro (*Sambucus nigra* L.). A vegetação aquática é predominantemente composta por Lírio-dos-pântanos (*Iris pseudacorus* L.) e Tabua (*Typha* sp.) (Figura 12).

O rio tem velocidade de corrente lenta devido a uma pequena cascata a jusante.



Figura 12 - Local de amostragem U3, em junho de 2022 (© André Marques).

Uíma 4 (U4, coordenadas 40.591719, -8.303542)

Trata-se do ponto de amostragem mais a montante dentro do PRRU. Neste ponto de amostragem, o rio situa-se entre áreas abertas, que incluem um terreno abandonado, um terreno para o cultivo de milho e uma área florestal densamente arborizada. Nas margens do rio há a presença ocasional de Choupo (*Populus sp.*), salgueiros e amieiros. A espécie vegetal aquática predominante é o embude, com a presença ocasional de lírios-dos-pântanos.

A velocidade de corrente é rápida e a profundidade aumenta à medida que se prossegue para jusante.

Uíma 5 (U5, coordenadas 40.592463, -8.303914)

Situa-se no PRRU entre uma área aberta e uma zona florestal, composta principalmente por salgueiros e amieiros. As margens são íngremes e o rio tem pouca vegetação aquática (Figura 13).

A velocidade da corrente é rápida e o leito é profundo.



Figura 13 - Local de amostragem U5 (© André Marques).

Uíma 6 (U6, coordenadas 40.592984, -8.303916)

Situa-se no PRRU, a montante de uma pequena queda-de-água, numa área densamente arborizada, recebendo pouca exposição solar. Na área envolvente ao ponto de amostragem, há predominância de salgueiros e amieiros como espécies vegetais arbóreas, com a presença ocasional de sabugueiros, e Hera (*Hedera sp.*), Alho-bravo (*Allium sp.*) e Bico-de-pomba (*Geranium sp.*), como espécies de sub-bosque. A espécie vegetal aquática predominante é o lírio-dos-pântanos.

Nesta zona, a queda-de-água torna o rio largo (Figura 14), com velocidade de corrente muito lenta.



Figura 14 - Local de amostragem U6, em julho de 2022 (© André Marques).

Uíma 7 (U7, coordenadas 40.593219, -8.303954)

Ponto de amostragem situado numa levada do rio Uíma, entre os pontos de amostragem U6 e U8. Localiza-se numa área aberta, destinada ao cultivo de milho. As margens são principalmente compostas por poáceas, lírios-dos-pântanos, Azeda (*Rumex sp.*), Cenoura-brava (*Daucus carota* L.) e Dedaleira (*Digitalis purpurea* L.). Até uma ação de limpeza em abril, a comunidade vegetal aquática predominante era composta por lírios-dos-pântanos, Lentilha-de-água (*Lemna minor* L.) e Carvalhas (*Potamogeton sp.*), com a presença pontual de tabuas. No entanto, a vegetação aquática voltou a crescer (Figura 15).



Figura 15 - Local de amostragem U7 em junho de 2022 (© André Marques).

Uíma 8 (U8, coordenadas 40.593219, -8.303954)

Trata-se do ponto de amostragem mais a jusante dentro do PRRU. A área envolvente é densamente arborizada, composta principalmente por salgueiros e amieiros. As margens são lamacentas e sem vegetação (Figura 16).

Neste ponto, o rio tem pouca exposição solar. O rio é largo, com velocidade de corrente rápida.



Figura 16 - Local de amostragem U8 em junho de 2022 (© André Marques).

Uíma 9 (U9, coordenadas 40.595253, -8.303521)

Ponto de amostragem inserido numa área florestal, composta por salgueiros e amieiros como espécies arbóreas, e heras, *Urtica sp.* e *Gallium sp.* como espécies do sub-bosque. Neste ponto de amostragem, a vegetação da margem e do sub-bosque envolvente foi-se tornando cada vez mais densa, dificultando o acesso ao rio. Nas margens, encontrava-se, principalmente, lírios-dos-pântanos e *Urtica sp.*, e um sabugueiro cujos ramos pendiam para o rio, acumulando lixo nesse local. As espécies vegetais aquáticas predominantes são lírios-dos-pântanos, tabuas e lentilhas-de-água. O rio é largo e profundo com velocidade de corrente lenta (Figura 17).



Figura 17 - Local de amostragem U9 em junho de 2022 (© André Marques).

Uíma 10 (U10, coordenadas 40.595189, -8.302822)

Trata-se do ponto de amostragem mais a jusante do rio Uíma. Situa-se a montante de uma pequena queda-de-água, numa área aberta, próximo de um terreno usado para festividades locais. As espécies vegetais aquáticas predominantes são lírios-dos-pântanos e tabuas, com a presença ocasional de Agrião (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton).

A queda-de-água torna o rio largo e com velocidade de corrente lenta (Figura 18).



Figura 18 - Local de amostragem U10 em junho de 2022 (© André Marques).

Às Avestas 1 (AV1, coordenadas 40.574974, -8.315805)

Ponto de amostragem mais a montante no rio Às Avestas. Localiza-se numa área aberta, próxima de um campo de cultivo de milho, entre uma zona urbana e uma área florestal. A vegetação da margem é principalmente composta por lírios-dos-pântanos, dedaleiras e *Rumex sp.* Ao longo do período de amostragem a vegetação aquática, principalmente Rabaça [*Apium nodiflorum* (L.) Lag.] e embude, foi-se tornando mais densa.

O rio tem um leito estreito, pouca profundidade e velocidade de corrente rápida (Figura 19).



Figura 19 - Local de amostragem AV1, antes do crescimento da vegetação aquática e da margem (© André Marques).

Às Avestas 2 (AV2, coordenadas 40.59298, -8.311294)

Ponto de amostragem mais a jusante no rio Às Avestas, a montante de uma queda de água. Situa-se à face da estrada, numa área urbanizada. A margem direita do rio corresponde a um pequeno caminho de acesso livre, com vegetação herbácea alta. Na margem, podem-se encontrar amieiros e lírios-dos-pântanos. O rio tem pouca vegetação aquática (Figura 20). Convém ainda salientar que é frequente encontrar lixo preso nas margens do rio, bem como garrafas de vidro ao longo do carreiro.

A queda-de-água a jusante do ponto de amostragem torna o rio largo, profundo e com velocidade de corrente lenta.



Figura 20 - Local de amostragem AV2 em junho de 2022 (© André Marques).

Azenha (AZ, coordenadas 40.584256, -8.294892)

Único ponto de amostragem na ribeira da Azenha. Situa-se numa área aberta, próximo de campos agrícolas. A parte mais a montante deste ponto de amostragem tem pouca exposição solar, devido à presença de amieiros nas margens. No entanto, a parte mais a jusante não tem coberto arbóreo envolvente; aí, o ribeiro forma uma pequena lagoa, de pouca profundidade, devido à presença de uma represa (Figura 21). Ao longo do período de amostragem, a vegetação aquática, principalmente composta por lírios-dos-pântanos, rabaças e lentilhas-de-água, tornou-se mais densa. Em junho e julho houve duas ações de limpeza, sendo que no final de julho não havia qualquer planta na parte mais a jusante do ponto de amostragem.



Figura 21 – Parte mais a jusante do local de amostragem AZ, antes do crescimento exuberante da vegetação aquática (© André Marques).

Bolhão 1 (BO1, coordenadas 40.592870, -8.304337)

Único ponto de amostragem situado no regato do Bolhão. Localiza-se no PRRU, numa área aberta e composta principalmente por vegetação herbácea. A espécie vegetal predominante é o lírio-dos-pântanos (Figura 22).

O leito é rochoso e a velocidade da corrente é rápida.



Figura 22 - Local de amostragem BO1 em junho de 2022 (© André Marques).

Linha de Água 1 (LA1, coordenadas 40.58198, -8.314082)

Localiza-se num afluente da margem direita do rio Às Avestas. Situa-se entre terrenos baldios e terrenos usados para fins agrícolas. As margens são principalmente compostas por lírios-dos-pântanos e *Rumex sp.*

O ribeiro é estreito e pouco profundo.

Linha de Água 2 (LA2, coordenadas 40.592127, -8.303438)

Localiza-se num afluente da margem direita do rio Uíma, que desagua no PRRU, a montante do ponto de amostragem U5. Está situado entre uma área florestal e um terreno baldio. A vegetação aquática apenas era composta por lírios-dos-pântanos.

A água do ribeiro era laranja e o ponto de amostragem secou entre as amostragens de abril e maio.

Charco Temporário 1 (CT1, coordenadas 40.591718, -8.303698)

Localiza-se no PRRU, na margem esquerda do Uíma entre os pontos de amostragem U4 e U5. Insere-se numa área florestal, predominantemente composta por salgueiros e amieiros, com a presença ocasional de sabugueiros.

Charco Temporário 2 (CT2, coordenadas 40.594207, -8.304197)

Localiza-se no PRRU, na margem direita, ligeiramente a jusante do ponto de amostragem U8. Insere-se numa área florestal com grande densidade arbórea, predominantemente composta por salgueiros e amieiros (Figura 23). Devido ao coberto arbóreo, o fundo do charco estava coberto com folhas mortas. Em alguns locais do charco, a superfície da água estava coberta por uma camada de algas verdes.



Figura 23 - Local de amostragem CT2 em janeiro de 2022 (© André Marques).

Obtiveram-se também registos de presença de espécies dos grupos-alvo em dois locais fora dos pontos de amostragem, que se referem aqui pela importância da informação faunística neles obtida.

O local Ponto Extra 1 (PE1, coordenadas 40.592516, -8.303622) situa-se num pequeno ribeiro da margem direita do Uíma que desagua no PRRU.

O local Ponto Extra 2 (PE2, coordenadas 40.592241, -8.303037) é uma pequena massa de água temporária, uma vala de águas paradas com 25 centímetros de largura, situada entre um terreno destinado a fins agrícolas e um terreno baldio, próximo do ponto LA2.

2.4 Grupos de estudo

O foco deste estudo são os insetos das ordens Odonata e Hemiptera aquáticos (infraordens Gerromorpha e Nepomorpha). Dentro destes grupos-alvo, apenas se excluiu a família Corixidae (Hemiptera: Nepomorpha), devido à indisponibilidade de chaves de identificação para as espécies ibéricas.

Uma lista das famílias presentes em Portugal pertencentes a cada grupo-alvo encontra-se na Tabela 2.

Tabela 2- Lista das famílias de cada grupo-alvo presentes em Portugal e número de espécies conhecidas em cada família [Hemiptera segundo Tamanini (1957), Nieser & Montes (1984) e Grosso-Silva (2017); Odonata segundo Ferreira *et al.* (2006) e Maravalhas & Soares (2013)].

Hemiptera		Odonata	
Gerromorpha	Nepomorpha	Anisoptera	Zygoptera
Gerridae (9)	Aphelocheiridae (1)	Aeshnidae (10)	Calopterygidae (3)
Hebridae (1)	Naucoridae (2)	Cordulegastridae (1)	Coenagrionidae (12)
Hydrometridae (1)	Nepidae (2)	Corduliidae (1)	Lestidae (6)
Mesoveliidae (1)	Notonectidae (7)	Gomphidae (7)	Platycnemidae (2)
Veliidae (2)	Pleidae (1)	Libellulidae (21)	
		Macromiidae (1)	

2.5 Métodos de amostragem

Definiu-se como ponto de amostragem um trajeto de aproximadamente 60 metros ao longo do curso de água, exceto nos dois pontos correspondentes aos charcos temporários. O tempo de amostragem foi de 20 minutos, tanto para os hemípteros como para os Odonata.

Não foi possível amostrar todos os locais selecionados ao longo do período de estudo. A lista dos locais que foram amostrados em cada mês encontra-se na Tabela 3. Embora as amostragens se tivessem iniciado em setembro de 2021, estabeleceu-se que esse primeiro mês corresponderia a um período de treino e, por isso, não se realizaram amostragens em vários locais selecionados. Como as amostragens de setembro começaram tardiamente, em outubro apenas se amostrou os locais em falta.

Além disso, os dois pontos de amostragem localizados em charcos temporários (CT1 e CT2) apenas foram amostrados de dezembro a abril, pois apenas a partir de dezembro os charcos adquiriram as condições necessárias para serem amostrados. A última amostragem ocorreu em abril porque ambos os charcos secaram depois.

O ponto LA2 foi apenas amostrado de dezembro a abril pelo mesmo motivo referido no parágrafo anterior. Apesar do ponto de amostragem ter secado, ainda se obtiveram resultados para os Odonata em maio.

Em maio de 2022, devido a condições climáticas adversas, não foi possível realizar as amostragens nos pontos U3 a U8, AZ e BO1, tendo essas amostragens sido adiadas para o início de junho. Os resultados obtidos são, não obstante, tratados como referentes a maio para manter a periodicidade mensal da recolha de dados a analisar. Além disso, houve alguma perturbação do rio Uíma em dois locais selecionados (U7 e AZ) em resultado da realização de trabalhos de limpeza em abril e julho, respetivamente, das margens e da vegetação aquática, o que pode ter tido impacto nos resultados obtidos.

Em AV1, o crescimento exuberante da vegetação aquática foi-a tornando cada vez mais densa, dificultando os procedimentos de amostragem a partir de abril.

Tabela 3 - Locais amostrados em cada mês.

	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
U1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
U2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
U3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
U4	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
U5	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
U6	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
U7	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
U8	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
U9	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
U10	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
AV1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AV2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AZ		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BO1	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
LA1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LA2				X	X	X	X	X	X		
CT1				X	X	X	X	X			
CT2				X	X	X	X	X			

A amostragem realizou-se recorrendo a duas redes de varrimento, adaptadas a partir das armações de camaroeiros.

Para os hemípteros aquáticos usou-se uma rede de cabo extensível e de aro com 35 cm de diâmetro. Para os odonatos usou-se uma rede de aro com 50 cm de diâmetro e de cabo igualmente extensível (Figura 24).



Figura 24 - Redes de amostragem utilizadas para a amostragem dos hemípteros aquáticos (em cima) e dos odonatos (em baixo).

Substituiu-se o tecido original dos camaroeiros por um tecido mais resistente e com uma malha mais densa, para impedir que os insetos aquáticos de menor dimensão escapassem. Assim, o saco de rede é de tule ferro e tem um comprimento de 105 cm, no caso da rede para os hemípteros, e 150 cm para a rede destinada à captura dos Odonata.

No caso dos odonatos, os espécimes impossíveis de identificar à distância foram capturados em voo, ou em repouso, com a rede, manuseados e imediatamente libertados. Em alguns casos recorreu-se à obtenção de fotografias para a identificação. Procedeu-se também à recolha de exúvias de odonatos para posterior identificação.

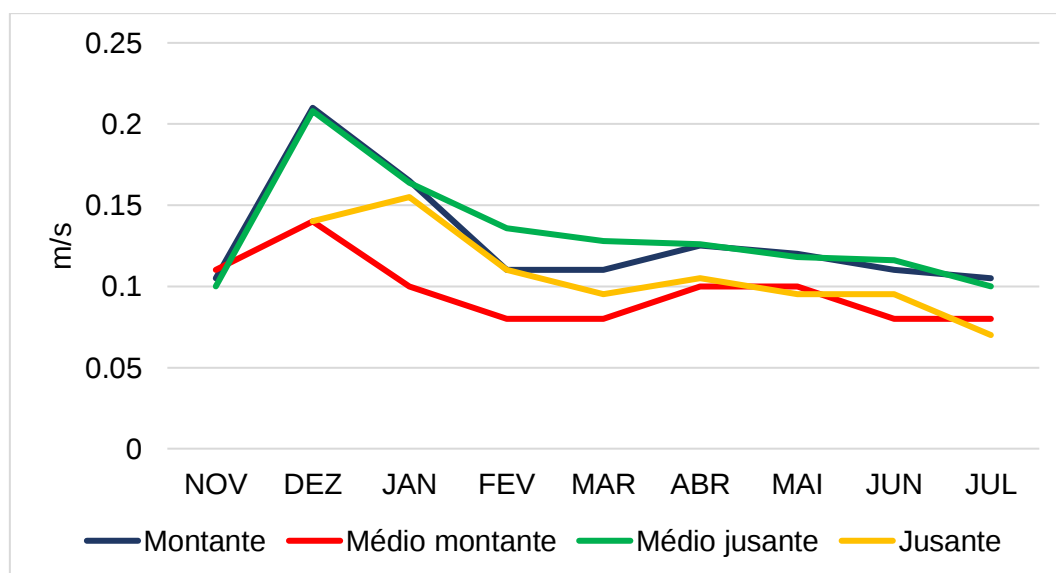
Os hemípteros foram capturados à superfície da água ou dentro de água. A identificação dos hemípteros fez-se com ajuda de uma lupa binocular. Os espécimes recolhidos durante o período de amostragem foram integrados na coleção entomológica do Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto.

A lista de referências utilizadas para a identificação dos exemplares encontra-se no Anexo 1.

3. Resultados e discussão

3.1 Parâmetros do meio

Os valores médios da velocidade de corrente média seguem um padrão de variação semelhante entre as quatro zonas do rio Uíma e entre os três principais afluentes amostrados (Figura 25 e Anexo 2). Os valores máximos foram observados no inverno e a partir da primavera os valores médios revelam uma diminuição progressiva dos valores médios, como seria de esperar. Os valores mais elevados das zonas médio jusante e jusante são devidos à entrada do volume de água dos dois maiores afluentes do rio Uíma.



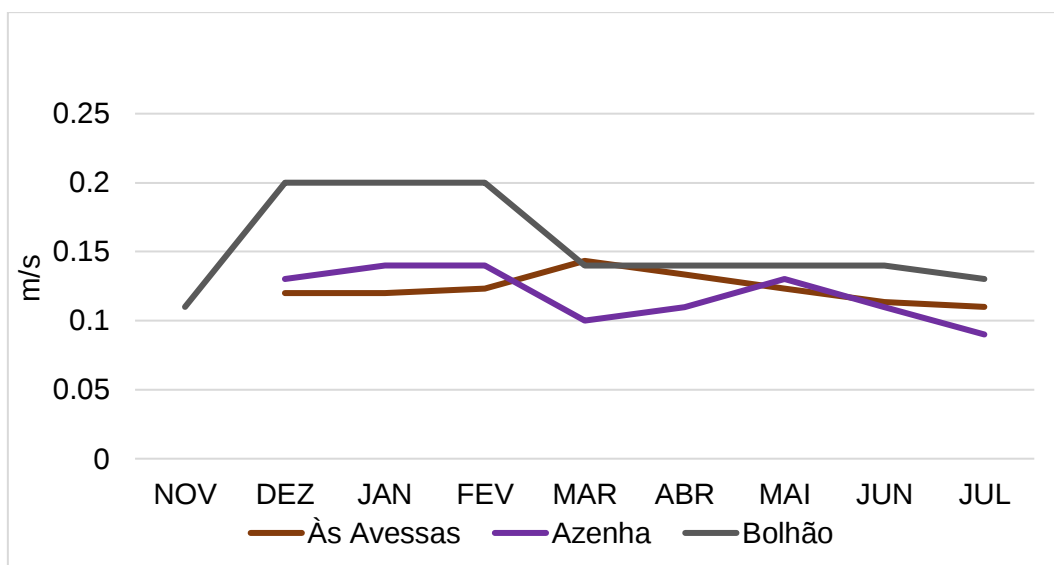
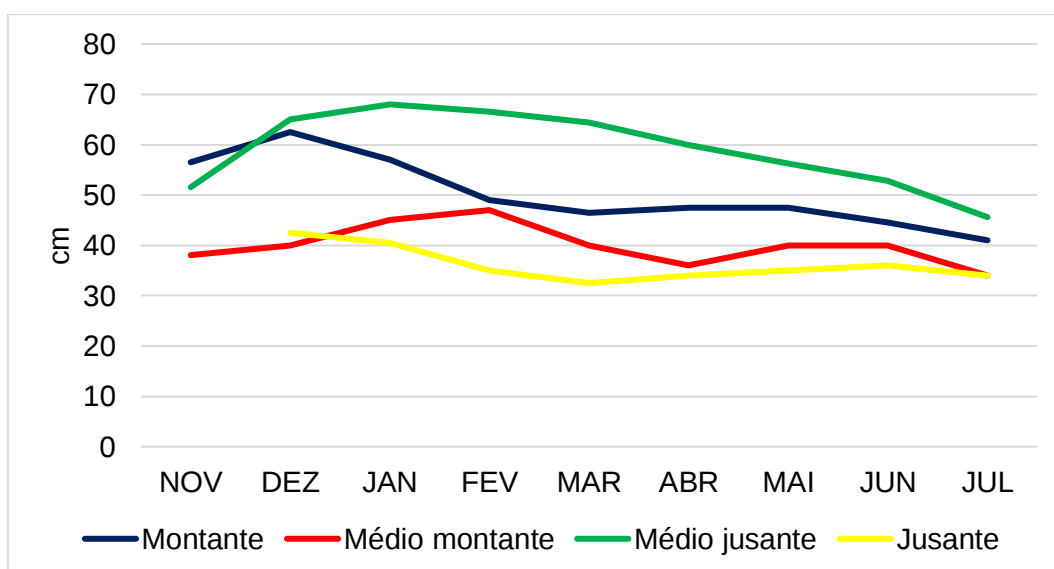


Figura 25 - Evolução temporal dos valores de velocidade da corrente no rio Uíma (em cima) e nos seus principais afluentes amostrados (em baixo). A zona montante do rio Uíma inclui os pontos U1 e U2, a zona média montante inclui o ponto U3, a zona média jusante inclui os pontos U4 a U8 e a zona jusante inclui os pontos U9 e U10.

Os valores médios de profundidade da coluna de água seguem igualmente um padrão semelhante nas quatro zonas consideradas no rio Uíma (Figura 26 e Anexo 3). Observa-se um aumento dos valores de profundidade das colunas de água nos dois sectores a jusante, resultante do aumento do caudal do rio Uíma após as confluências do rio Às Avestas e da ribeira da Azenha.



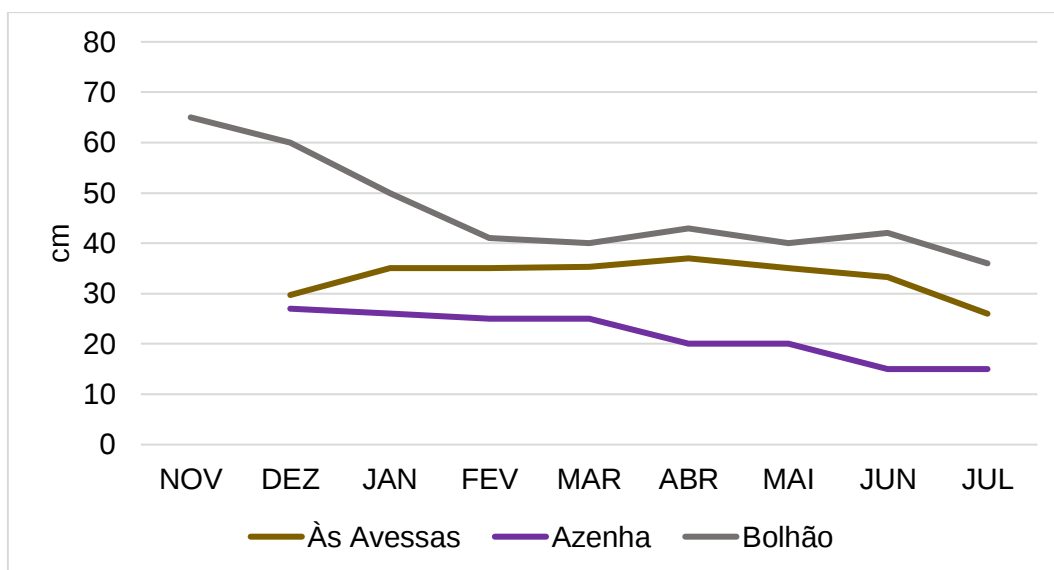
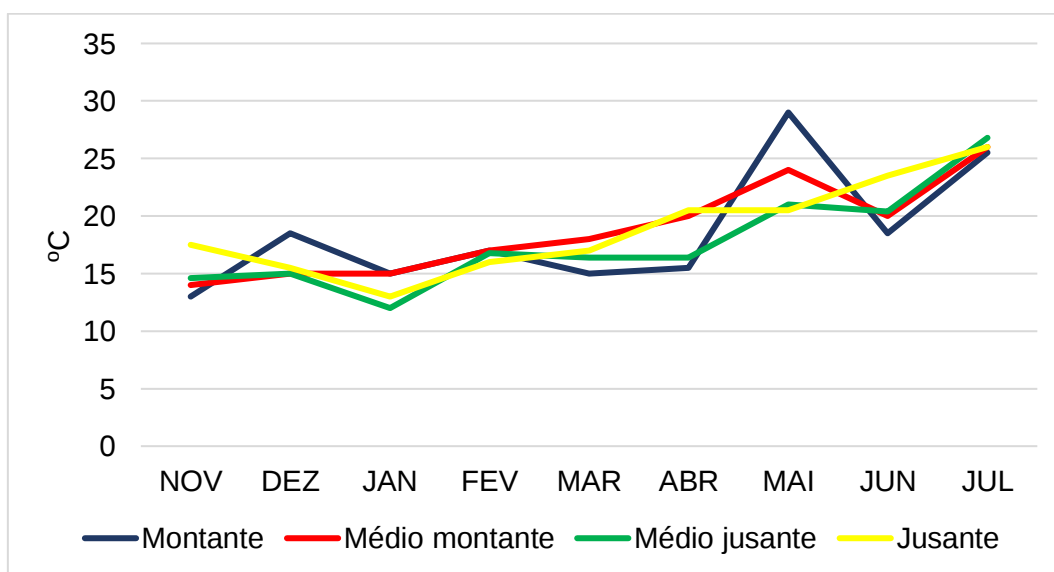


Figura 26– Evolução temporal dos valores de profundidade da coluna de água no rio Uíma (em cima) e nos seus principais afluentes amostrados (em baixo). Ver legenda da Figura 25.

Os valores médios de temperatura do ar (Figura 27 e Anexo 4) mostram um padrão idêntico, com algumas diferenças, quer entre as quatro zonas do rio Uíma quer entre os afluentes amostrados, que podem ser resultados do período do dia em que foram obtidas. Os valores de temperatura do ar observados estão, contudo, muito acima dos valores médios mensais registados para o período entre 1951 e 1980 (Silva & Graça, 2006), que indicam valores médios mensais entre os 9,3 e os 19,5 °C para o concelho de Vila Nova de Gaia.



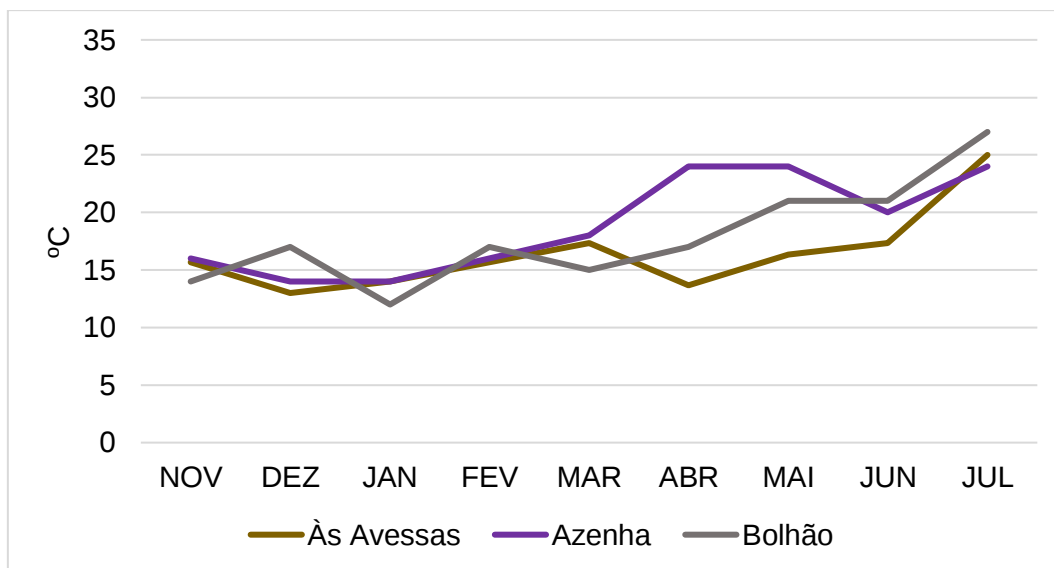
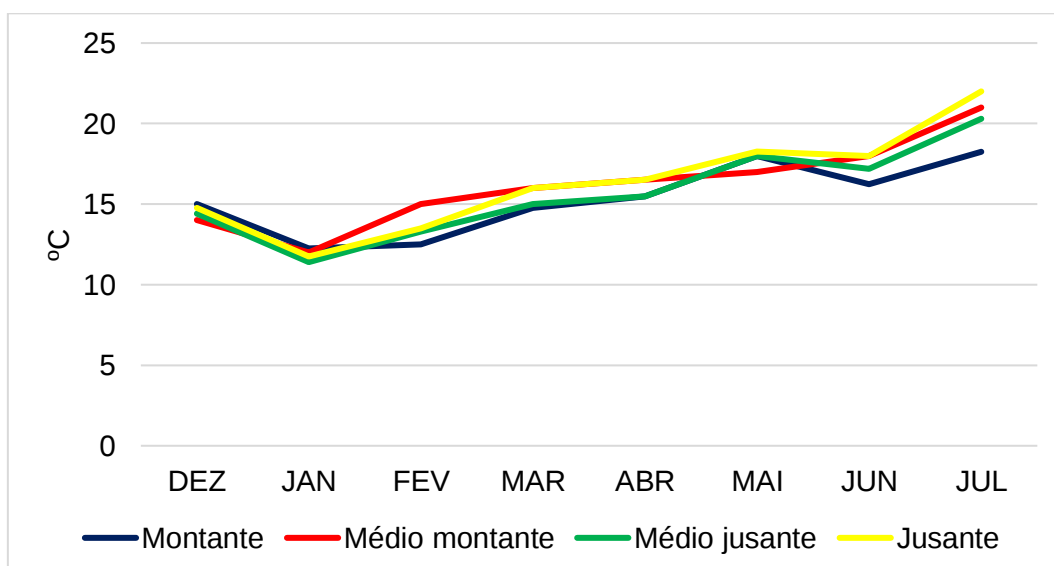


Figura 27– Evolução temporal dos valores de temperatura média do ar no rio Uíma (em cima) e nos seus principais afluentes amostrados (em baixo). Ver legenda da Figura 25.

Os valores médios de temperatura da água (Figura 28 e Anexo 5) mostram um padrão idêntico, e expectável, com diferenças muito pequenas, quer entre as quatro zonas do rio Uíma, quer entre os afluentes amostrados, quer entre ainda entre o rio Uíma e os seus afluentes estudados. Os valores observados permitem ainda notar que os valores de temperatura da água se mantiveram sempre acima dos 11,4 °C, quando os valores da temperatura da água das nascentes registadas por Silva *et al.* (2015) se situavam entre 9,5 e 17,2 °C, e em afluentes do rio Douro próximos, como o rio Febros, o valor mínimo registado entre 2008 e 2009 foi de 9,3 °C (Valente *et al.* 2010).



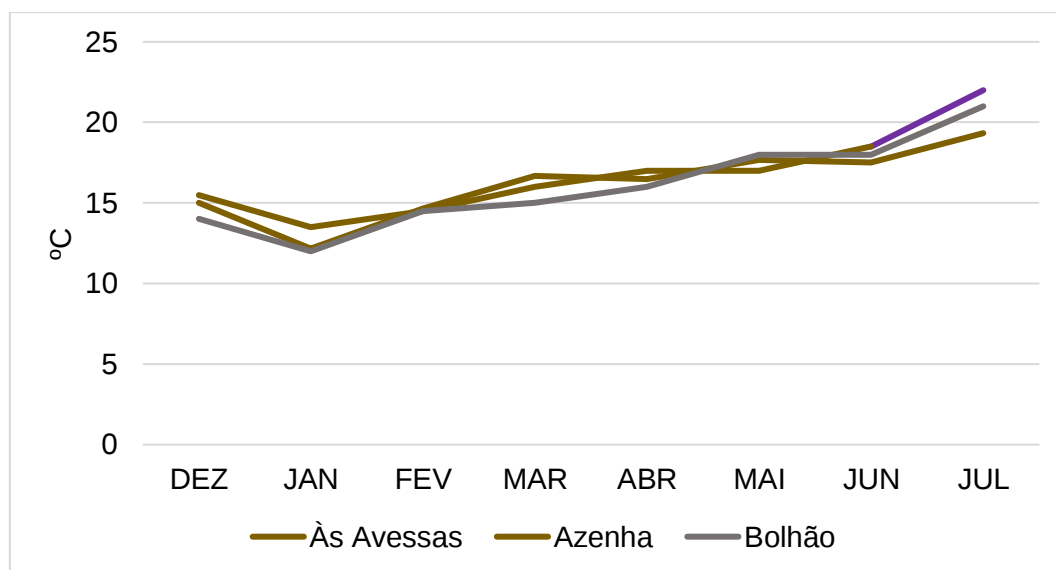


Figura 28– Evolução temporal dos valores de temperatura da água no rio Uíma (em cima) e nos seus principais afluentes amostrados (em baixo). Ver legenda da Figura 25.

Tanto os valores de temperatura do ar como da água revelam pois que o estudo decorreu durante um período de valores acima da média.

3.2 Inventário

Ao longo do período de amostragem foram recolhidos 1123 exemplares de hemípteros aquáticos e obtiveram-se 346 registos de presença de odonatos (Anexos 6 e 7).

A diversidade global registada para cada ponto de amostragem ilustra-se na Figura 29, podendo constar-se que, com uma única exceção (ponto de amostragem CT2), foram identificados hemípteros e odonatos em todos os locais amostrados ao longo da zona do rio Uíma e afluentes seleccionada para este estudo.

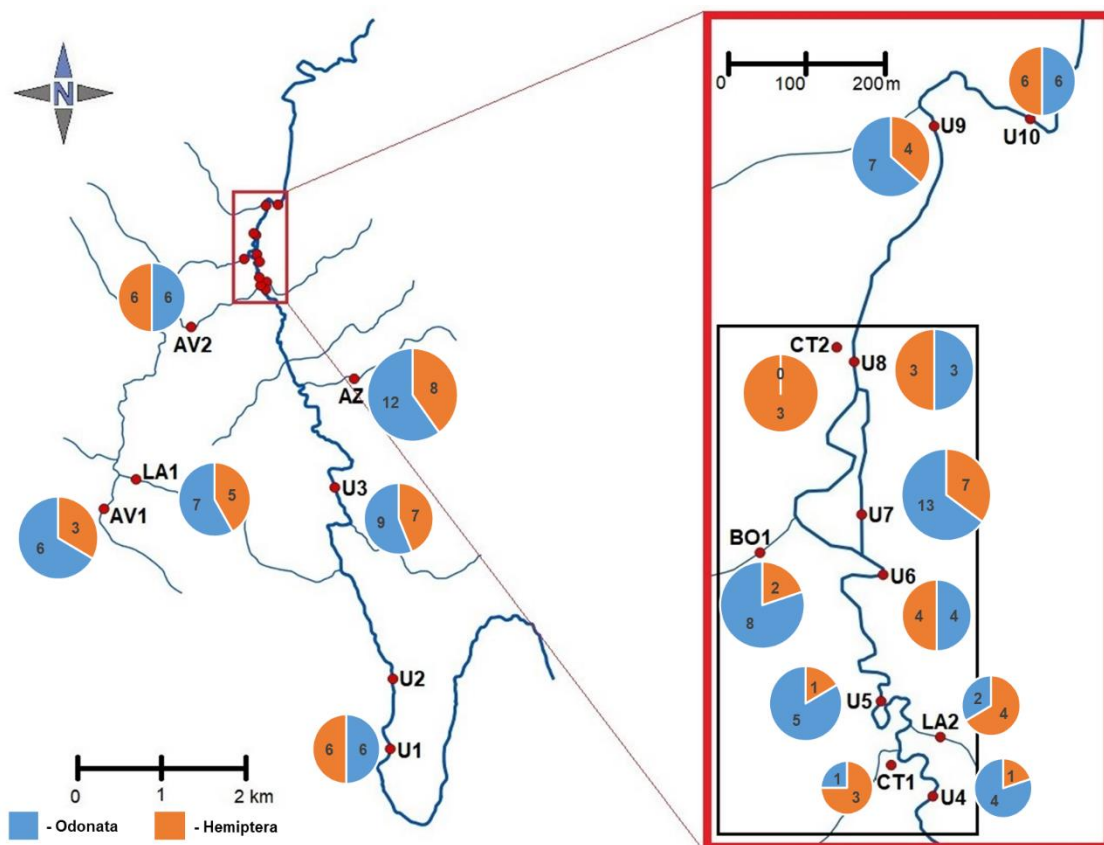


Figura 29 - Diversidade global em cada ponto de amostragem. Os números nos gráficos circulares indicam o número de espécies identificadas em cada local de amostragem.

3.2.1 Hemiptera

Os 1088 exemplares recolhidos nos locais de amostragem permitiram a identificação total de nove espécies, distribuídas nas duas infraordens-alvo e em cinco famílias (Tabela 4) o que corresponde a 33% da diversidade específica e 50% do número de famílias conhecidas em Portugal continental (Tamanini, 1957; Nieser & Montes, 1984; Grosso-Silva, 2017).

Tabela 4 - Número de exemplares recolhidos de hemípteros aquáticos e suas percentagens em cada infraordem e no contexto das capturas de cada família.

Infraordem	Família	Espécie	Nº de exemplares recolhidos	% dentro da família	% das famílias
Gerromorpha 96.78%	Gerridae	<i>Aquarius najas</i> (De Geer, 1773)	713	82,91	79,04
		<i>Gerris gibbifer</i> (Schummel, 1832)	44	5,12	
		<i>Gerris lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	73	8,49	
		<i>Gerris thoracicus</i> (Schummel, 1832)	30	3,49	
	Hydrometridae	<i>Hydrometra stagnorum</i> (Linnaeus, 1758)	117		10,75
	Veliidae	<i>Velia caprai</i> (Tamanini, 1947)	76		6,98
Nepomorpha 3.22%	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	25		2,30
	Notonectidae	<i>Anisops sardeus</i> (Herrich-Schaeffer, 1849)	1	10,00	0,92
		<i>Notonecta maculata</i> (Fabricius, 1794)	9	90,00	
TOTAL			1088		

Olhando para o número de espécies identificadas em cada ponto de amostragem (Figura 29), em quase 44% dos locais foram identificadas mais de 4 espécies, e apenas em 17% dos locais de amostragem há duas ou menos espécies identificadas.

A infraordem mais representada é Gerromorpha e, dentro desta, a família mais representada é Gerridae (Tabela 4). A infraordem Nepomorpha representa apenas 3,22% dos registos, sendo a maioria dos registos referente à família Nepidae.

A espécie mais abundante é *Aquarius najas*, que representa 65,5% do total de hemípteros obtidos e mais de 80% dos Gerridae.

Hydrometra stagnorum, *Velia caprai* e *Nepa cinerea* são as espécies mais abundantes dentro das famílias a que pertencem.

Aquarius najas e *Hydrometra stagnorum* foram as duas únicas espécies de hemípteros capturadas em todos os períodos de amostragem (Figura 30).

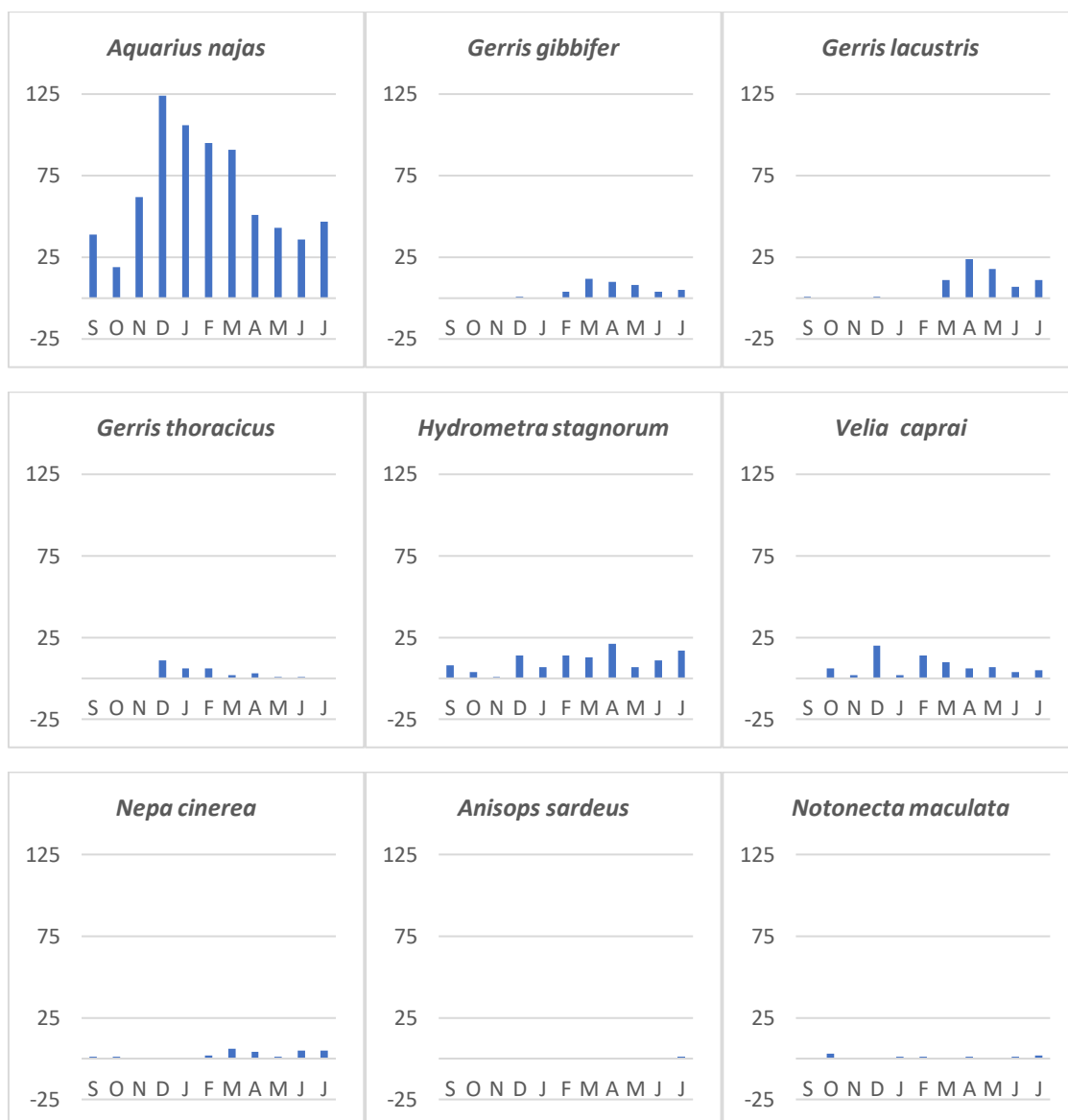


Figura 30 - Número de exemplares das diferentes espécies de hemípteros identificados ao longo do período de estudo.

Apesar de *Aquarius najas* ser a espécie mais capturada (Figura 30), é *Hydrometra stagnorum* que exibe uma distribuição mais ampla na área de estudo, apenas não tendo sido encontrada nos pontos de amostragem U4 e U5 (Figura 31). *Aquarius najas*, apesar de se tratar de uma espécie ubíqua na área de estudo, não foi encontrada em cinco locais de amostragem, o que poderá estar relacionado com as características do meio, como a menor largura da linha de água ou maior densidade de vegetação aquática. O elevado número de exemplares recolhido resulta do facto desta espécie formar grandes colónias (Poisson, 1957; Nieser *et al.*, 1994).

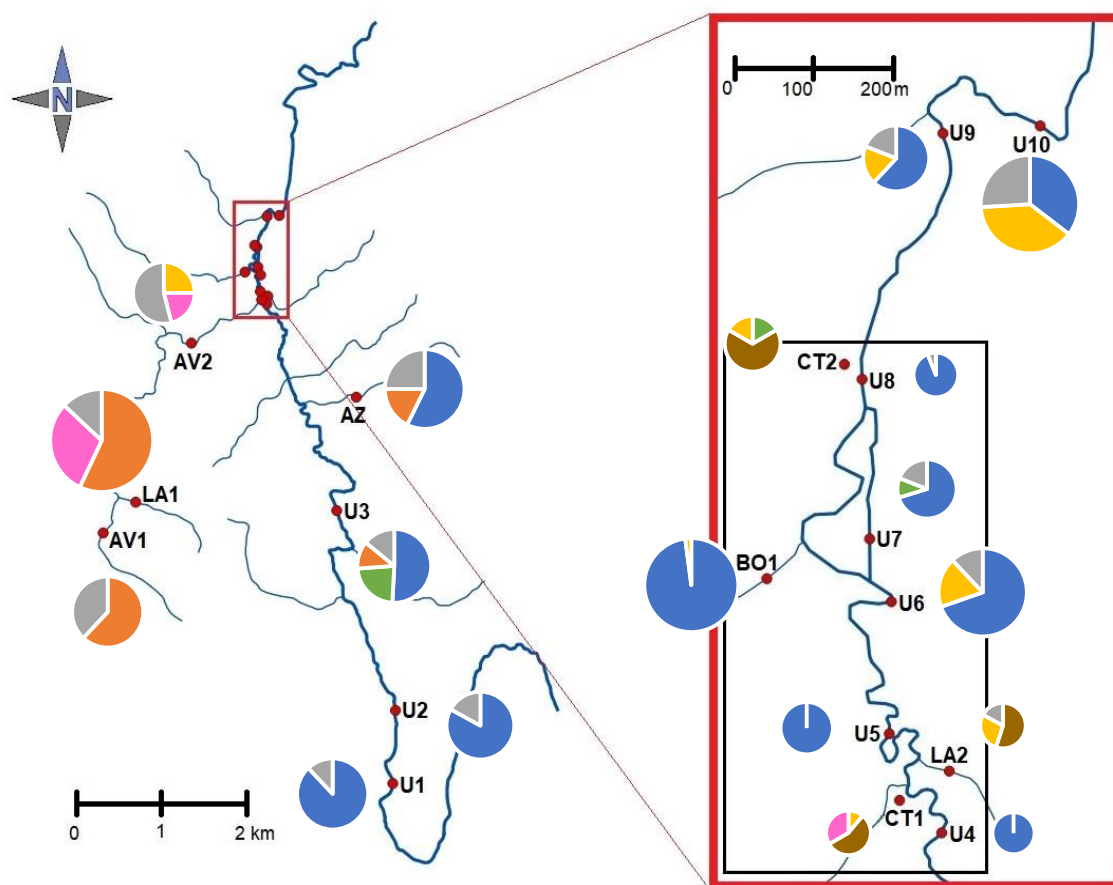
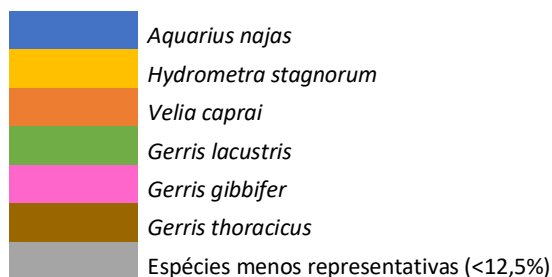


Figura 31 - Espécies mais representativas (representam mais de 12,5% das capturas) nos locais de amostragem.

Legenda:



Exemplares de *Velia caprai* (Velídeos) foram recolhidos em nove locais de amostragem, que se estendem do local mais a montante ao mais a jusante do rio Uíma, bem como nos seus afluentes. Os locais onde está presente têm características ambientais variáveis, como a velocidade da corrente, profundidade, exposição solar e vegetação aquática, sugerindo que se trata de uma espécie euritópica, ou seja, uma espécie com grande tolerância a fatores ambientais.

Das três espécies do género *Gerris* recolhidas ao longo do período de amostragem, *G. gibbifer* e *G. lacustris* apresentam uma distribuição mais ampla na bacia hidrográfica, enquanto *Gerris thoracicus* apenas apareceu em seis pontos de amostragem (U7, AV2,

LA1, LA2, CT1 e CT2). Estes pontos de amostragem situam-se, à exceção do ponto de amostragem LA1, em locais de corrente lenta ou em zonas com águas temporárias. Segundo Nieser *et al.* (1994) *G. thoracicus* tem tendências migratórias. Os adultos de *G. thoracicus* diferem na sua capacidade de voo: os indivíduos sem músculos alares funcionais habitam águas permanentes, enquanto os indivíduos com músculos alares funcionais colonizam novos habitats, preferencialmente águas temporárias (Damgaard, 2006). Estas três espécies do género *Gerris* habitam normalmente águas paradas/lênticas.

Entre os nepomorfos, *Nepa cinerea* é a espécie que foi registada em mais pontos de amostragem, mostrando preferência por locais com vegetação aquática ou de corrente lenta. *Notonecta maculata* tem preferência por locais ensolarados, de baixa velocidade da corrente e com pouca vegetação aquática. Por fim, *Anisops sardeus* apenas foi encontrado em AZ, em condições de águas paradas/lênticas e com pouca vegetação aquática.

Por se tratar de uma espécie sem registos nos pontos de amostragem, merece destaque a recolha, em junho, de dois exemplares de *Microvelia pygmaea* Dufour, 1833 em PE2.

É possível verificar que a diversidade de hemípteros aquáticos é maior nas zonas de velocidade de corrente média, seguida das zonas lênticas e com menor diversidade a ser observada nas zonas lóticicas (Figura 32), o que de uma forma geral está de acordo com as características ecológicas das espécies presentes (Nieser *et al.*, 1994). A profundidade não influenciou a diversidade dos hemípteros aquáticos nos pontos de amostragem.

Os locais de amostragem temporários (LA2, CT1 e CT2) apresentam uma diversidade semelhante de hemípteros (Figura 32 e Anexo 6).

A presença de *Notonecta maculata* em LA2 pode ser justificada pelo facto deste local ter maior largura e profundidade. Esta espécie habita preferencialmente corpos de água ensolarados e com tamanho suficiente para lhes permitir movimentos (Poisson, 1957).

Em termos de evolução temporal, pode verificar-se que o número de espécies capturadas revela um aumento entre setembro e março (Figura 33), ainda que se observem pequenas flutuações. A partir de março os números, ainda que também revelando algumas flutuações, parecem indicar alguma estabilidade, que pode dever-se

às condições climáticas invulgares registadas a partir dessa altura, que podem ter antecipado o aparecimento de indivíduos adultos.

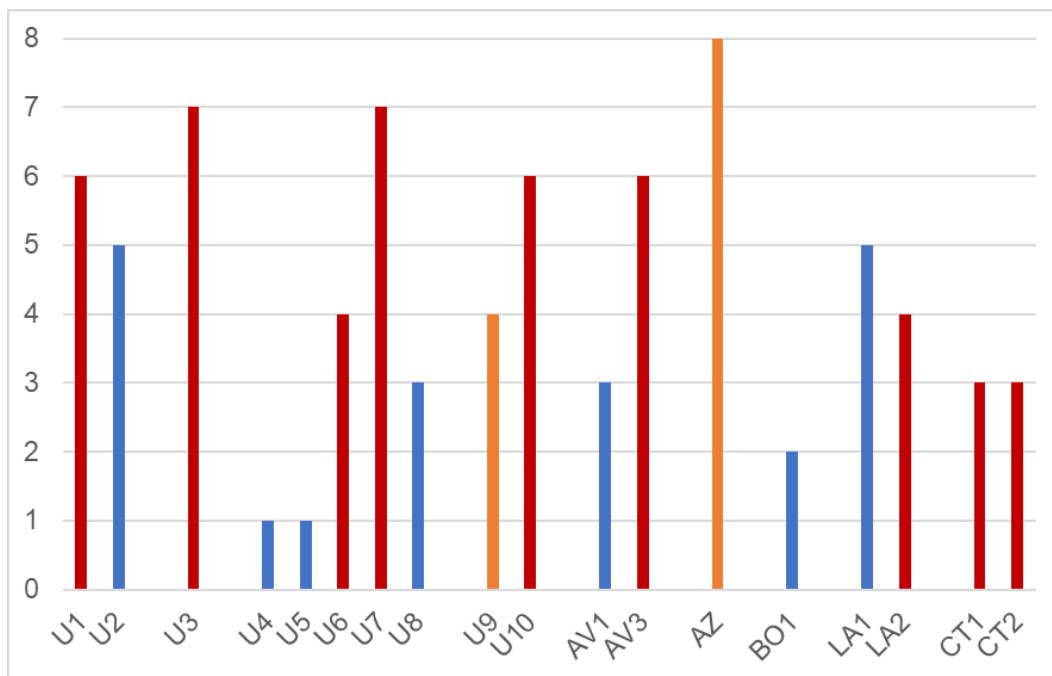


Figura 32 – Número de espécies de hemípteros aquáticos em cada local de amostragem, tendo em conta a velocidade da corrente. A vermelho os locais com velocidade da corrente lenta (<0,11 ms⁻¹), a azul os locais de velocidade da corrente rápida (>0,14 ms⁻¹) e a laranja os locais com velocidade da corrente média (entre 0,11 e 0,14 ms⁻¹).

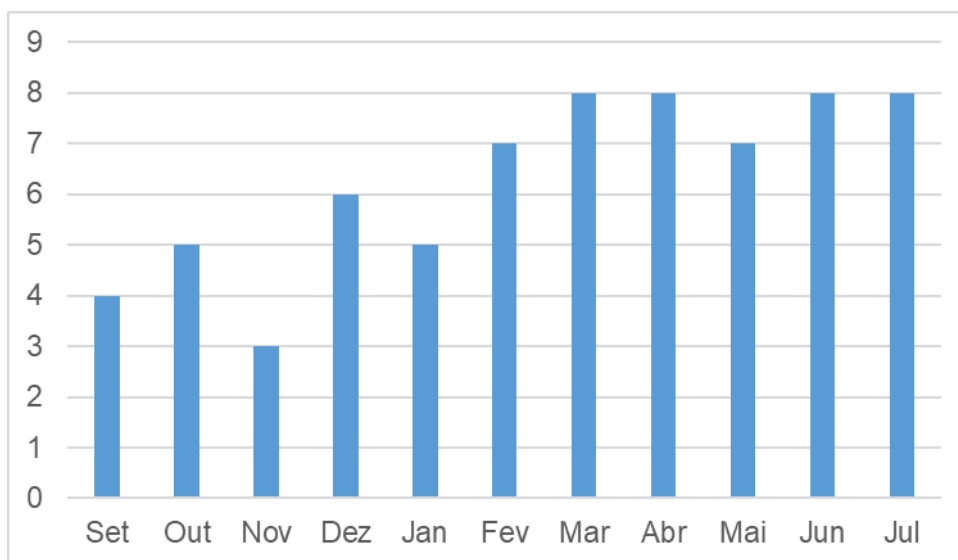


Figura 33 - Número de espécies de hemípteros aquáticos recolhidas em cada mês no conjunto dos pontos de amostragem na bacia hidrográfica do rio Uíma.

Excluindo o mês de setembro, período de teste, o menor número de espécies no período inicial de amostragem, entre outubro e janeiro, deve-se, em grande parte, às características do ciclo de vida dos hemípteros, que se encontram em estado de dormência nos meses mais frios (Goula & Mata, 2015).

O mês com maior diversidade registada foi o de junho, com nove espécies recolhidas. Analisando a presença das espécies ao longo do tempo, local a local, apesar do aumento geral do número de espécies a partir de fevereiro, verifica-se que o padrão não foi idêntico em todos os pontos de amostragem (ver Anexo 6).

No que diz respeito à fenologia das espécies, apenas duas espécies de hemípteros aquáticos, *Aquarius najas* e *Hydrometra stagnorum*, foram recolhidas durante todo o período de amostragem (Figura 34), o que está de acordo com Poisson (1957) e Nieser *et al.* (1994).

Nenhum exemplar de *Velia caprai* foi recolhido em setembro, mas tratando-se do período de teste e de uma espécie de dimensões reduzidas, é possível que uma amostragem menos intensa seja responsável por esta ausência de deteção.

As três espécies de *Gerris* revelam estar ausentes no outono e inverno, com exceção do mês de dezembro, em que todas as espécies foram colhidas, embora em dois dos casos, *G. lacustris* e *G. gibbifer*, apenas tenha sido recolhido um exemplar.

Infraordem	Família	Espécie	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Gerromorpha	Gerridae	<i>Aquarius najas</i>	39	19	62	124	106	95	91	51	43	36	47
		<i>Gerris gibbifer</i>				1		4	12	10	8	4	5
		<i>Gerris lacustris</i>	1			1			11	24	18	8	11
		<i>Gerris thoracicus</i>				11	6	6	2	3	1	1	
	Hydrometridae	<i>Hydrometra stagnorum</i>	8	4	1	14	7	14	13	21	7	11	14
	Veliidae	<i>Velia caprai</i>		6	2	20	2	14	10	6	7	4	5
Nepomorpha	Nepidae	<i>Nepa cinerea</i>	1	1				2	6	4	1	5	5
	Notonectidae	<i>Anisops sardeus</i>											1
		<i>Notonecta maculata</i>		3			1	1		1		1	2

Figura 34 - Fenologia dos hemípteros aquáticos ao longo do período de amostragem, com indicação do número de exemplares recolhidos em cada mês.

Nepa cinerea é, entre os Nepomorfos, a espécie com fenologia mais alargada (Figura 34), havendo exemplares recolhidos durante a maior parte do período de amostragem, à exceção dos meses de novembro a janeiro.

O único registo de *Notonecta maculata* em janeiro foi no ponto de amostragem U3. Os notonectídeos das regiões temperadas podem passar o inverno em fase de ovo ou num estado de diapausa (Papácek, 2001). Alterações ambientais locais, como um aumento de temperatura, por exemplo, poderão ter interrompido ou diminuído o estado de dormência do indivíduo registado.

Anisops sardeus mostra uma presença ocasional, tendo apenas sido recolhido um exemplar em julho.

3.2.2 Odonata

Obtiveram-se no total 309 registos de presença de indivíduos adultos deste grupo ao longo do período de amostragem, que permitiram a identificação de 15 espécies, distribuídas por nove famílias (Tabela 5), o que corresponde a 23% da diversidade específica e 90% do número de famílias conhecidas em Portugal continental (Maravalhas & Soares, 2013).

Entre os anisópteros, foram identificadas oito espécies pertencentes a cinco das seis famílias com representantes na fauna nacional; da subordem dos zigópteros, identificaram-se sete espécies, registando-se exemplares de todas as quatro famílias encontradas em Portugal (Maravalhas & Soares, 2013).

Tabela 5 – Número de registos para cada espécie de Odonata.

Subordem	Família	Espécie	Nº de registos
Anisoptera	Aeshnidae	<i>Anax imperator</i> (Leach, 1815)	23
	Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i> (Donovan, 1807)	25
	Gomphidae	<i>Gomphus simillimus</i> (Selys, 1840)	4
		<i>Onychogomphus uncatus</i> (Charpentier, 1840)	15
	Libellulidae	<i>Libellula depressa</i> (Linnaeus, 1758)	1
		<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	19
		<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	8
	Corduliidae	<i>Oxygastra curtisii</i> (Dale, 1834)	1
Zygoptera	Calopterygidae	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i> (Vander Linden, 1825)	52
		<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	57
	Coenagrionidae	<i>Ceriagrion tenellum</i> (De Villers, 1789)	4
		<i>Coenagrion mercuriale</i> (Charpentier, 1840)	8
		<i>Pyrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	78
	Lestidae	<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linder, 1825)	7
	Platycnemididae	<i>Platycnemis latipes</i> (Rambur, 1842)	7
TOTAL			309

As famílias com maior número de espécies identificadas são Calopterygidae e Coenagrionidae, no caso da subordem Zygoptera. Entre os anisópteros, as família com maior número de espécies observadas são Libellulidae e Cordulegastridae.

Das quinze espécies identificadas, duas são de particular interesse, pois são abrangidas pela Diretiva Habitats, apresentando estatuto legal de proteção de acordo com a Diretiva Habitats (92/43/CEE), transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de Abril, republicado pelo Decreto Lei nº 49/2005 de 24 de Fevereiro (Anexos B-II e B-IV):

- *Coenagrion mercuriale* (Anexo B-II): registada em vários locais de amostragem (U7, LA1, AZ e PE1) e em vários períodos de amostragem (outubro e de abril a julho);
- *Oxygastra curtisii* (Anexos B-II e B-IV): registada em julho num único local de amostragem (U7).

Entre os Anisoptera, *Cordulegaster boltonii* e *Orthetrum coerulescens* são as espécies que foram identificadas em maior número de locais de amostragem (10 e 9, respetivamente). Destacam-se, nesta subordem, os registos de *Onychogomphus uncatatus*, que habita preferencialmente cursos de água de corrente rápida; a sua presença em pontos de amostragem com menor velocidade de corrente (U1, U3, U7 e AZ) pode ser justificada pela capacidade de dispersão dos Odonata e pela proximidade desses pontos de amostragem a locais onde o curso de água adquire maior velocidade de corrente. *Orthetrum coerulescens*, apesar da sua distribuição mais ampla, também tem como preferência cursos de água de corrente mais rápida. Outro registo de particular interesse é o de *Libellula depressa*; trata-se de uma espécie que exhibe preferência por ecossistemas lênticos, como lagoas, ou águas paradas pouco profundas. Ao longo do período de amostragem, apenas houve dois registos desta espécie, um em AZ e outro fora dos locais de amostragem, no PE2.

Entre os Zygoptera, *Pyrrhosoma nymphula*, *Calopteryx haemorrhoidalis* e *Calopteryx virgo* são as espécies com distribuição geográfica mais ampla na área de estudo, estando presentes em 17, 15 e 14 pontos de amostragem, respetivamente. Destacam-se ainda os registos de *Platycnemis latipes*, cujo habitat preferencial são cursos de água largos e de corrente lenta; além disso, esta espécie foi registada nos dois pontos de amostragem mais a jusante no rio Uíma. Já *Chalcolestes viridis* está associada a cursos de água com velocidade moderada ou lenta, com salgueiros e amieiros na proximidade, onde ocorre a oviposição.

A diversidade observada mostra algumas diferenças entre os locais de amostragem (Figura 35). Assim, U7 foi o local com mais espécies registadas (13), seguido de AZ (12), U3 (9) e BO1 (8). Apesar das várias diferenças entre estes pontos de amostragem, estes localizam-se em áreas abertas e com maior exposição solar, fornecendo aos Odonata uma área maior para a sua dispersão e atividade predatória. Outros fatores, como a qualidade e temperatura da água podem ter influência na sua distribuição. Os pontos de amostragem com menos espécies (CT2, sem registos, e CT1, com apenas

um registo de *Pyrrhosoma nymphula*) correspondem a charcos temporários sob o coberto arbóreo, ou seja, com menor exposição solar. A velocidade da corrente não pareceu ter influência na distribuição das espécies de odonatos (Figura 35).

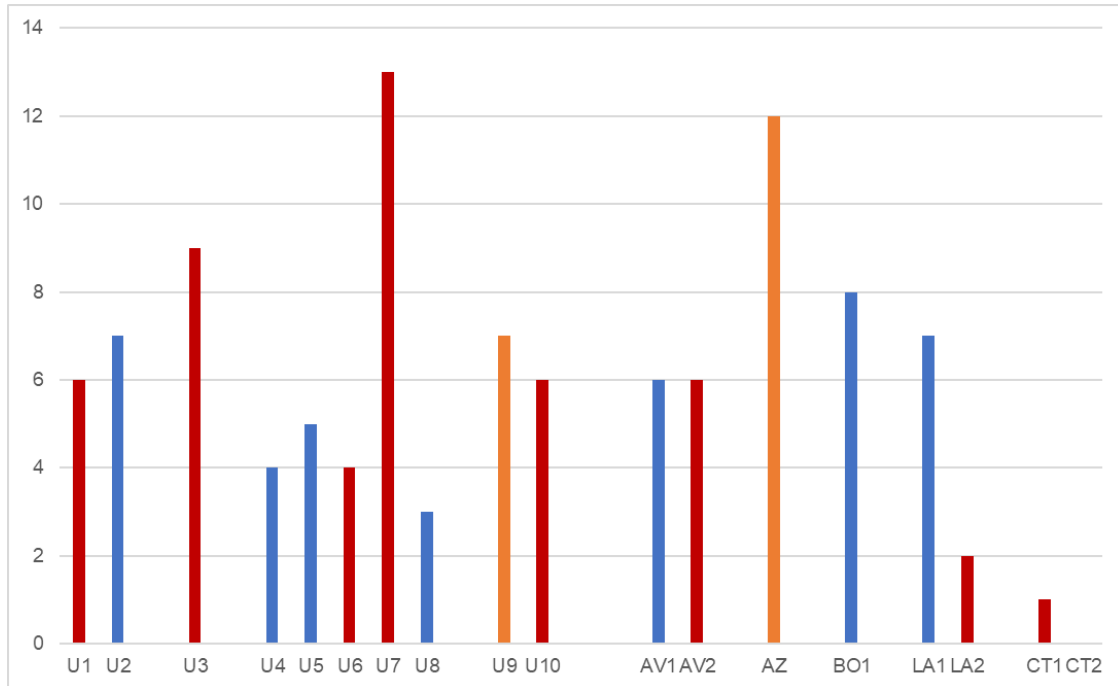


Figura 35 - Número de espécies de Odonata em cada local de amostragem, tendo em conta a velocidade da corrente. A vermelho os locais com velocidade da corrente lenta ($<0,11 \text{ ms}^{-1}$), a azul os locais de velocidade da corrente rápida ($>0,14 \text{ ms}^{-1}$) e a laranja os locais com velocidade da corrente média (entre $0,11$ e $0,14 \text{ ms}^{-1}$).

No que respeita à evolução temporal, o número de espécies registadas ao longo do período de amostragem (Figura 36) revela um padrão perfeitamente ajustado ao ciclo biológico destes insetos, com uma redução no outono e ausência de adultos durante o inverno (Dijkstra *et al.*, 2020). No entanto, a presença de registos em novembro e dezembro não é anormal, como adiante se discute a propósito da fenologia das espécies.

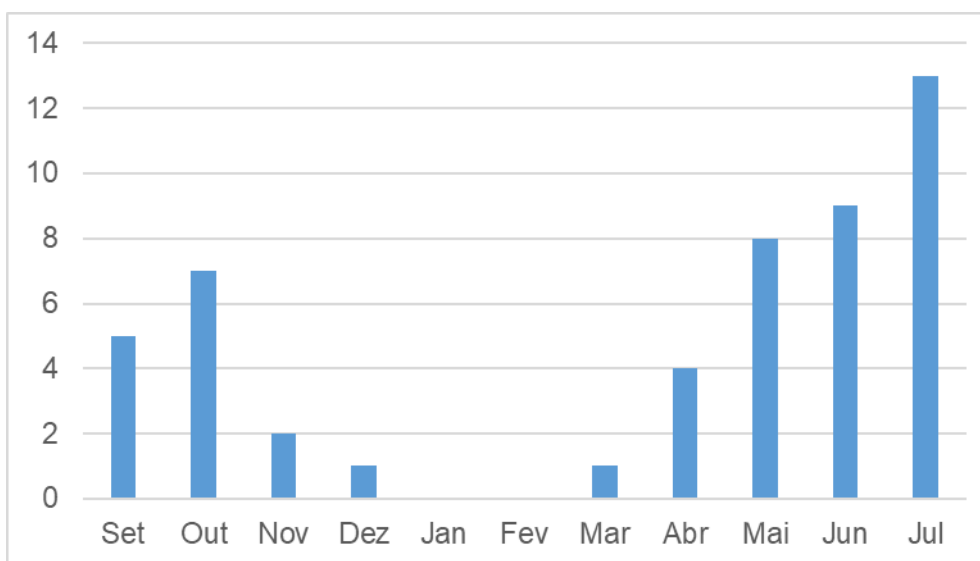


Figura 36 - Número de espécies de Odonata registadas por mês.

No que diz respeito à fenologia das espécies (Figura 37) verifica-se que durante os meses de janeiro e fevereiro nenhum Odonata foi identificado, e mesmo em novembro e dezembro apenas foram observados exemplares de *Sympetrum striolatum* e de *Ceriagrion tenellum*.

Subordem	Família	Espécie	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Anisoptera	Aeshnidae	<i>Anax imperator</i>											
	Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>											
	Gomphidae	<i>Gomphus simillimus</i>											
		<i>Onychogomphus uncatus</i>											
	Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>											
		<i>Orthetrum coerulescens</i>											
		<i>Sympetrum striolatum</i>											
Zygoptera	Corduliidae	<i>Oxygastra curtisii</i>											
	Calopterygidae	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>											
		<i>Calopteryx virgo</i>											
	Coenagrionidae	<i>Ceriagrion tenellum</i>											
		<i>Coenagrion mercuriale</i>											
		<i>Pyrrhosoma nymphula</i>											
	Lestidae	<i>Chalcolestes viridis</i>											
	Platynemididae	<i>Platynemis latipes</i>											

Figura 37 – Fenologia dos Odonata ao longo do período de amostragem.

A maioria das espécies identificadas, quer de anisópteros quer de zigópteros, apenas foram identificadas a partir de abril.

As espécies com menos registos foram *Gomphus simillimus*, em maio de 2022, e *Libellula depressa* e *Oxygastra curtisii*, apenas detetadas em julho de 2022. No entanto, fora dos pontos de amostragem, obteve-se registos de *Gomphus simillimus* em PE1 no mês de abril, e de *Libellula depressa* em PE2 em maio.

A sequência observada do surgimento das várias espécies a partir de março de 2022 está de acordo com os ciclos de vida dos Odonata.

Os meses de ocorrência de *Calopteryx haemorrhoidalis*, *Chalcolestes viridis*, *Ceriagrion tenellum*, *Cordulegaster boltonii*, *Platycnemis latipes* e *Orthetrum coerulescens* indicam que se tratam de espécies mais comuns nos meses mais quentes do ano.

Ceriagrion tenellum e *Sympetrum striolatum* tiveram registos em outubro e novembro, e de setembro a dezembro, respetivamente. Os registos obtidos para *Sympetrum striolatum* são expectáveis, visto que se trata de uma espécie com tendências migratórias, e que pode ser avistada durante todo o ano na região mediterrânica (Dijkstra *et al.*, 2020). Já *Ceriagrion tenellum* tem um período de voo de abril a outubro; uma mudança nas condições ambientais locais poderá ter prolongado o seu período de atividade.

Ao longo do período de amostragem recolheu-se um pequeno número de exúvias de Odonata (Anexo 8). Os resultados dessa recolha permitem confirmar a reprodução de algumas das espécies, visto que as exúvias representam o resultado da emergência dos indivíduos adultos.

Merece destaque a situação de *Boyeria irene* que não foi observada no estado adulto nos pontos de amostragem, mas cuja presença na área de estudo (U8, U9 e U10) se verificou ocorrer devido à recolha de exúvias. *Boyeria irene* é uma espécie com hábitos mais crepusculares, o que pode explicar a ausência de observações de adultos nos pontos de amostragem.

Adicionalmente, a recolha de exúvias contribuiu para a determinação das áreas de ocorrência de quatro das espécies: *Gomphus simillimus* (U9), *Cordulegaster boltonii* (U3), *Onychogomphus uncatus* (U10) e *Orthetrum coerulescens* (U4).

4. Conclusões

Este projeto focou-se no estudo de apenas dois grupos de insetos: hemípteros aquáticos e odonatos, e numa área geográfica relativamente reduzida, pois apenas abrangeu a parte montante da bacia hidrográfica do Rio Uíma, localizada em Santa Maria da Feira. Apesar do reduzido âmbito geográfico salienta-se que este estudo constitui o primeiro inventário dos dois grupos-alvo nesta região do país, contribuindo para o conhecimento sobre a biodiversidade do local de estudo, em particular, e para alargar o conhecimento da fauna entomológica portuguesa.

A caracterização abiótica revelou que o período de estudo decorreu sob condições climáticas diferentes dos valores médios esperados, com valores de precipitação muito baixos, que afetaram tanto os níveis de água como a velocidade da corrente, e com temperaturas acima da média. Estas diferenças em relação aos valores normais influenciaram os ciclos de vida de muitas das espécies estudadas.

Os 1123 registos de Hemiptera aquáticos e os 346 de Odonata permitiram a identificação de 10 espécies do primeiro grupo e de 16 espécies do segundo, algumas das quais após a recolha de exúvias, no caso de Odonata.

Duas espécies de Odonata, *Coenagrion mercuriale* e *Oxygastra curtisii*, merecem especial referência por apresentarem estatuto de proteção de acordo com a Diretiva Habitats (92/43/CEE).

Podem encontrar-se várias espécies de ambos os grupos em praticamente todos os pontos de amostragem, sendo a diversidade específica influenciada pelas características abióticas (nomeadamente a velocidade da corrente) e bióticas do meio (nomeadamente a presença e densidade de plantas aquáticas). A fenologia das espécies presentes está de acordo com os respetivos ciclos biológicos, embora ligeiramente alterada em resultado das condições climáticas.

Finalmente, espera-se que este projeto possa vir a ser complementado com o estudo da restante bacia hidrográfica, contribuindo assim para um conhecimento da sua entomofauna. Seria também importante alargar o esforço de inventariação a outros grupos de insetos aquáticos, eventualmente também com um objetivo de avaliação da qualidade biológica da água, como tem sido feito noutros cursos de água (Pinto *et al.*, 2021), bem como ainda alargar o esforço aos grupos não associados aos ecossistemas ribeirinhos.

Referências

- Barnard, P. C. (2011). *The Royal Entomological Society Book of British Insects* (1^a ed.). Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons, Ltd. 383 pp.
- Brusca, R. C., Moore, W. & Shuster, S. M. (2016). *Invertebrates* (3^a ed.). Sinauer Associates. 1104 pp.
- Capinera, J. (2008). *Encyclopedia of Entomology* (2^a ed.) Springer, Netherlands. 4346 pp.
- Carbonell, J. A., Abellán, P., Arribas, P., Elder, J. F., & Millán, A. (2011). The genus *Aphelocheirus* Westwood, 1833 (Hemiptera: Aphelocheiridae) in the Iberian Peninsula. *Zootaxa*, **2771**, 1–16. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2771.1.1>
- Damgaard, J. (2006). Systematics, Historical Biogeography and Ecological Phylogenetics in a clade of water striders. *Denisia* **19**, 813-822.
- Degabriele, G. (2013). An overview of the dragonflies and damselflies of the Maltese Islands (Central Mediterranean) (Odonata). *Bulletin of the Entomological Society of Malta*, **6**, 5-127.
- Dethier, M. (1985). Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. 6. Hétéroptères aquatiques et ripicoles. Genres et principales espèces. *Bulletin Mensuel de La Société Linnéenne de Lyon*, **54(10)**, 250–261. <https://doi.org/10.3406/linly.1985.10718>
- Dijkstra, K. D. B., Bechly, G., Bybee, S. M., Dow, R. A., Dumont, H. J., Fleck, G., Garrison, R. W., Hämäläinen, M., Kalkman, V. J., Karube, H., May, M. L., Orr, A. G., Paulson, D. R., Rehn, A. C., Theischinger, G., Trueman, J. W. H., van Tol, J., von Ellenrieder, N., & Ware, J. (2013). The classification and diversity of dragonflies and damselflies (Odonata). *Zootaxa*, **3703(1)**, 36–45. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3703.1.9>
- Ferreira, S., Grosso-Silva, J. M., Lohr, M., Weihrauch, F., & Jödicke, R. (2006). A critical checklist of the Odonata of Portugal. *International Journal of Odonatology*, **9(2)**, 133–164. <https://doi.org/10.1080/13887890.2006.9748273>
- Forbes, A. A., Bagley, R. K., Beer, M. A., Hippee, A. C., & Widmayer, H. A. (2018). Quantifying the unquantifiable: Why Hymenoptera, not Coleoptera, is the most speciose animal order. *BMC Ecology*, **18(1)**, 21. <https://doi.org/10.1186/s12898-018-0176-x>
- Galliani, C., Scherini, R., & Piglia, A. (2017). *Dragonflies and Damselflies of Europe. A scientific approach to the identification of European Odonata without capture* *Dragonflies and Damselflies of Europe*. WBA Handbooks 7, Verona. 352 pp.

- Grosso-Silva, J. M., 2017. *Aquarius paludum* (Fabricius, 1794) (Hemiptera, Gerridae) collected in mainland Portugal. *Arquivos Entomológicos*, **18**, 283-288.
- Goula, M., & Mata, L. (2015). CLASE INSECTA Orden Hemiptera Suborden Heteroptera. *Revista IDE@-SEA*, **53**, 1–30. www.sea-entomologia.org/IDE@
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2014). *The insects : an outline of entomology* (5^a ed.). John Wiley & Sons, Ltd, Chichester. 624 pp.
- Heckman, C. (2018). *Ecological Strategies of Aquatic Insects* (1^a ed.). CRC Press, Boca Raton. 356 pp.
- Lancaster, J., & Downes, B. J. (2013). *Aquatic entomology* (1^a ed.). Oxford University Press, Oxford. 285 pp.
- Maravalhas, E. & Soares, A., 2013. *As Libélulas de Portugal / The Dragonflies of Portugal*. Booky Publisher. 336 pp.
- Miller, J. C. (1993). Insect natural history, multi-species interactions and biodiversity in ecosystems. *Biodiversity & Conservation*, **2(3)**, 233–241. <https://doi.org/10.1007/BF00056670>
- Nieser, N. & Montes, C., 1984. *Lista faunistica y bibliografica de los Heteropteros acuaticos (Nepomorpha & Gerromorpha) de España y Portugal*. Asociación Española de limnología. 69 pp.
- Nieser, N., M. Baena, J. Martínez-Avilés y A. Millán. 1994. *Claves para la identificación de los heterópteros acuáticos (Nepomorpha y Gerromorpha) de la Península Ibérica - Con notas sobre las especies de las Islas Azores, Baleares, Canarias y Madeira*. Asociación Española de limnología. 112 pp.
- Papáček, M. (2001). Small aquatic and ripicolous bugs (Heteroptera: Nepomorpha) as predators and prey: The question of economic importance. *European Journal of Entomology*, **98(1)**, 1–12. <https://doi.org/10.14411/eje.2001.001>
- Pinto, I., Rodrigues, S., Antunes, S. (2021). Assessment of the Benthic Macroinvertebrate Communities in the Evaluation of the Water Quality of Portuguese Reservoirs: An Experimental Approach. *Water*, **13(23)**, 3391. 10.3390/w13233391.
- Poisson R. (1957). *Faune de France n° 61, Hétéroptères Aquatiques* (1^a ed.). Éditions Paul Lechevalier, Paris. 263 pp.
- Robinson, W. H. (2005). *Handbook of Urban Insects and Arachnids*. Cambridge University Press, Cambridge. 480 pp.
- Schwertner, C. F., & Nardi, C. (2015). Burrower bugs (Cydnidae). In *True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics* (pp. 639–680). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9861-7_21

- Silva, É., Teixeira, J., Martins Gomes, R., & Gomes, A. (2015). Recursos hídricos subterrâneos na bacia do rio Uíma, Santa Maria da Feira: um contributo para o ordenamento do território a nível municipal. VII Congresso Nacional de Geomorfologia: Geomorfologia 2015. (pp. 359-364). Associação Portuguesa de Geomorfólogos.
- Silva, V. & Graça, P, - Plano diretor municipal – Gaia. Estudos de caracterização do território municipal. Relatório 2.6. Caraterização biofísica. CM Vila Nova de Gaia, 56 pp.
- Stork, N. E. (2018). How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth? *Annual Review of Entomology*. **63**, 31-45
<https://doi.org/10.1146/annurev-ento-020117-043348>
- Tamanini, L., 1957. Le *Velia* della Penisola Iberica con la descrizione di una nuova entita. XIII^o Contributo allo studio del genere *Velia* Latr. (Hemipt. Heteropt., Veliadae). *Bollettino della Società entomologica italiana*, **87**, 149-153.
- Triplehorn, C., & Johnson, N. (2005). Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects (7^a ed.). Brooks/Cole, Belmont. 888 pp.
- Valente, A., Costa, M. J., Vieira, M. N., Elias, C.L. (2010). *Avaliação do impacte ambiental do derrame de ácido clorídrico no Rio Febros*. Relatório final.
- Zhang, Z. Q. (2013). Phylum arthropoda. *Zootaxa*, **3703(1)**, 17–26.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.3703.1.6>

ANEXOS

ANEXO 1 - Lista de referências utilizadas para a identificação dos exemplares capturados e observados.

- Conesa García, M. (2022). Larvas de libélulas en la península ibérica, 2a edición.
- Dijkstra, K.-D. B., Schröter, A. & Lewington, R. (2020). Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe (2nd ed.). Bloomsbury Publishing.
- Nieser, N., Baena, M., Martínez-Avilés J. & A. Millán (1994). Claves para la identificación de los heterópteros acuáticos (Nepomorpha y Gerromorpha) de la Península Ibérica - Con notas sobre las especies de las Islas Azores, Baleares, Canarias y Madeira. Asociación Española de limnología.
- Smallshire, D. & Swash, A. (2020). Europe's Dragonflies A Field Guide to the Damselflies and Dragonflies. Princeton University Press.

ANEXO 2 – Velocidade da corrente (ms^{-1}) nos pontos de amostragem, ao longo do período de amostragem. A vermelho os valores considerados para velocidade da corrente lenta ($<0,11 \text{ ms}^{-1}$), a azul para velocidade da corrente rápida ($>0,14 \text{ ms}^{-1}$) e a laranja para os valores médios (entre $0,11$ e $0,14 \text{ ms}^{-1}$).

	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	Velocidade média
U1			0,10	0,17	0,08	0,05	0,05	0,08	0,07	0,05	0,04	0,08
U2			0,11	0,25	0,25	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18
U3			0,11	0,14	0,10	0,08	0,08	0,10	0,10	0,08	0,08	0,10
U4			0,11	0,25	0,20	0,17	0,17	0,17	0,14	0,14	0,14	0,17
U5			0,25	0,33	0,25	0,20	0,20	0,20	0,17	0,17	0,14	0,21
U6			0,07	0,13	0,08	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,07
U7			0,07	0,13	0,12	0,08	0,08	0,07	0,09	0,08	0,06	0,09
U8				0,20	0,17	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,15
U9				0,17	0,20	0,14	0,11	0,13	0,11	0,11	0,07	0,13
U10				0,11	0,11	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09
AV1				0,14	0,14	0,14	0,17	0,17	0,14	0,14	0,14	0,15
AV2				0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
AZ				0,13	0,14	0,14	0,10	0,11	0,13	0,11	0,09	0,12
BO1			0,11	0,20	0,20	0,20	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,16
LA1				0,17	0,17	0,17	0,20	0,17	0,17	0,14	0,13	0,17
LA2				0	0	0	0	0				0
CT1				0	0	0	0	0				0
CT2				0	0	0	0	0				0

ANEXO 3 – Profundidade (cm) da coluna de água, a um metro da margem, nos pontos de amostragem ao longo do período de amostragem.

	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
U1			57	70	66	60	60	65	70	66	62
U2			56	55	48	38	33	30	25	23	20
U3			38	40	45	47	40	36	40	40	34
U4			60	60	65	70	66	60	54	48	42
U5			82	90	90	90	90	80	75	70	60
U6			74	70	75	73	70	70	60	56	50
U7			42	55	60	60	54	55	52	50	42
U8				50	50	40	42	35	40	40	34
U9				70	66	55	55	56	60	62	58
U10				15	15	15	10	12	10	10	10
AV1				20	30	25	22	28	20	15	8
AV2				56	50	60	64	66	70	70	60
AZ				27	26	25	25	20	20	15	15
BO1			65	60	50	41	40	43	40	42	36
LA1				13	25	20	20	17	15	15	10
LA2				30	30	26	20	20			
CT1				10	10	10	10	10			
CT2				10	10	10	10	10			

ANEXO 4 – Temperatura atmosférica (°C) dos pontos de amostragem, ao longo do período de amostragem (weather.com).

	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	Média
U1			13	20	14	17	15	15	28	18	25	18,33
U2			13	17	16	17	15	16	30	19	26	18,78
U3			14	15	15	17	18	20	24	20	26	18,78
U4			14	17	13	17	18	18	22	21	27	18,56
U5			14	17	12	17	18	17	20	22	27	18,22
U6			14	15	12	17	18	17	18	20	27	17,56
U7			14	14	12	17	14	15	23	20	27	17,33
U8			17	12	11	16	14	15	22	19	26	16,89
U9			18	15	13	16	17	20	25	23	26	19,22
U10			17	16	13	16	17	21	16	24	26	18,44
AV1			14	13	14	15	16	13	15	18	24	15,78
AV2			19	13	14	16	19	14	16	17	26	17,11
AZ			16	14	14	16	18	24	24	20	24	18,89
BO1			14	17	12	17	15	17	21	21	27	17,89
LA1			14	13	14	16	17	14	18	17	25	16,44
LA2				17	13	17	18	18				16,60
CT1				17	13	16	18	17				16,20
CT2				12	13	16	14	15				14,00
MÉDIA			15,00	15,22	13,22	16,44	16,61	17,00	21,47	19,93	25,93	

ANEXO 5 – Temperatura da água (°C) registada nos pontos de amostragem, ao longo do período de amostragem.

	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	Média
U1				15	12,5	12	14,5	15	18	16	18	15,13
U2				15	12	13	15	16	18	16,5	18,5	15,50
U3				14	12	15	16	16,5	17	18	21	16,19
U4				15	11	14	15	15	18	18	20,5	15,81
U5				14	11,5	13	15	16	17,5	17,5	21	15,69
U6				14	12	14	15,5	16,5	18	17	20	15,88
U7				15	11,5	13	15	15	18,5	17,5	20,5	15,75
U8				14	11	12,5	14,5	15	18	16	19,5	15,06
U9				14,5	11,5	13	16	16	18	18	22	16,13
U10				15	12	14	16	17	18,5	18	22	16,56
AV1				15	13	14,5	16	16	17	16,5	18	15,75
AV2				15	12,5	14,5	17	16,5	18,5	18,5	20,5	16,63
AZ				15,5	13,5	14,5	16	17	17	18,5	22	16,75
BO1				14	12	14,5	15	16	18	18	21	16,06
LA1				15	11	15	17	17	17,5	17,5	19,5	16,19
LA2				15	11	16	15	15				14,40
CT1				15	11	12,5	15	16				13,90
CT2				14	11,5	12,5	14,5	15				13,50
MÉDIA				14,67	11,81	13,75	15,44	15,92	17,83	17,43	20,27	

ANEXO 6 – Lista de registos de hemípteros aquáticos com número de exemplares recolhidos.

Data	Local	Espécie	Número de exemplares recolhidos
29/09/2021	BO1	<i>Aquarius najas</i>	9
29/09/2021	U4	<i>Aquarius najas</i>	4
29/09/2021	U5	<i>Aquarius najas</i>	1
29/09/2021	U6	<i>Hydrometra stagnorum</i>	6
29/09/2021	U6	<i>Gerris lacustris</i>	1
29/09/2021	U6	<i>Aquarius najas</i>	2
29/09/2021	U7	<i>Nepa cinerea</i>	1
29/09/2021	U7	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
29/09/2021	U7	<i>Aquarius najas</i>	9
29/09/2021	U8	<i>Aquarius najas</i>	2
30/09/2021	U10	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
30/09/2021	U10	<i>Aquarius najas</i>	5
30/09/2021	U9	<i>Aquarius najas</i>	7
11/10/2021	AV2	<i>Notonecta maculata</i>	2
11/10/2021	AV2	<i>Aquarius najas</i>	3
12/10/2021	AV1	<i>Velia caprai</i>	3
12/10/2021	LA1	<i>Velia caprai</i>	2
22/10/2021	U2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
22/10/2021	U2	<i>Aquarius najas</i>	4
24/10/2021	AZ	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
24/10/2021	AZ	<i>Nepa cinerea</i>	1
24/10/2021	AZ	<i>Notonecta maculata</i>	1
24/10/2021	AZ	<i>Velia caprai</i>	1
24/10/2021	AZ	<i>Aquarius najas</i>	3
26/10/2021	U1	<i>Aquarius najas</i>	7
26/10/2021	U1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
26/10/2021	U3	<i>Aquarius najas</i>	2
08/11/2021	U10	<i>Aquarius najas</i>	1
08/11/2021	U8	<i>Aquarius najas</i>	5
08/11/2021	U9	<i>Aquarius najas</i>	3
09/11/2021	AV2	<i>Velia caprai</i>	1
21/11/2021	AV1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
21/11/2021	AV2	<i>Aquarius najas</i>	1
21/11/2021	AZ	<i>Aquarius najas</i>	2
21/11/2021	LA1	<i>Velia caprai</i>	1
24/11/2021	U1	<i>Aquarius najas</i>	5
24/11/2021	U2	<i>Aquarius najas</i>	5
27/11/2021	U3	<i>Aquarius najas</i>	4
30/11/2021	BO1	<i>Aquarius najas</i>	4
30/11/2021	U4	<i>Aquarius najas</i>	8
30/11/2021	U5	<i>Aquarius najas</i>	2

30/11/2021	U6	<i>Aquarius najas</i>	12
30/11/2021	U7	<i>Aquarius najas</i>	10
23/12/2021	U10	<i>Hydrometra stagnorum</i>	4
23/12/2021	U10	<i>Aquarius najas</i>	1
23/12/2021	U9	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
23/12/2021	U9	<i>Aquarius najas</i>	3
25/12/2021	AV1	<i>Velia caprai</i>	4
25/12/2021	AV2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
25/12/2021	AZ	<i>Velia caprai</i>	9
25/12/2021	AZ	<i>Aquarius najas</i>	16
25/12/2021	LA1	<i>Velia caprai</i>	3
30/12/2021	BO1	<i>Aquarius najas</i>	1
30/12/2021	CT1	<i>Gerris thoracicus</i>	3
30/12/2021	CT2	<i>Gerris lacustris</i>	1
30/12/2021	LA2	<i>Gerris thoracicus</i>	8
30/12/2021	LA2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	3
30/12/2021	U4	<i>Aquarius najas</i>	12
30/12/2021	U5	<i>Aquarius najas</i>	11
30/12/2021	U6	<i>Hydrometra stagnorum</i>	3
30/12/2021	U6	<i>Velia caprai</i>	1
30/12/2021	U6	<i>Aquarius najas</i>	22
30/12/2021	U7	<i>Gerris gibbifer</i>	1
30/12/2021	U7	<i>Aquarius najas</i>	20
30/12/2021	U8	<i>Aquarius najas</i>	3
31/12/2021	U1	<i>Aquarius najas</i>	17
31/12/2021	U2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
31/12/2021	U2	<i>Aquarius najas</i>	12
31/12/2021	U3	<i>Aquarius najas</i>	6
31/12/2021	U3	<i>Velia caprai</i>	3
22/01/2022	BO1	<i>Aquarius najas</i>	3
22/01/2022	CT1	<i>Gerris thoracicus</i>	2
22/01/2022	LA2	<i>Gerris thoracicus</i>	4
22/01/2022	LA2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
22/01/2022	U4	<i>Aquarius najas</i>	4
22/01/2022	U5	<i>Aquarius najas</i>	5
22/01/2022	U6	<i>Hydrometra stagnorum</i>	3
22/01/2022	U6	<i>Aquarius najas</i>	14
22/01/2022	U7	<i>Aquarius najas</i>	14
22/01/2022	U8	<i>Aquarius najas</i>	2
23/01/2022	AV1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
23/01/2022	AV2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
23/01/2022	AZ	<i>Aquarius najas</i>	16
23/01/2022	LA1	<i>Velia caprai</i>	2
25/01/2022	U3	<i>Aquarius najas</i>	4
25/01/2022	U3	<i>Notonecta maculata</i>	1
25/01/2022	U3	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
25/01/2022	U9	<i>Aquarius najas</i>	1

27/01/2022	U1	<i>Aquarius najas</i>	29
27/01/2022	U2	<i>Aquarius najas</i>	14
08/02/2022	U1	<i>Aquarius najas</i>	20
08/02/2022	U1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
08/02/2022	U2	<i>Aquarius najas</i>	15
11/02/2022	BO1	<i>Aquarius najas</i>	5
11/02/2022	CT1	<i>Gerris gibbifer</i>	1
11/02/2022	CT2	<i>Gerris thoracicus</i>	2
11/02/2022	LA2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
11/02/2022	LA2	<i>Gerris thoracicus</i>	2
11/02/2022	U4	<i>Aquarius najas</i>	4
11/02/2022	U5	<i>Aquarius najas</i>	7
11/02/2022	U6	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
11/02/2022	U6	<i>Aquarius najas</i>	7
11/02/2022	U7	<i>Aquarius najas</i>	16
11/02/2022	U7	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
11/02/2022	U7	<i>Velia caprai</i>	2
11/02/2022	U7	<i>Gerris thoracicus</i>	1
11/02/2022	U8	<i>Aquarius najas</i>	2
20/02/2022	AV1	<i>Velia caprai</i>	2
20/02/2022	AV1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
20/02/2022	AV1	<i>Gerris gibbifer</i>	1
20/02/2022	AV2	<i>Notonecta maculata</i>	1
20/02/2022	AV2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
20/02/2022	AZ	<i>Nepa cinerea</i>	1
20/02/2022	AZ	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
20/02/2022	AZ	<i>Velia caprai</i>	3
20/02/2022	AZ	<i>Aquarius najas</i>	10
20/02/2022	LA1	<i>Gerris gibbifer</i>	1
20/02/2022	LA1	<i>Velia caprai</i>	5
20/02/2022	LA1	<i>Gerris thoracicus</i>	1
21/02/2022	U10	<i>Nepa cinerea</i>	1
21/02/2022	U10	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
21/02/2022	U10	<i>Aquarius najas</i>	1
21/02/2022	U3	<i>Aquarius najas</i>	6
21/02/2022	U3	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
21/02/2022	U3	<i>Velia caprai</i>	2
21/02/2022	U3	<i>Gerris gibbifer</i>	1
21/02/2022	U9	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
21/02/2022	U9	<i>Aquarius najas</i>	2
16/03/2022	BO1	<i>Aquarius najas</i>	8
16/03/2022	CT2	<i>Gerris thoracicus</i>	1
16/03/2022	U7	<i>Aquarius najas</i>	6
16/03/2022	U7	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
16/03/2022	U7	<i>Velia caprai</i>	2
16/03/2022	U7	<i>Nepa cinerea</i>	1
16/03/2022	U7	<i>Gerris lacustris</i>	1

16/03/2022	U8	<i>Aquarius najas</i>	5
16/03/2022	PE1	<i>Aquarius najas</i>	2
16/03/2022	PE1	<i>Notonecta maculata</i>	1
16/03/2022	PE1	<i>Velia caprai</i>	2
16/03/2022	PE1	<i>Gerris lacustris</i>	1
18/03/2022	CT1	<i>Gerris gibbifer</i>	1
18/03/2022	LA2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
18/03/2022	LA2	<i>Gerris gibbifer</i>	2
18/03/2022	LA2	<i>Gerris thoracicus</i>	1
18/03/2022	U4	<i>Aquarius najas</i>	3
18/03/2022	U5	<i>Aquarius najas</i>	9
18/03/2022	U6	<i>Aquarius najas</i>	6
18/03/2022	U6	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
18/03/2022	U6	<i>Gerris lacustris</i>	2
24/03/2022	U3	<i>Aquarius najas</i>	12
24/03/2022	U3	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
24/03/2022	U3	<i>Velia caprai</i>	3
24/03/2022	U3	<i>Gerris lacustris</i>	5
27/03/2022	AV1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
27/03/2022	AV1	<i>Gerris gibbifer</i>	1
27/03/2022	AV2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
27/03/2022	AV2	<i>Gerris gibbifer</i>	2
27/03/2022	AZ	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
27/03/2022	AZ	<i>Nepa cinerea</i>	1
27/03/2022	AZ	<i>Velia caprai</i>	1
27/03/2022	AZ	<i>Gerris gibbifer</i>	3
27/03/2022	AZ	<i>Aquarius najas</i>	4
27/03/2022	LA1	<i>Nepa cinerea</i>	1
27/03/2022	LA1	<i>Velia caprai</i>	3
27/03/2022	LA1	<i>Gerris gibbifer</i>	2
28/03/2022	U10	<i>Nepa cinerea</i>	1
28/03/2022	U10	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
28/03/2022	U10	<i>Velia caprai</i>	1
28/03/2022	U10	<i>Aquarius najas</i>	2
28/03/2022	U9	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
28/03/2022	U9	<i>Gerris lacustris</i>	2
28/03/2022	U9	<i>Aquarius najas</i>	6
30/03/2022	U1	<i>Aquarius najas</i>	16
30/03/2022	U1	<i>Nepa cinerea</i>	1
30/03/2022	U1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
30/03/2022	U1	<i>Gerris gibbifer</i>	1
30/03/2022	U2	<i>Nepa cinerea</i>	1
30/03/2022	U2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
30/03/2022	U2	<i>Gerris lacustris</i>	1
30/03/2022	U2	<i>Aquarius najas</i>	14
24/04/2022	AV1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
24/04/2022	AV2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1

24/04/2022	AV2	<i>Gerris thoracicus</i>	1
24/04/2022	AV2	<i>Gerris gibbifer</i>	1
24/04/2022	LA1	<i>Nepa cinerea</i>	1
24/04/2022	LA1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
24/04/2022	LA1	<i>Velia caprai</i>	3
24/04/2022	LA1	<i>Gerris gibbifer</i>	2
25/04/2022	BO1	<i>Aquarius najas</i>	3
25/04/2022	CT1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
25/04/2022	CT1	<i>Gerris gibbifer</i>	1
25/04/2022	CT2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
25/04/2022	CT2	<i>Gerris thoracicus</i>	1
25/04/2022	LA2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
25/04/2022	LA2	<i>Gerris thoracicus</i>	1
25/04/2022	LA2	<i>Gerris gibbifer</i>	2
25/04/2022	LA2	<i>Notonecta maculata</i>	1
25/04/2022	U4	<i>Aquarius najas</i>	2
25/04/2022	U5	<i>Aquarius najas</i>	3
25/04/2022	U6	<i>Aquarius najas</i>	8
25/04/2022	U6	<i>Hydrometra stagnorum</i>	3
25/04/2022	U6	<i>Gerris lacustris</i>	5
25/04/2022	U7	<i>Aquarius najas</i>	3
25/04/2022	U7	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
25/04/2022	U7	<i>Gerris lacustris</i>	6
25/04/2022	U8	<i>Aquarius najas</i>	3
25/04/2022	PE1	<i>Aquarius najas</i>	7
25/04/2022	PE1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
25/04/2022	PE1	<i>Notonecta maculata</i>	1
25/04/2022	PE1	<i>Gerris lacustris</i>	1
28/04/2022	U1	<i>Aquarius najas</i>	10
28/04/2022	U1	<i>Nepa cinerea</i>	1
28/04/2022	U1	<i>Velia caprai</i>	1
28/04/2022	U1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
28/04/2022	U1	<i>Gerris gibbifer</i>	1
28/04/2022	U1	<i>Gerris lacustris</i>	2
28/04/2022	U2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
28/04/2022	U2	<i>Gerris lacustris</i>	3
28/04/2022	U2	<i>Gerris gibbifer</i>	1
28/04/2022	U2	<i>Aquarius najas</i>	12
29/04/2022	AZ	<i>Nepa cinerea</i>	1
29/04/2022	AZ	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
29/04/2022	AZ	<i>Velia caprai</i>	1
29/04/2022	AZ	<i>Gerris gibbifer</i>	2
29/04/2022	AZ	<i>Aquarius najas</i>	2
29/04/2022	U10	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
29/04/2022	U10	<i>Velia caprai</i>	1
29/04/2022	U9	<i>Nepa cinerea</i>	1
29/04/2022	U9	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1

29/04/2022	U9	<i>Gerris lacustris</i>	1
29/04/2022	U9	<i>Aquarius najas</i>	2
30/04/2022	U3	<i>Aquarius najas</i>	3
30/04/2022	U3	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
30/04/2022	U3	<i>Gerris lacustris</i>	7
26/05/2022	U10	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
26/05/2022	U9	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
26/05/2022	U9	<i>Gerris lacustris</i>	1
26/05/2022	U9	<i>Aquarius najas</i>	1
28/05/2022	U1	<i>Aquarius najas</i>	5
28/05/2022	U1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
28/05/2022	U1	<i>Gerris lacustris</i>	3
28/05/2022	U2	<i>Gerris gibbifer</i>	1
28/05/2022	U2	<i>Gerris lacustris</i>	6
28/05/2022	U2	<i>Aquarius najas</i>	11
29/05/2022	AV1	<i>Velia caprai</i>	1
29/05/2022	AV2	<i>Velia caprai</i>	1
29/05/2022	AV2	<i>Gerris gibbifer</i>	1
29/05/2022	AV2	<i>Gerris thoracicus</i>	1
29/05/2022	LA1	<i>Velia caprai</i>	3
29/05/2022	LA1	<i>Gerris gibbifer</i>	3
01/06/2022	U7	<i>Aquarius najas</i>	2
01/06/2022	U7	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
01/06/2022	U7	<i>Gerris lacustris</i>	5
01/06/2022	U7	<i>Gerris gibbifer</i>	3
01/06/2022	U8	<i>Aquarius najas</i>	4
03/06/2022	BO1	<i>Aquarius najas</i>	2
03/06/2022	U4	<i>Aquarius najas</i>	6
03/06/2022	U5	<i>Aquarius najas</i>	8
03/06/2022	U6	<i>Aquarius najas</i>	2
03/06/2022	U6	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
03/06/2022	U6	<i>Gerris lacustris</i>	1
03/06/2022	PE1	<i>Aquarius najas</i>	2
03/06/2022	PE1	<i>Gerris gibbifer</i>	1
03/06/2022	PE1	<i>Gerris lacustris</i>	2
05/06/2022	AZ	<i>Velia caprai</i>	1
05/06/2022	AZ	<i>Nepa cinerea</i>	1
05/06/2022	U3	<i>Aquarius najas</i>	2
05/06/2022	U3	<i>Velia caprai</i>	1
05/06/2022	U3	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
05/06/2022	U3	<i>Gerris lacustris</i>	2
25/06/2022	AZ	<i>Nepa cinerea</i>	1
25/06/2022	AZ	<i>Velia caprai</i>	1
25/06/2022	AZ	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
25/06/2022	U3	<i>Aquarius najas</i>	1
25/06/2022	U3	<i>Nepa cinerea</i>	1
25/06/2022	U3	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1

25/06/2022	U3	<i>Gerris lacustris</i>	3
26/06/2022	AV1	<i>Velia caprai</i>	1
26/06/2022	AV1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
26/06/2022	AV2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
26/06/2022	AV2	<i>Notonecta maculata</i>	1
26/06/2022	AV2	<i>Gerris gibbifer</i>	1
26/06/2022	AV2	<i>Gerris thoracicus</i>	1
26/06/2022	LA1	<i>Velia caprai</i>	2
26/06/2022	LA1	<i>Gerris gibbifer</i>	2
27/06/2022	BO1	<i>Aquarius najas</i>	4
27/06/2022	U4	<i>Aquarius najas</i>	3
27/06/2022	U5	<i>Aquarius najas</i>	2
27/06/2022	U6	<i>Aquarius najas</i>	4
27/06/2022	U6	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
27/06/2022	U6	<i>Gerris lacustris</i>	2
27/06/2022	U7	<i>Aquarius najas</i>	6
27/06/2022	U7	<i>Nepa cinerea</i>	1
27/06/2022	U7	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
27/06/2022	U7	<i>Gerris gibbifer</i>	1
27/06/2022	U8	<i>Aquarius najas</i>	2
27/06/2022	U8	<i>Nepa cinerea</i>	1
27/06/2022	PE1	<i>Aquarius najas</i>	2
27/06/2022	PE1	<i>Notonecta maculata</i>	1
27/06/2022	PE1	<i>Nepa cinerea</i>	1
27/06/2022	PE1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
27/06/2022	PE1	<i>Gerris lacustris</i>	2
27/06/2022	PE1	<i>Gerris gibbifer</i>	2
27/06/2022	PE2	<i>Microvelia pygmaea</i>	2
28/06/2022	U10	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
28/06/2022	U9	<i>Aquarius najas</i>	1
29/06/2022	U1	<i>Aquarius najas</i>	9
29/06/2022	U1	<i>Nepa cinerea</i>	1
29/06/2022	U1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
29/06/2022	U1	<i>Gerris lacustris</i>	1
29/06/2022	U2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
29/06/2022	U2	<i>Gerris lacustris</i>	1
29/06/2022	U2	<i>Aquarius najas</i>	4
20/07/2022	U1	<i>Aquarius najas</i>	7
20/07/2022	U1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	3
20/07/2022	U1	<i>Gerris lacustris</i>	1
20/07/2022	U2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
20/07/2022	U2	<i>Aquarius najas</i>	6
21/07/2022	AZ	<i>Aquarius najas</i>	2
21/07/2022	AZ	<i>Nepa cinerea</i>	1
21/07/2022	AZ	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
21/07/2022	AZ	<i>Gerris lacustris</i>	1
21/07/2022	AZ	<i>Anisops sardeus</i>	1

21/07/2022	U3	<i>Aquarius najas</i>	2
21/07/2022	U3	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
21/07/2022	U3	<i>Velia caprai</i>	1
21/07/2022	U3	<i>Gerris lacustris</i>	2
25/07/2022	AV1	<i>Velia caprai</i>	2
25/07/2022	AV2	<i>Aquarius najas</i>	1
25/07/2022	AV2	<i>Notonecta maculata</i>	1
25/07/2022	AV2	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
25/07/2022	AV2	<i>Gerris gibbifer</i>	1
25/07/2022	LA1	<i>Nepa cinerea</i>	1
25/07/2022	LA1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
25/07/2022	LA1	<i>Velia caprai</i>	1
25/07/2022	LA1	<i>Gerris gibbifer</i>	3
26/07/2022	BO1	<i>Aquarius najas</i>	8
26/07/2022	BO1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
26/07/2022	U4	<i>Aquarius najas</i>	4
26/07/2022	U5	<i>Aquarius najas</i>	3
26/07/2022	U6	<i>Aquarius najas</i>	3
26/07/2022	U6	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
26/07/2022	U6	<i>Gerris lacustris</i>	2
26/07/2022	U7	<i>Aquarius najas</i>	6
26/07/2022	U7	<i>Nepa cinerea</i>	1
26/07/2022	U7	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
26/07/2022	U7	<i>Gerris gibbifer</i>	1
26/07/2022	U7	<i>Gerris lacustris</i>	2
26/07/2022	U8	<i>Aquarius najas</i>	4
26/07/2022	U8	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
26/07/2022	PE1	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
26/07/2022	PE1	<i>Gerris lacustris</i>	1
27/07/2022	U10	<i>Aquarius najas</i>	1
27/07/2022	U10	<i>Nepa cinerea</i>	1
27/07/2022	U10	<i>Notonecta maculata</i>	1
27/07/2022	U10	<i>Hydrometra stagnorum</i>	1
27/07/2022	U10	<i>Velia caprai</i>	1
27/07/2022	U10	<i>Gerris lacustris</i>	1
27/07/2022	U9	<i>Hydrometra stagnorum</i>	2
27/07/2022	U9	<i>Gerris lacustris</i>	2
27/07/2022	U9	<i>Nepa cinerea</i>	1

ANEXO 7 – Lista de registos de Odonata.

Data	Local	Espécie
29/09/2021	U8	<i>Cordulegaster boltonii</i>
29/09/2021	U7	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
29/09/2021	U7	<i>Chalcolestes viridis</i>
29/09/2021	U7	<i>Orthetrum coerulescens</i>
29/09/2021	U7	<i>Sympetrum striolatum</i>
29/09/2021	BO1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
29/09/2021	BO1	<i>Sympetrum striolatum</i>
29/09/2021	BO1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
29/09/2021	U6	<i>Chalcolestes viridis</i>
29/09/2021	U4	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
30/09/2021	U9	<i>Chalcolestes viridis</i>
30/09/2021	U10	<i>Chalcolestes viridis</i>
11/10/2021	AV2	<i>Cordulegaster boltonii</i>
12/10/2021	LA1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
12/10/2021	AV1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
22/10/2021	U2	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
22/10/2021	U2	<i>Chalcolestes viridis</i>
24/10/2021	AZ	<i>Orthetrum coerulescens</i>
24/10/2021	AZ	<i>Sympetrum striolatum</i>
24/10/2021	AZ	<i>Ceriagrion tenellum</i>
24/10/2021	AZ	<i>Coenagrion mercuriale</i>
26/10/2021	U1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
26/10/2021	U1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
26/10/2021	U1	<i>Sympetrum striolatum</i>
26/10/2021	U3	<i>Chalcolestes viridis</i>
26/10/2021	U3	<i>Ceriagrion tenellum</i>
26/10/2021	U3	<i>Sympetrum striolatum</i>
21/11/2021	AZ	<i>Sympetrum striolatum</i>
21/11/2021	AZ	<i>Ceriagrion tenellum</i>
30/11/2021	U7	<i>Sympetrum striolatum</i>
25/12/2021	AV1	<i>Sympetrum striolatum</i>
16/03/2022	U7	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
18/03/2022	PE1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
24/03/2022	U3	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
27/03/2022	AV2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
27/03/2022	LA1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
28/03/2022	U9	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
28/03/2022	LA2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
28/03/2022	PE1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
30/03/2022	U1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
30/03/2022	U2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
24/04/2022	AV1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
24/04/2022	LA1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>

25/04/2022	U7	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/04/2022	U7	<i>Calopteryx virgo</i>
25/04/2022	U7	<i>Coenagrion mercuriale</i>
25/04/2022	BO1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/04/2022	U6	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/04/2022	U4	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/04/2022	LA2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/04/2022	CT1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/04/2022	PE1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/04/2022	PE1	<i>Coenagrion mercuriale</i>
25/04/2022	PE1	<i>Calopteryx virgo</i>
25/04/2022	PE1	<i>Gomphus simillimus</i>
28/04/2022	U1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
28/04/2022	U1	<i>Calopteryx virgo</i>
28/04/2022	U2	<i>Calopteryx virgo</i>
28/04/2022	U2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
29/04/2022	U9	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
29/04/2022	U9	<i>Calopteryx virgo</i>
29/04/2022	AZ	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
29/04/2022	AZ	<i>Coenagrion mercuriale</i>
29/04/2022	AZ	<i>Calopteryx virgo</i>
29/04/2022	U10	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
29/04/2022	U10	<i>Calopteryx virgo</i>
29/04/2022	U10	<i>Anax imperator</i>
30/04/2022	U3	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
30/04/2022	U3	<i>Calopteryx virgo</i>
30/04/2022	U3	<i>Anax imperator</i>
08/05/2022	AV1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
08/05/2022	LA1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
08/05/2022	LA1	<i>Calopteryx virgo</i>
08/05/2022	LA1	<i>Anax imperator</i>
08/05/2022	AV2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
08/05/2022	AV2	<i>Anax imperator</i>
09/05/2022	U9	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
09/05/2022	U9	<i>Calopteryx virgo</i>
09/05/2022	U10	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
09/05/2022	U10	<i>Calopteryx virgo</i>
09/05/2022	U10	<i>Anax imperator</i>
10/05/2022	U1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
10/05/2022	U1	<i>Calopteryx virgo</i>
10/05/2022	U1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
10/05/2022	U2	<i>Calopteryx virgo</i>
10/05/2022	U2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
11/05/2022	U3	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
11/05/2022	U3	<i>Calopteryx virgo</i>
11/05/2022	U3	<i>Anax imperator</i>
11/05/2022	AZ	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>

11/05/2022	AZ	<i>Coenagrion mercuriale</i>
11/05/2022	AZ	<i>Calopteryx virgo</i>
12/05/2022	U8	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
12/05/2022	U7	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
12/05/2022	U7	<i>Calopteryx virgo</i>
12/05/2022	U7	<i>Anax imperator</i>
12/05/2022	U7	<i>Coenagrion mercuriale</i>
12/05/2022	U7	<i>Gomphus simillimus</i>
12/05/2022	BO1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
12/05/2022	BO1	<i>Calopteryx virgo</i>
12/05/2022	BO1	<i>Anax imperator</i>
12/05/2022	BO1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
12/05/2022	U6	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
12/05/2022	U6	<i>Calopteryx virgo</i>
12/05/2022	U4	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
12/05/2022	U4	<i>Calopteryx virgo</i>
12/05/2022	LA2	<i>Gomphus simillimus</i>
12/05/2022	PE1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
12/05/2022	PE1	<i>Calopteryx virgo</i>
12/05/2022	PE1	<i>Coenagrion mercuriale</i>
12/05/2022	PE1	<i>Gomphus simillimus</i>
12/05/2022	PE2	<i>Libellula depressa</i>
26/05/2022	U9	<i>Calopteryx virgo</i>
26/05/2022	U9	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
26/05/2022	U9	<i>Anax imperator</i>
26/05/2022	U10	<i>Anax imperator</i>
26/05/2022	U10	<i>Calopteryx virgo</i>
28/05/2022	U1	<i>Calopteryx virgo</i>
28/05/2022	U1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
28/05/2022	U1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
28/05/2022	U1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
28/05/2022	U2	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
28/05/2022	U2	<i>Calopteryx virgo</i>
28/05/2022	U2	<i>Cordulegaster boltonii</i>
28/05/2022	U2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
29/05/2022	AV1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
29/05/2022	LA1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
29/05/2022	LA1	<i>Calopteryx virgo</i>
01/06/2022	U8	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
01/06/2022	U7	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
01/06/2022	U7	<i>Coenagrion mercuriale</i>
01/06/2022	U7	<i>Calopteryx virgo</i>
01/06/2022	U7	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
01/06/2022	U7	<i>Gomphus simillimus</i>
03/06/2022	U6	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
03/06/2022	U4	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
03/06/2022	U4	<i>Calopteryx virgo</i>

03/06/2022	U4	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
03/06/2022	PE1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
05/06/2022	U3	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
05/06/2022	U3	<i>Calopteryx virgo</i>
05/06/2022	U3	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
05/06/2022	U3	<i>Onychogomphus uncatus</i>
05/06/2022	AZ	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
05/06/2022	AZ	<i>Calopteryx virgo</i>
05/06/2022	AZ	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
05/06/2022	AZ	<i>Gomphus simillimus</i>
10/06/2022	U3	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
10/06/2022	U3	<i>Calopteryx virgo</i>
10/06/2022	U3	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
10/06/2022	AZ	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
10/06/2022	AZ	<i>Calopteryx virgo</i>
10/06/2022	AZ	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
10/06/2022	AZ	<i>Cordulegaster boltonii</i>
12/06/2022	AV1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
12/06/2022	LA1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
12/06/2022	LA1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
12/06/2022	LA1	<i>Coenagrion mercuriale</i>
12/06/2022	LA1	<i>Anax imperator</i>
12/06/2022	LA1	<i>Calopteryx virgo</i>
12/06/2022	LA1	<i>Orthetrum coerulescens</i>
12/06/2022	AV2	<i>Anax imperator</i>
12/06/2022	AV2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/06/2022	U3	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/06/2022	U3	<i>Calopteryx virgo</i>
25/06/2022	AZ	<i>Cordulegaster boltonii</i>
25/06/2022	AZ	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
26/06/2022	AV1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
26/06/2022	LA1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
26/06/2022	LA1	<i>Calopteryx virgo</i>
26/06/2022	LA1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
26/06/2022	LA1	<i>Orthetrum coerulescens</i>
27/06/2022	U8	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
27/06/2022	U7	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
27/06/2022	U7	<i>Orthetrum coerulescens</i>
27/06/2022	U7	<i>Platycnemis latipes</i>
27/06/2022	U7	<i>Calopteryx virgo</i>
27/06/2022	U7	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
27/06/2022	U7	<i>Anax imperator</i>
27/06/2022	BO1	<i>Calopteryx virgo</i>
27/06/2022	BO1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
27/06/2022	BO1	<i>Onychogomphus uncatus</i>
27/06/2022	U6	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
27/06/2022	U5	<i>Calopteryx virgo</i>

27/06/2022	U5	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
27/06/2022	U4	<i>Calopteryx virgo</i>
27/06/2022	U4	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
27/06/2022	U4	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
27/06/2022	PE1	<i>Calopteryx virgo</i>
27/06/2022	PE1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
27/06/2022	PE1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
27/06/2022	PE1	<i>Orthetrum coerulescens</i>
28/06/2022	U9	<i>Calopteryx virgo</i>
28/06/2022	U9	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
28/06/2022	U9	<i>Platycnemis latipes</i>
28/06/2022	U9	<i>Anax imperator</i>
28/06/2022	U9	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
28/06/2022	U10	<i>Anax imperator</i>
28/06/2022	U10	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
28/06/2022	U10	<i>Calopteryx virgo</i>
28/06/2022	U10	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
29/06/2022	U1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
29/06/2022	U1	<i>Calopteryx virgo</i>
29/06/2022	U1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
29/06/2022	U1	<i>Onychogomphus uncatus</i>
29/06/2022	U1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
29/06/2022	U2	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
29/06/2022	U2	<i>Calopteryx virgo</i>
29/06/2022	U2	<i>Cordulegaster boltonii</i>
29/06/2022	U2	<i>Onychogomphus uncatus</i>
29/06/2022	U2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
05/07/2022	U3	<i>Onychogomphus uncatus</i>
05/07/2022	U3	<i>Anax imperator</i>
05/07/2022	U3	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
05/07/2022	AZ	<i>Orthetrum coerulescens</i>
05/07/2022	AZ	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
05/07/2022	AZ	<i>Cordulegaster boltonii</i>
05/07/2022	AZ	<i>Coenagrion mercuriale</i>
05/07/2022	AZ	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
05/07/2022	AZ	<i>Calopteryx virgo</i>
06/07/2022	U8	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
06/07/2022	U7	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
06/07/2022	U7	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
06/07/2022	U7	<i>Calopteryx virgo</i>
06/07/2022	U7	<i>Orthetrum coerulescens</i>
06/07/2022	U7	<i>Onychogomphus uncatus</i>
06/07/2022	U7	<i>Platycnemis latipes</i>
06/07/2022	U7	<i>Oxygastra curtisii</i>
06/07/2022	BO1	<i>Calopteryx virgo</i>
06/07/2022	BO1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
06/07/2022	BO1	<i>Onychogomphus uncatus</i>

06/07/2022	U6	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
06/07/2022	U6	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
06/07/2022	U5	<i>Calopteryx virgo</i>
06/07/2022	U5	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
06/07/2022	U5	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
06/07/2022	U4	<i>Calopteryx virgo</i>
06/07/2022	U4	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
06/07/2022	U4	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
06/07/2022	PE1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
07/07/2022	U1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
07/07/2022	U1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
07/07/2022	U1	<i>Calopteryx virgo</i>
07/07/2022	U1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
07/07/2022	U1	<i>Onychogomphus uncatus</i>
07/07/2022	U9	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
07/07/2022	U9	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
07/07/2022	U9	<i>Calopteryx virgo</i>
07/07/2022	U9	<i>Cordulegaster boltonii</i>
07/07/2022	U9	<i>Platycnemis latipes</i>
07/07/2022	U10	<i>Anax imperator</i>
07/07/2022	U10	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
07/07/2022	U10	<i>Platycnemis latipes</i>
07/07/2022	U2	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
07/07/2022	U2	<i>Calopteryx virgo</i>
07/07/2022	U2	<i>Cordulegaster boltonii</i>
07/07/2022	U2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
10/07/2022	AV1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
10/07/2022	AV1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
10/07/2022	AV1	<i>Orthetrum coerulescens</i>
10/07/2022	LA1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
10/07/2022	LA1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
10/07/2022	LA1	<i>Calopteryx virgo</i>
10/07/2022	LA1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
10/07/2022	LA1	<i>Orthetrum coerulescens</i>
10/07/2022	AV2	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
10/07/2022	AV2	<i>Anax imperator</i>
10/07/2022	AV2	<i>Orthetrum coerulescens</i>
20/07/2022	U1	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
20/07/2022	U1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
20/07/2022	U1	<i>Calopteryx virgo</i>
20/07/2022	U1	<i>Onychogomphus uncatus</i>
20/07/2022	U1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
20/07/2022	U2	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
20/07/2022	U2	<i>Calopteryx virgo</i>
20/07/2022	U2	<i>Cordulegaster boltonii</i>
20/07/2022	U2	<i>Onychogomphus uncatus</i>
20/07/2022	U2	<i>Orthetrum coerulescens</i>

20/07/2022	U2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
21/07/2022	U3	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
21/07/2022	U3	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
21/07/2022	U3	<i>Orthetrum coerulescens</i>
21/07/2022	U3	<i>Anax imperator</i>
21/07/2022	U3	<i>Onychogomphus uncatus</i>
21/07/2022	AZ	<i>Libellula depressa</i>
21/07/2022	AZ	<i>Orthetrum coerulescens</i>
21/07/2022	AZ	<i>Cordulegaster boltonii</i>
21/07/2022	AZ	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
21/07/2022	AZ	<i>Anax imperator</i>
21/07/2022	AZ	<i>Onychogomphus uncatus</i>
25/07/2022	AV1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
25/07/2022	AV1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
25/07/2022	AV1	<i>Calopteryx virgo</i>
25/07/2022	AV1	<i>Orthetrum coerulescens</i>
25/07/2022	LA1	<i>Calopteryx virgo</i>
25/07/2022	LA1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
25/07/2022	LA1	<i>Cordulegaster boltonii</i>
25/07/2022	LA1	<i>Orthetrum coerulescens</i>
25/07/2022	LA1	<i>Anax imperator</i>
25/07/2022	AV2	<i>Calopteryx virgo</i>
25/07/2022	AV2	<i>Orthetrum coerulescens</i>
25/07/2022	AV2	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
25/07/2022	AV2	<i>Anax imperator</i>
26/07/2022	U7	<i>Ceriagrion tenellum</i>
26/07/2022	U7	<i>Platycnemis latipes</i>
26/07/2022	U7	<i>Onychogomphus uncatus</i>
26/07/2022	U7	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>
26/07/2022	U7	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
26/07/2022	U7	<i>Calopteryx virgo</i>
26/07/2022	U7	<i>Orthetrum coerulescens</i>
26/07/2022	BO1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
26/07/2022	BO1	<i>Orthetrum coerulescens</i>
26/07/2022	BO1	<i>Onychogomphus uncatus</i>
26/07/2022	U6	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
26/07/2022	U5	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
26/07/2022	U5	<i>Calopteryx virgo</i>
26/07/2022	U5	<i>Onychogomphus uncatus</i>
26/07/2022	U5	<i>Cordulegaster boltonii</i>
26/07/2022	U4	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
26/07/2022	U4	<i>Calopteryx virgo</i>
26/07/2022	U4	<i>Orthetrum coerulescens</i>
26/07/2022	PE1	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
26/07/2022	PE1	<i>Calopteryx virgo</i>
26/07/2022	PE1	<i>Orthetrum coerulescens</i>
27/07/2022	U9	<i>Platycnemis latipes</i>

27/07/2022	U9	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
27/07/2022	U10	<i>Anax imperator</i>
27/07/2022	U10	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i>
27/07/2022	U10	<i>Chalcolestes viridis</i>

ANEXO 8 – Lista de espécies cujas exúvias foram recolhidas ao longo do período de amostragem.

Data	Ponto de amostragem	Espécie	Número
30/09/2021	U10	<i>Boyeria irene</i>	1
16/03/2022	U7	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	2
29/04/2022	U9	<i>Gomphus simillimus</i>	1
05/06/2022	AZ	<i>Gomphus simillimus</i>	1
29/05/2022	LA1	<i>Cordulegaster boltonii</i>	1
27/06/2022	PE1	<i>Cordulegaster boltonii</i>	1
28/06/2022	U10	<i>Onychogomphus uncatus</i>	1
25/06/2022	U3	<i>Cordulegaster boltonii</i>	1
26/06/2022	AV1	<i>Cordulegaster boltonii</i>	1
28/06/2022	U9	<i>Boyeria irene</i>	1
27/06/2022	U5	<i>Cordulegaster boltonii</i>	1
27/06/2022	U5	<i>Cordulegaster boltonii</i>	1
26/07/2022	U8	<i>Boyeria irene</i>	1
20/07/2022	U2	<i>Cordulegaster boltonii</i>	1
26/07/2022	U4	<i>Orthetrum coerulescens</i>	1
26/07/2022	U7	<i>Onychogomphus uncatus</i>	1