

Educação Ambiental como instrumento para a conservação da biodiversidade: Projeto de ciência cidadã “Be Butterfly Friendly” *Environmental education as a tool for biodiversity conservation: ‘Be Butterfly Friendly’ citizen science project*

Maria Clarisse Silva Ferreira^{1,2}  , Paulo Cardoso da Silveira¹  e Olga Maria Correia Chitas Ameixa¹  . 1. CESAM-Universidade de Aveiro, 2. ASPEA (Portugal)

Resumo

A perda de biodiversidade é um dos problemas mais prementes que o planeta enfrenta. Os insetos, um dos grupos mais diversos e abundantes, desempenham funções essenciais no funcionamento dos ecossistemas e por essa razão pensa-se que são dos grupos mais afetados pela referida perda de diversidade. De entre os grupos mais estudados e carismáticos entre o público estão as borboletas combinado com a facilidade de identificação. Este grupo tem sido largamente utilizado como modelo de estudo e como indicador biológico pois responde rapidamente às alterações ambientais. É ponto assente que as causas deste declínio estão relacionadas com a perda e fragmentação dos habitats, com o uso de agroquímicos, e das mudanças climáticas, e eventualmente da ação sinergética entre estes fatores, sendo que muitas das espécies avaliadas pela Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais revelaram estar sobre algum grau de risco de extinção. Neste trabalho serão apresentados os resultados preliminares do primeiro ano do projeto de ciência cidadã “Be Butterfly Friendly” implementado no concelho de Oeiras. Lançado em 2023-24, este projeto faz parte de um plano de ação para reverter o declínio dos lepidópteros, que para além da monitorização da diversidade de borboletas em hortas e jardins das escolas possui uma forte componente de educação ambiental. Alguns dos objetivos do projeto incluem a promoção da participação ativa dos cidadãos, jovens estudantes, técnicos de ambiente, na recolha de dados de monitorização das borboletas e outros insetos, na construção de jardins para borboletas, e na sementeira de plantas hospedeiras e nectaríferas que promovem o aumento da biodiversidade. O projeto possui duas fases: a primeira corresponde à formação de professores e a segunda fase que está estruturada em cinco ações. O projeto tem como espécie bandeira a *Melitaea aetherie*, ou *Fritillária-do-Sul*, uma espécie endémica do Mediterrâneo, classificada como “Pouco Preocupante” na Europa e como “Vulnerável” nas Listas Vermelhas de Itália e de Portugal, e que se pensa estar atualmente localmente extinta no Concelho de Oeiras. Desta forma, alerta-se para a importância da conservação das borboletas e da biodiversidade em geral.

Abstract

The loss of biodiversity is one of the most pressing problems of our planet. Insects, one of the most diverse and abundant groups, play essential roles in the functioning of ecosystems and are one of the most affected groups by the loss of diversity. Among them, butterflies are highly studied, charismatic, and popular insects among the public and in

addition are relatively easy to identify. This group has been widely used as a model and as a biological indicator because it responds rapidly to environmental changes. It is common ground that the causes of this decline are related to the loss and fragmentation of habitats, the use of agrochemicals, climate change, or sometimes the synergistic action between these, with many of the species evaluated by the International Union for Conservation of Nature in the Red List of Threatened Species revealing to be in some degree of risk of extinction.

This work will present the preliminary results of the first year of the citizen science project “Be Butterfly Friendly” implemented in the municipality of Oeiras. Launched in 2023-24, the project is part of an action plan to reverse the decline of Lepidoptera, which, in addition to monitoring the diversity of butterflies in vegetable gardens and school gardens, has a strong environmental education component.

Some of the project's objectives include, promoting the active participation of citizens, young students, environmental technicians, in collecting monitoring data on butterflies and other insects, in building butterfly gardens, sowing host plants and food plants to promote increased insect biodiversity. The project has two phases, the first corresponding to teacher's training and a second phase that is structured around five actions. The project's flagship species is *Melitaea aetherie*, commonly known as Aetherie's fritillary, a species endemic to the Mediterranean, classified as “Least Concern” in Europe and “Vulnerable” on Italy and Portugal's Red Lists, and which is thought to be currently locally extinct in the Municipality of Oeiras, thus highlighting the importance of conserving butterflies and biodiversity in general.

Palavras chave

Insectos, Borboletas, Lepidoptera; Monitorização; Plano de Ação; Ciência Cidadã

Key-words

Insects; Butterflies, Lepidoptera; Monitoring; Action Plan; Citizen Science.

Introdução

O registo fóssil indica que os insetos são um dos grupos mais abundantes e diversificados do planeta Terra. Apareceram há mais de 400 milhões de anos (ENGEL, 2015) e têm vindo a co-evoluir com as plantas com flor. A ordem Lepidoptera, que inclui as borboletas e as traças, possui alguns dos insetos mais carismáticos e mais estudados, principalmente porque as famílias e algumas espécies são relativamente fáceis de identificar. Este grupo tem sido utilizado como modelo em estudos

de especiação, ecologia, biogeografia, mudanças climáticas e interações inseto-planta (WIEMERS, 2018).

O Declínio da Biodiversidade de Insetos

A literatura científica mais recente aponta para um declínio global da biodiversidade (IPBES, 2019) e apela para a necessidade urgente de reverter a perda da diversidade de espécies, uma vez que a extinção de uma espécie pode conduzir à extinção, em cascata, de outras espécies, com repercussões ao nível do funcionamento dos ecossistemas (HALLMANN, 2017;

EGGLETON, 2020; CARDOSO, 2020; GEBREMARIAM, 2024). Este declínio, tem sido atribuído a vários fatores, de entre os quais: perda e/ou fragmentação de habitat, aumento do número de plantas não nativas (BURGHARDT, 2010), e consequente declínio das plantas hospedeiras que as espécies utilizam como alimento na fase larval também devido às mudanças climáticas (SETTELE, 2009; HABEL, 2022).

A perda de importantes componentes da Árvore da Vida, conduz consequentemente à perda de interações bióticas e serviços dos ecossistemas essenciais e insubstituíveis. Os insetos pela sua diversidade e abundância e adaptações a diferentes nichos ecológicos desempenham uma variedade de funções nos ecossistemas, tais como, a polinização, a herbivoria, o detritivorismo, a reciclagem de nutrientes, o controle de pragas ou como fonte de alimento para vários elementos da redes tróficas como, aves, peixes, anfíbios e mamíferos prestando assim

diversos serviços dos ecossistemas que consequentemente asseguram o bem-estar humano (AMEIXA et al, 2018).

Paralelamente, estima-se que muitas espécies ainda não foram descritas para a ciência, ou foram descritas, mas vários aspectos da sua ecologia ainda não são conhecidos, como por exemplo a sua distribuição.

Segundo Cardoso et al. (2020) a perda da biodiversidade conduz, não só à perda de importantes componentes do mundo vivo, mas também à perda de biomassa, fundamental para a transferência de matéria nas cadeias e teias alimentares, bem como à perda de genes e substâncias únicas que poderão um dia contribuir para a cura doenças e funções dos ecossistemas das quais a humanidade depende. A figura 1 exemplifica as causas e as consequências da extinção dos insetos.

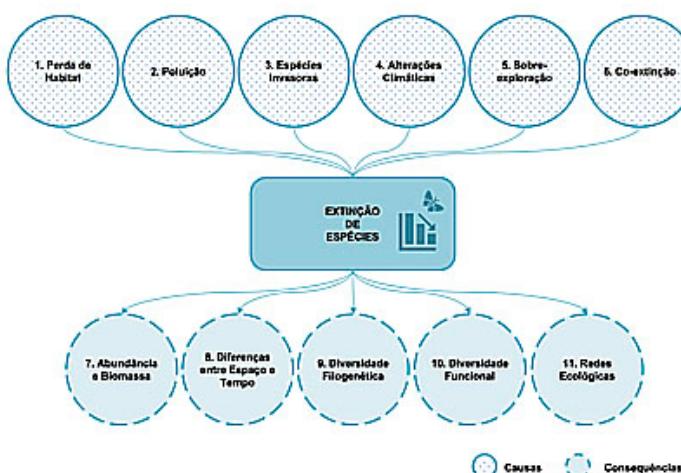


Figura 1: Causas e consequências da extinção das espécies (adaptado de CARDOSO et al., 2020). Como causas: 1-Perda e fragmentação de habitat; 2-Poluição; 3-Espécies exóticas e invasoras; 4-Alterações climáticas; 5-Sobreexploração; 6-Co-extinção; como consequências: 7-Abundância e biomassa; 8-Diferenças entre espaço e tempo; 9-Diversidade filogenética; 10-Diversidade funcional e 11-Redes ecológicas.

Apesar dos estudos existentes, não é fácil determinar quantas espécies são vulneráveis ou estão ameaçadas e que serão extintas, bem como quais os impactos do seu desaparecimento nos ecossistemas e nos bens e serviços que fornecem (Díaz, 2019; IPBES, 2019; CBD 2020; IUCN 2020).

O Papel das Borboletas como Bioindicadores

Os insetos ocorrem em praticamente todos os habitats terrestres e de água doce ocupando uma grande variedade de nichos ecológicos e sendo de uma forma geral muito abundantes. Para além disso, possuem geralmente um tamanho pequeno em relação a outros taxas e possuem ciclos de vida relativamente curtos, o que faz com que as suas populações reajam rapidamente a alterações no ambiente.

Vários taxa tem sido utilizados como bioindicadores dos ecossistemas: agrícola, aquático, montanhoso e florestal, como escaravelhos, formigas, abelhas e borboletas, (CHOWDHURY et al., 2023). As borboletas são um grupo de insetos que reagem rapidamente às mudanças no ambiente e, portanto, são consideradas um bom bioindicador (SYARIPUDDIN et al., 2015) tendo sido utilizadas em diversos estudos de monitorização (e.g., estudos de biodiversidade, impactos antropogénicos, etc.). Pela sua elevada superfície em relação ao volume, possuem uma maior

superfície de contacto ficando mais expostas a pesticidas.

Desafios e Ameaças à Conservação das Borboletas

A Estratégia da Biodiversidade da União Europeia para 2030, a Estratégia Nacional de Educação Ambiental e a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania são pedras angulares da proteção e conservação da natureza. É um elemento fundamental não só do Pacto Ecológico Europeu como da Iniciativa para os Polinizadores, pois reforça a necessidade de proteger e conservar as borboletas e todos os insetos polinizadores, uma vez que mais de metade das plantas com flor depende de insetos para que ocorra a polinização.

Mais recentemente, a Lei de Restauro da Natureza da Comissão Europeia¹ visa restaurar ecossistemas degradados em toda a União Europeia (UE) e tem um lugar de destaque para os polinizadores, sendo um dos indicadores escolhidos para avaliar a melhoria da biodiversidade nas paisagens agrícolas o Índice das Borboletas dos Prados².

¹ Regulation (EU) 2024/1991 of the European Parliament and of the Council of 24 June 2024 on nature restoration and amending Regulation (EU) 2022/869 <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1991/o>

² <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/nature-restoration/>

De facto, a Europa tem vindo a centrar esforços com programas de Ciência Cidadã na monitorização da diversidade de insetos. As monitorizações de períodos longos, de pelo menos 30 anos, dão informações sobre as flutuações das populações dos insetos. O Projeto Europeu de Monitorização de Borboletas, uma iniciativa conjunta do Centro de Ecologia e Hidrologia e o Centro Europeu de Conservação de Borboletas com diversas outras instituições europeias. O Projeto Europeu de Avaliação de Borboletas tem vindo a ser implementado na Europa, mas só a partir de 2020 em Portugal, pela associação Tagis. Este projeto, de ciência cidadã, tem permitido aos cidadãos participar na recolha de dados e monitorização de espécies de ropalóceros (VAN SWAAY, 2022).

Até 2011, foram descritas, aproximadamente, 19.000 espécies de lepidópteros, 18.768 espécies foram validadas e o número tem vindo a aumentar (WIEMERS, 2018). Em Portugal existem aproximadamente 2600 lepidópteros, dos quais 135 espécies são borboletas diurnas. São insetos holometabólicas, ou seja, possuem metamorfoses completas, passando pelos estádios de ovo, larva e pupa contida dentro de uma crisálida (borboletas) ou casulo (traças), da qual emerge o inseto adulto. Quando adultas, possuem o corpo dividido em três segmentos, um par de antenas, seis patas

e quatro asas cobertas de escamas, que dão o nome à ordem Lepidoptera (grego antigo, *lepis*, escama + *pteron*, asa). As borboletas diurnas são ropalóceros que se distinguem das noturnas (traças), dos heteróceros, por algumas características para além do período de atividade, tais como: pela forma das suas antenas, que são do tipo filiforme com uma dilatação na extremidade nas diurnas e filiformes sem dilatação ou pectinadas (sobretudo nos machos) nas noturnas. Podem ainda ser distinguidas pela forma como as asas se posicionam quando pousadas, fechadas verticalmente sobre o corpo no caso dos ropalóceros e abertas em forma de tenda cobrindo o abdómen no caso dos heteróceros (MARVALHAS, 2003; GARCIA-PEREIRA et al., 2023).

Melitaea aetherie ou fritilária-do-sul é uma borboleta diurna. A espécie possui duas gerações por ano na Itália e uma geração apenas, em Portugal, (VERDUGO, 1988; GARCIA-VILLANUEVA, 2008) e a sua distribuição circunscrita à região mediterrânea, nomeadamente sul da europa e norte de áfrica. A espécie foi escolhida como a espécie bandeira do projeto de ciência cidadã *Be Butterfly Friendly* porque se encontra atualmente e localmente extinta em Oeiras, Sintra e Lisboa. A comprovar este facto estão os vários registos nos arredores de Lisboa que provêm de capturas anteriores a 1940 (AZEVEDO, 1910a; SILVA CRUZ & GONÇALVES, 1943; ZERKOWITZ, 1946; MENDES, 1950b).

A IUCN classificou *Melitaea aetherie* na Europa com o estatuto de conservação “pouco preocupante” (LC) (VAN SWAAY, 2020). Na Itália está classificada como “Vulnerável” (VU), (BALETTTO, 2016). Em Portugal, está classificada como VU na Lista Vermelha de Invertebrados Terrestres e de Água Doce de Portugal Continental (BOIEIRO et al., 2023). As principais causas do aparente desaparecimento de *Melitaea aetherie* em Oeiras, poderão estar relacionadas com a perda de habitat agravada pela dependência da borboleta da planta hospedeira –*Cynara cardunculus L.* que serve de alimento aos instares larvais. Além destas causas, a pressão antrópica nas áreas urbanas, o uso excessivo de pesticidas (DONALD, 2001), bem como as alterações climáticas (VAN DICK, 2009; BALETTTO, 2016) certamente contribuíram para esse declínio.

O papel da Ciência Cidadã como Ferramenta de Educação Ambiental

Apesar da sua importância ecológica os insetos são muitas vezes associados à transmissão de doenças ou a pragas agrícolas, por essa razão é urgente dar a conhecer a importância dos insetos, e a Educação Ambiental pode fazer a ponte entre a sociedade e o conhecimento científico que alerta para a necessidade da reversão do declínio deste grupo taxonómico, e para o restauro dos ecossistemas para assegurar a sua conservação.

Segundo PEDRINI (2006), a Educação é a condição básica para o progresso de qualquer população. No âmbito da conservação da natureza a Educação Ambiental tem um papel decisivo uma vez que todos os esforços para conservação serão em vão se o homem não tiver consciência da sua necessidade. JACOBI (2005) defende que a política de desenvolvimento para uma sociedade sustentável não pode ignorar as dimensões culturais, as relações de poder existentes, e nem o reconhecimento das limitações ecológicas. O mesmo autor refere ainda que a Educação Ambiental deve ser um ato político em direção à transformação social e à mudança de comportamentos. A ciência cidadã pode ser uma boa ferramenta para a educação ambiental porque envolve a participação pública na investigação científica, permitindo que as pessoas contribuam para a recolha, observação e análise de dados sobre questões ambientais. Ao envolverem-se diretamente no processo científico, os participantes desenvolvem uma compreensão mais profunda dos conceitos ambientais, conectam-se com os ecossistemas locais e sentem-se capacitados para agir nas suas comunidades.

O projeto “Be Butterfly Friendly” foi criado para sensibilizar e envolver jovens cientistas cidadãos na monitorização das borboletas e outros insetos encontrados nos recintos escolares, em particular nos

pátios e hortas biológicas do concelho piloto—Oeiras. Tendo como referência o estudo de caso a espécie bandeira: *Melitaea aetherie* e a sua relação com a planta hospedeira *Cynara cardunculus*.

Este é o primeiro projeto de ciência cidadã em Portugal de monitorização de insetos nas hortas escolares levada a cabo por jovens adolescentes.

Os objetivos do projeto são:

1. Criar uma rede de informação nas hortas do programa “Aqui há Horta” do Plano de Educação Ambiental do município de Oeiras.
2. Aumentar o número de insetos polinizadores nas hortas escolares ao aumentar o número de plantas nectaríferas e hospedeiras de fases larvares das borboletas.
3. Conhecer as borboletas e as plantas hospedeiras que servem de alimento às suas fases larvares.
4. Sensibilizar a comunidade educativa para a necessidade urgente de reverter o declínio da biodiversidade.
5. Compreender que as plataformas de ciência cidadã são fontes de referência para investigadores.
6. Aumentar a participação cívica bem formada em defesa da biodiversidade.
7. Produzir mudanças de comportamentos nos participantes do projeto.
8. Aumentar a participação dos jovens na tomada de decisão em

relação à proteção e conservação da biodiversidade, na escola, no município, em Portugal e no planeta Terra.

9. Formar a comunidade educativa em relação à importância dos insetos e suas funções nos ecossistemas.
10. Aumentar o número de registos na plataforma BioDiversity4All.

Metodologia

Para reverter o declínio da biodiversidade, em particular da diversidade de lepidópteros, e reverter a extinção local de *M. aetherie* no Concelho de Oeiras, foi necessário criar um projeto com um plano de ação que possibilite e promova o aumento das populações de lepidópteros. O concelho de Oeiras possui dez Juntas de Freguesia (figura 2), cobrindo uma área de 45,8 km². A figura 4 identifica o concelho piloto, Oeiras, que possui aproximadamente, 20000 alunos e 2000 professores.

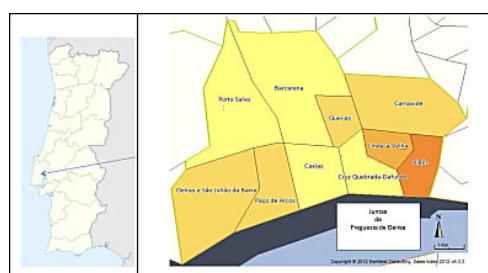


Figura 2: Área de estudo do concelho piloto, Oeiras.

No município de Oeiras existem 21 jardins de infância, 29 escolas do 1.º Ciclo, 10 do 2.º ciclo, 13 escolas do 3.º Ciclo e 8 escolas com Ensino Secundário.

O projeto de ciência cidadã *Be Butterfly Friendly* foi lançado no ano letivo 2023/2024 como projeto piloto no município de Oeiras tendo sido selecionadas para a sua fase piloto as escolas do concelho do projeto “Aqui há Horta”. O projeto foi implementado e duas fases, a primeira que consistiu na formação de professores e uma segunda constituída por cinco ações, que incluíram: 1) o preenchimento de um a inquérito inicial e final (comunidade educativa); 2) a monitorização de insetos e plantação de plantas hospedeiras/nectaríferas (alunos e professores na Horta); 3) a realização de uma saída de campo à Quinta de Recreio do Marquês de Pombal (com alunos e professores); 4) a realização de trabalhos escolares/integração curricular: desenhos e ilustrações, peças de teatro (alunos na sala-de-aula) e finalmente 5) a participação no concurso e exposição de desenho (município).

As escolas públicas selecionadas foram:
1) JI/EB António Rebelo de Andrade, 2) Escola Secundária Quinta do Marquês, 3) EB Sophia Mello Breyner, 4) EB1 Santo António de Tercena, 5) JI José Martins/EB Armando Guerreiro, 6) EB 1,2 João Gonçalves Zarco, 7) EB1 Visconde de Leceia, 8) EB Conde de Oeiras, 9) EB1

Porto Salvo, 10) EBS Aquilino Ribeiro, 11) EB Professor Noronha Feio, 12) Escola Básica Dr. Joaquim de Barros, 13) EB São Bruno, 14) Escola Gomes Freire de Andrade, 15) EB Samuel Johnson, num total de 15 escolas.

Neste trabalho são apresentados os resultados preliminares do primeiro ano de projeto, nomeadamente da primeira fase correspondente à formação de professores e técnicos ambientais, e da segunda fase os resultados das ações 2 (monitorização insetos e plantação de plantas hospedeiras ou nectaríferas) e ação 3 (saídas de campo), que decorreram no município de Oeiras.

Resultados

Abrangência Geográfica do projeto no Concelho de Oeiras

Das 15 escolas participantes no projeto “Aqui há horta” o projeto piloto atingiu 7 de 9 Juntas de Freguesia, 1751 estudantes de 20 000 estudantes e 14 de 2000 professores.

Lista de Agrupamentos de Escolas e Escolas não agrupadas participantes no projeto.

1. Agrupamento de Escolas de São Bruno
2. Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras

3. Agrupamento de Escolas de Carnaxide, Portela
4. Agrupamento de Escolas de Paço de Arcos
5. Agrupamento de Escolas de São Julião da Barra
6. Escola Secundária Quinta do Marquês, Oeiras
7. Agrupamento de Escolas Aquilino Ribeiro
8. Agrupamento de Escolas Linda-a-Velha e Queijas
9. Academia São Miguel dos Arcos
10. Agrupamento de Escolas Carnaxide Portela

Formação de Professores e Técnicos

A primeira fase: Formação de Professores e técnicos decorreu entre outubro, novembro e dezembro de 2023, num total de 24 formandos, abrangendo 21 docentes, 2 técnicos e 1 do público em geral (ver figura 3).

Criação de Habitats e Disponibilização de Alimento

Na ação 2 foram criados jardins de borboletas nas escolas tendo em atenção a relação das borboletas e as plantas hospedeiras. Na figura 4 podemos observar duas espécies de plantas hospedeiras na Escola Secundária Quinta do Marquês, o cardo *Cynara cardunculus* (A) e o medronheiro *Arbutus unedo* (D), com as quais as larvas de duas espécies de borboletas, a *Melitaea aetherie* e a *Charaxes jasius* possuem uma relação de especificidade.

Saídas de Campo

Na segunda fase os resultados relativos à ação nº3: Saídas de Campo aos Jardins do Palácio Marquês de Pombal e à Quinta de Recreio do Marquês de Pombal, com sensibilização e monitorização de borboletas consistiram num total de sete saídas de campo, envolvendo 6 escolas,



Figura 3 - Formação de Professores e Técnicos. a) oficina com ferramentas de educação ambiental e científica; b) apresentação teórica sobre o Templo da Poesia; c) criação de histórias com Teatro de Sombras; d) fotossíntese e extrato de clorofila; e) plantas para a horta biológica da escola; *Ruta graveolens* - planta hospedeira da borboleta *Papilio machaon*; g) apresentação teórica sobre a Escola e h) construção de um hotel de insetos.



Figura 4. Processo de implementação do Jardim das Borboletas na Escola Secundária Quinta do Marquês. A. Recolha de plantas C. *Cardunculus* no Vale de Beijames, Manteigas, Serra da Estrela; B. alunos a desenhar o labirinto no terreno; C. localização do jardim das borboletas perto do hotel de insetos; D. Plantação de medronheiro e E. Desenho dos polinizadores em sala de aula.

152 estudantes, 12 professores, 1 representante de entidade financiadora, e 4 técnicos de educação ambiental. Foram observadas nas sete saídas de campo cinco espécies, *Pararge aegeria* (malhadinha), *Pieris rapae* (borboleta-pequena-dascouves), *Pieris brassicae* (borboleta-grande-dascouves), *Gonopteryx cleopatra* (cleópatra), *Cacyreus marshalli* (borboleta-dassardinheiras), ao longo de um período de tempo de 3 meses desde abril, a junho de 2024 (Tabela 1).

Os dados da abundância e diversidade de espécies de lepidópteros na saída 7 com alunos da escola Secundária Quinta do Marquês – Oeiras estão expressos na figura 6. A malhadinha foi a borboleta mais abundante, com um valor de 50%, seguindo-se a borboleta-das-couves com 37% e 13% da borboleta-cleópatra.

Apenas foram observadas três espécies diferentes, num total de oito borboletas, sendo quatro ninfalídeos e quatro pierídeos.

O projeto foi integrado nas aprendizagens essenciais das disciplinas do 1º, 2º e 3º ciclos do Ensino Básico e Ensino Secundário e Educação para a Cidadania. As saídas de campo do projeto *Be Butterfly*

Saídas de Campo	Nº Espécies de borboletas
nº1	2
nº2	3
nº3	2
nº4	3
nº5	2
nº6	2
nº7	3

Tabela 1: Riqueza de espécies por saída de campo entre abril e junho de 2024



Figura 5. Saída de Campo da Escola Secundária Quinta do Marquês, abundância e diversidade de lepidópteros: *Pararge aegeria*, *Pieris rapae* e *Gonepteryx cleopatra*.

Friendly foram integradas no plano anual de atividades das diferentes escolas envolvidas, sendo realizada uma avaliação na escola.

Discussão e conclusões

Em relação à formação de professores e técnicos foi possível concluir que os professores ainda necessitam de formação em relação aos insetos, nomeadamente no reconhecimento das espécies de borboletas, funções nos ecossistemas e estratégias a utilizar em sala de aula fazendo a integração curricular, articulando os conteúdos curriculares das diferentes disciplinas, e realizando Domínios de Autonomia Curricular.

A logística da ação nº2 apresenta falhas ao nível da construção dos jardins de borboletas. Nem todos os professores conseguiram desenhar, construir ou então tiveram dificuldades em manter o jardim

durante a interrupção escolar das férias de verão.

Os resultados obtidos devem estar relacionados com a falta de plantas hospedeiras das lagartas das borboletas como por exemplo de funcho ou arruda que atrai a borboleta- cauda-de-andorinha (*Papilio machaon*) ou de um número maior de medronheiros que são a planta hospedeira da borboleta-do-medronheiro (*Charaxes jasius*). A perda de habitat, o aumento do uso de pesticidas e agricultura intensiva, o aumento da construção civil e pressão antropogénica ou ainda as alterações climáticas podem estar na base destes resultados.

Em relação às saídas, pela extensão da área percorrida durante as saídas e pela elevada diversidade e abundâncias de espécies de plantas com flor, a diversidade e abundância de borboletas encontradas foi bastante baixa. De entre as espécies observadas, foi encontrada a *Cacyreus marshalli*, uma espécie exótica originária da

África Meridional foi introduzida na Europa em 1987 e detetada em Portugal em 1997, e que é considerada como uma praga de quarentena pela Organização Europeia de Protecção de Plantas (OEPP).

Apesar dos professores estarem muito interessados em proporcionar o contacto com a natureza a mais do que uma turma da sua escola, não foi possível realizar mais de sete saídas de campo. A dificuldade prendeu-se com a disponibilidade de meios de transporte para transportar as turmas para o local. Em relação a esta ação ficou decidido, com a Câmara Municipal de Oeiras, que no ano letivo 2024/2025, estarão disponíveis mais saídas de campo na plataforma Oeiras Educa+ e que as mesmas sejam realizadas por um educador ambiental com formação.

As saídas de campo de professores e alunos na presença de um educador ambiental são fundamentais para sensibilizar para a importância dos insetos no geral e das borboletas em particular, das causas, das consequências do declínio e das ações que possam estar ao alcance dos alunos e professores, como por exemplo construir um jardim de borboletas na escola, proporcionando plantas hospedeiras ou nectaríferas, atividade desenvolvida na ação 2. Apenas as turmas do 1º ciclo e 3º ciclo realizaram as saídas de campo sendo importante alargar a ação ao ensino secundário.

Ambas as ações 2 e 3 ficam validadas no projeto piloto e serão lançadas no ano letivo 2024/2025 pela ASPEA (Associação Portuguesa de Educação Ambiental) no sentido de dar continuidade ao crescente pedido dos professores, a nível nacional, para integrarem este projeto nas suas escolas. O maior desafio da Educação Ambiental é ir além da aprendizagem da sensibilização, e a mudança comportamental, alcançando a construção de uma cultura cidadã, com atitudes ecológicas. As abordagens devem ser de caráter multidisciplinar, particularmente no ensino básico, a escola cumprirá seu papel para a formação de cidadãos conscientes detentores de pensamento crítico e ativos na tomada de decisões políticas.

A preservação da biodiversidade é uma preocupação de todos os públicos, no entanto o público escolar é uma pequena parcela da população que pode disseminar informação no seio das suas famílias. A Educação Ambiental ambiciona e tenta garantir que todas as gerações tenham recursos naturais e biológicos para que ambos possam se desenvolver em harmonia. Pode-se concluir, então, que a sociedade informada e consciente é a que tem melhores ferramentas para tomar decisões. Os projetos de ciência cidadã, em Portugal e no mundo vão de encontro à conservação do ambiente e de toda a biodiversidade. A Educação em meio formal (escola) e não formal (na natureza) tem o potencial de resgatar valores culturais e

biológicos, fundamentais para o convívio do Homem com a Natureza e a Natureza com o Homem.

Agradecimentos

ASE Associação dos Amigos da Serra da Estrela
ASPEA Associação portuguesa de Educação Ambiental,
Escola Secundária Quinta do Marquês,
CMO Câmara Municipal de Oeiras
Centro Económico e Cultural de Taipei em Portugal.

Bibliografía

- AMEIXA, O.M.C.C., SOARES, A. O., SOARES, A.M.V.M. & LILLEBØ, A.I. (2018) Ecosystem services provided by the little things that run the world. *Selected Studies in Biodiversity* (ed. by E. Şen), 267-302. IntechOpen. ISBN:978-1-78923-233-2.
- AZEVEDO, C. (1910a). *Lepidópteros de Portugal. I- Lepidópteros dos arredores de Torres Vedras. II- Lepidópteros de Val de Rosal (Caparica do Monte). III- Lepidópteros de Campolide. Brotéria* (Série Zoológica), 9: 110-133.
- BOIEIRO, M., CEIA, H., CARAMUJO, M.J., CARDOSO, P., GARCIA PEREIRA, P., PIRES, D., REIS, J. & C. REGO (EDS.). (2023). *Livro Vermelho dos Invertebrados de Portugal Continental. FCIências. ID e ICNF I.P.*, Lisboa, 468 pp. ISBN 978-989-53724-4-7
- BURGHARDT, K. T., TALLAMY, D. W., PHILIPS, C., SHROPSHIRE, K. J., (2010). Non-native plants reduce abundance, richness, and host specialization in lepidopteran communities. *Ecosphere* 1(5). <https://doi.org/10.1890/ES10-00032.1>
- CARDOSO, P., BARTON, P., BIRKHOFER, K., CHICHORRO, F., DEACON, C., FARTMANN, T., FUKUSHIMA, C., GAIGHER, R., HABEL, J., HALLMANN, C., HILL, M., HOCHKIRCH, A., KWAK, M. L., MAMMOLA, S., NORIEGA, J. A., ORFINGER, A. J., PEDRAZA, F., PRYKE, J. S., ROQUE, F. O., SETTELE, J., SAMWAYS, M.J. (2020). Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biological conservation*, 242, p.108426.ISSN 0006-3207, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108426>.
- CHOWDHURY, S., DUBEY, V., CHOUDHURY, S., DAS, A., JEENGAR, D., SUJATHA, B., KUMAR, A., KUMAR, N., SEMWAL, A., KUMAR, V. (2023). Insects as bioindicator: A hidden gem for environmental monitoring. *Frontiers in Environmental Science* 11:1146052. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1146052>
- DONALD, P., GREEN, R. & HEATH, M. (2001). Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society. B, Biological Sciences* 268 (1462), pp. 25–29 <https://doi.org/10.1098/rspb.2000.1325>
- ENGEL, M. (2015). Insect evolution. *Current Biology*. Volume 25. Issue 19. Pages R868-R872, ISSN 0960-9822. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.07.059>.
- Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (2017). https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos_Curriculares/Aprendizagens_Essenciais/estrategia_cidadania_original.pdf
- Estratégia Nacional de Educação Ambiental (2020). https://enea.apambiente.pt/sites/default/files/documentos/AF_Relatorio%20ENEA%202020_A4%20102017%20elctronico.pdf
- GARCIA-VILLANUEVA, V., TAMUREJO, J., PARDO, F., MANZANO, M. & PÉREZ, J. (2008). *Melitaea Aetherie* (Hübner,1826) En La Provincia De Badajoz (España): Nuevos Datos Sobre Su Biología Y Distribución (Lepidoptera:Nymphalidae). *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, nº142 (2008): 279-288. http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN42/279_288BSEA42Melitaea.pdf
- GARCIA-PEREIRA, P., MONTEIRO, E., SOARES, A., FELIX, R., ANTUNES, S., SANTOS, R., MARAVALHAS, E. (2023). *Guia de Borboletas Comuns de Portugal Continental.* (Tagis-Centro de Conservação das Borboletas de Portugal) Câmara Municipal de Lisboa - Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia no âmbito do projeto LIFE Urban Greening Plans (LIFE20 PRE/BE/000008). ISBN 978-989-20-9490-8.
- GEBREGZIABHER, H. (2024). A Systematic Review of Insect Decline and Discovery: Trends, Drivers, and Conservation Strategies over the past Two Decades, *Psyche: A Journal of Entomology*, 5998962, 16 pages, 2024. <https://doi.org/10.1155/2024/5998962>
- HABEL, J., ACHMITT, T., GROS, P., ULRICH, W. (2022). Breakpoints in butterfly decline in Central Europe over the last century. *Science of The Total Environment*, Volume 851, Part 2, 10 December 2022, 158315
- HALLMANN, C. A., SORG, M., JONGEJANS, E., SIEPEL, H., HOFLAND, N., SCHWAN, H.,

- (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12(10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- IPBES (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IUCN (International Union For Conservation of Nature) (2020). *The IUCN Red List of Threatened Species* (v2020-3). Gland, Switzerland: IUCN.<https://www.iucnredlist.org/>
- JACOBI, P. (2005). Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250. <https://ria.ufrn.br/123456789/1301>
- MARAVALHAS, E. (2003). *As borboletas de Portugal/The butterflies of Portugal*. Vento Norte, 455 pp.
- MENDES, F.C. (1950b). Vanessa huntera in Portugal (S. Cruz beach). *The Entomologist*, 81: 277.
- PEDRINI, A. (2006). A educação ambiental com a biodiversidade no Brasil: um ensaio. *Ambiente & Educação*, v. 11, p. 63-77.<http://www.revista-ea.org/artigo.php?idartigo=2082>
- PORTO, M., MARABUTO, E., CARAPETO, A., CLAMOTE, F., PEREIRA, A. J., CARAÇA, R., FRADE, D., TAVARES, J.T., et al. (2024). *Cynara cardunculus L. - mapa de distribuição. Flora-On: Flora de Portugal Interactiva*, Sociedade Portuguesa de Botânica. <http://www.flora-on.pt/#wCynara+cardunculus>. Consulta realizada em 7/11/2024
- SETTELE J., DOVER, J., DOLEK, M., KONVIKA, M. (2009). Butterflies of European ecosystems: impact of land use and options for conservation management. In: SETTELE J, SHREEVE TG, KONVICKA M, VAN DYCK H (eds) *Ecology of Butterflies in Europe*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 353-370 https://www.researchgate.net/publication/233912121_Butterflies_of_European_ecosystems_impact_of_land_use_and_options_for_conservation_management
- SILVA CRUZ, M.A.; Gonçalves, T. (1943). Notas lepidopterológicas. Novos elementos à lista de lepidópteros de Portugal de J.T. Wattison. Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra, 150.
- SYARIPUDDIN, K., SING, K. W., WILSON, J. J. (2015). Comparison of butterflies, bats and beetles as bioindicators based on four key criteria and DNA barcodes. *Tropical Conservation Science* Vol.8 (1): 138-149. <https://doi.org/10.1177/194008291500800112>
- UNIÃO EUROPEIA. *Estratégia da Biodiversidade da União Europeia para 2030* <https://eur-ex.europa.eu/PT/legal-content/summary/eu-biodiversity-strategy-for-2030.html>
- VAN DYCK, H., VAN STRIEN, A.J., MAES, D., VAN SWAAIJ, C.A.M., (2009). Declines uncommon, widespread butterflies in a landscape under intense human use. *Conserv. Biol.* 23, 957-965 <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01175.x>
- VAN SWAAIJ, C. A. M., DENNIS, E. B. AND SCHMUCKI, R. (2020). *Assessing butterflies in Europe – butterfly indicators 1990-2018: technical report*, Butterfly Conservation Europe and ABLE/eBMS. <https://butterflymonitoring.net/sites/default/files/Pdf/Reports/Assessing%20Butterflies%20in%20Europe%20-%20Butterfly%20Indicators%20Revised.pdf>
- VAN SWAAIJ, C.A.M., DENNIS, E. B., SCHMUCKI, R., SEVILLEJA, C. G., ARNBERG, H., ÅSTRÖM, S., BALALAIKINS, M., BAREA-AZCÓN, J. M., BONELLI, S., BOTHAM, M., CANCELA, J. P., COLLINS, S., DE FLORES, M., & ROY, D.B.4(2022). *European Grassland Butterfly Indicator 1990-2020 Technical report*. Butterfly Conservation Europe & SPRING/eBMS (www.butterfly-monitoring.net) & Vlinderstichting report VS2022.039.https://butterflymonitoring.net/sites/default/files/Pdf/Indicators/VS2022.039%20European_Grassland_Butterfly_Indicator_1990-2020_v3.pdf
- VERDUGO, A. (1988). El ciclo biológico y distribución en la provincia de Cádiz de Melitaea aetherie (Hübner, [1826]) (Lepidoptera: Nymphalidae). *SHILAP Revta. lepid.*, 16 (61): 59-64.
- ZERKOWITZ, A. (1946). The Lepidoptera of Portugal. *Journal of the New York Entomological Society*, 54 (1-3): 51-87; 115-166; 211-261. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/179415>
- WIEMERS, M., BALLETTO, E., DINCĂ, V., FRIC, Z., LAMAS, G., LUKHTANOV, V., MUNGUIRA, M., VAN SWAAIJ, C., VILA, R., VLIEGENTHART, A., WAHLBERG, N. & VEROVNIK, R. (2018). An updated checklist of the European Butterflies (Lepidoptera, Papilionoidea). *ZooKeys* 81: 9-45. doi: 10.3897/zookeys.811.28712