



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA Escola Superior de Educação

**IMPORTÂNCIA DAS ZONAS HÚMIDAS:
PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS PAUIS DA
PRAIA DA VITÓRIA**

Hugo Agostinho Cunha Gomes

Trabalho de projeto apresentado à Escola Superior de Educação de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Educação Ambiental

Orientado por

Maria da Conceição da Costa Martins

Manuel Florindo Alves Meirinhos

Este trabalho de projeto não inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri

Bragança

2018

AGRADECIMENTOS

A realização deste projeto só foi possível devido a diversos níveis de colaboração, apoio e reflexão, pelo que quero desde já manifestar os meus sentidos agradecimentos:

À minha Professora e orientadora Maria da Conceição da Costa Martins, um muito obrigado no mais profundo sentido da palavra, pela incansável dedicação e sentido de orientação omnipresente, pelo ensinamento e pela elevada competência na chegada deste projeto a bom porto.

Ao Ilustre Professor e orientador Manuel Florindo Alves Meirinhos, pela disponibilidade, apoio e incentivo prestado.

À Escola Superior de Educação do IPB, pela forma calorosa com que me acolheu ao longo destes anos, pela hospitalidade dos seus funcionários, pelo conforto.

Aos meus colegas de formação, ao longo do meu percurso académico, pela partilha, pelo apoio, por toda a atenção.

À equipa do PROJETO LIFE CWR, onde exerço a minha atividade de estágio, à Eng. Elisabete Nogueira pelo apoio, pela disponibilidade e compreensão. À Mariana Brito pelo profissionalismo partilhado. Ao César Pimentel um especial agradecimento pela capacidade de ensinamento, pela dedicação e partilha de conhecimento. À Sónia Reis, Sofia Goulart e Tiago Fagundes, pela consideração, apoio e disponibilidade.

À minha querida mãe pelo apoio incondicional, pela sua grandiosa capacidade de trabalho demonstrada ao longo da vida, principal responsável pela minha vontade de continuar a batalhar e a sonhar.

À minha companheira Vanda Cristina de Braga Elias, pelo inesgotável apoio, pela persistência, pela motivação nos momentos de maior sacrifício.

Aos meus irmãos e restante família, por partilharem esta caminhada ao longo das estações a que chamamos de vida.

Ao meu amigo Luís Pires, por todo o apoio ao longo da minha vida académica, pela incansável disponibilidade de uma forma muito característica, obrigado pela partilha de conhecimento. À Sofia Aspecada um sentido obrigado, pelos conselhos, pela motivação.

Ao Professor Jorge Fernandes, um especial obrigado, por incutir nos seus jovens o conceito de superação.

A todos os meus amigos/as, citados e não citados, pois a amizade é decisiva para que a vida faça sentido.

RESUMO

A vasta complexidade dos ecossistemas existentes nas zonas húmidas assegura um vasto património natural que se traduz num largo sistema de funções e valores essenciais à vida, um património que é fundamental preservar e promover a todos os níveis. A Comissão Europeia define que uma Infraestrutura Verde Húmida é uma rede estrategicamente planeada de espaços naturais e seminaturais, oferecendo suporte a uma economia verde que estimula o desenvolvimento local, criando oportunidades de trabalho e favorecendo a regeneração dos recursos naturais, com características ambientais que proporcionam uma ampla variedade de serviços de ecossistema. Esta rede pode, portanto, fornecer espaços adequados para recreação e contribuir para a melhoria da saúde e da qualidade de vida dos cidadãos.

A Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitória, constituída localmente pelos Paus da Praia da Vitória que constituem um sistema integrado de três zonas húmidas costeiras seminaturais, que se encontram num processo de recuperação ecológica e paisagística, associado a um programa de educação ambiental dirigido a um número crescente de visitantes locais, nacionais e internacionais. Tendo em atenção o tema abordado, definiu-se a seguinte questão de investigação: em que medida a conservação das zonas húmidas contribui para a sustentabilidade local? A resposta foi estruturada de forma a abranger diversos setores em torno da sustentabilidade local, realizando uma investigação de natureza mista.

Tendo em vista responder à questão “Qual a perceção dos professores sobre a importância das zonas húmidas para a formação e a educação ambiental das crianças e jovens?” foi delineada uma metodologia quantitativa, recorrendo à construção de um questionário para a recolha de dados com base nos quais se pretendeu conhecer a opinião que os professores do 2.º e do 3.º ciclo do ensino básico têm sobre a importância das zonas húmidas para a formação das crianças e jovens do concelho da Praia da Vitória, nomeadamente no que se refere ao aumento da consciência ambiental e à melhoria dos conhecimentos e dos comportamentos ambientais das mesmas. A amostra foi constituída por 31 respostas de professores do 2.º e do 3.º ciclo do ensino básico. Os resultados mostram grande disponibilidade dos professores inquiridos para a utilização das zonas húmidas costeiras locais para a realização de atividades práticas complementares às formações que lecionam. Relativamente à questão “Acha que as Zonas Húmidas trazem benefícios para a preservação da biodiversidade?”, todos responderam afirmativamente, tendo destacado o contributo que as mesmas podem dar para a aquisição de conhecimento científico, e mostrando interesse e disponibilidade para a realização de aulas práticas de campo e visitas de estudo, desde que as infraestruturas de acolhimento sejam cientificamente bem concebidas e atrativas. Apesar dos resultados obtidos é possível concluir que é necessário continuar a informar a população acerca do valor ambiental e pedagógico das zonas húmidas.

Tendo em vista ampliar o alcance e a atratividade dos materiais de divulgação da IVHCPV, realizou-se através da elaboração de materiais de divulgação ambiental, recorrendo a recursos de multimédia, com a introdução da tecnologia, Realidade Aumentada. Que tem por finalidade a junção de dois mundos, a informação existente *on-line*, sobre a Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitória, atualizada e em tempo real, com o acréscimo de imagens em movimento, tudo isto resumido no logotipo da entidade gestora, canalizado através de uma aplicação móvel.

Palavras-chave: Zonas Húmidas, Educação Ambiental, Sustentabilidade, Ambiente, Valorização, Sensibilização.

ABSTRACT

ÍNDICE

1. Introdução	1
1.1 Contexto do Estudo	1
1.2 Objetivos do Estudo	1
1.3 Questões de Investigação.....	2
1.4 Importância do tema	2
2. Potencial das zonas húmidas para a educação ambiental	4
2.1 Relevância ecológica das zonas húmidas	4
2.1.1 Convenção de Ramsar	6
2.1.2 Importância da água.....	8
2.1.3 As zonas húmidas dos Açores	14
2.1.4 Os pauis da Paria da Vitória	15
2.1.5 Espécies em destaque na IVHCPV.....	18
2.2 As Zonas Húmidas enquanto espaço para a Educação Ambiental.....	20
3. Ações de monitorização e gestão dos recursos naturais.....	24
3.1 Monitorização ambiental	24
3.1.1 Monitorização dos parâmetros físicos e químicos da água	24
3.1.2 Monitorização do teor em fósforo na água.....	26
3.1.3 Monitorização da avifauna	27
3.1.4 Monitorização da influência da maré na distribuição da avifauna	30
3.2 Sensibilização ambiental	31
3.2.1 Acolhimento de visitantes	32
3.2.2 Produção de materiais de divulgação	33
4. Produção de materiais multimédia com realidade aumentada	36
4.1 Realidade aumentada para a educação ambiental.....	36
4.2 Criação de objetos em RA.....	38
4.3 Como aceder a realidade aumentada	41
4.4 Opinião do público	42
5. Perceção dos professores sobre a importância das zonas húmidas	44
5.1 Natureza da investigação	46
5.2 Procedimentos	47
5.3 População e amostra	47
5.4 Instrumento de recolha de dados	51
5.5 Análise e discussão dos resultados	52
6. Discussão e considerações finais.....	62
6.1 Principais conclusões.....	62
6.2 Implicações do Estudo.....	64
6.3 Limitações do Estudo	64
6.4 Sugestões para investigações futuras.....	65
Referências	67
Anexo: Questionário.....	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I. Total de água existente no mundo (UNEP, 2018).....	8
Figura II. Como se distribuem os diferentes os recursos aquáticos (UNEP 2018).....	9
Figura III. Valores de salinidade registados na IVHCPV em 2017.	26
Figura IV. Passos a seguir para descarregar a aplicação com o telemóvel, como ativar e seguir os canais.	39
Figura V. Esquema de conectividade aos materiais informativos do projeto.	40
Figura VI. Panfleto de apresentação com realidade aumentada da Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitória.....	41
Figura VII. Número de docentes do 2.º e 3.º ciclo e ensino secundário, ” total por nível de ensino” nos Açores (PORDATA, 2018).	48
Figura VIII. Docentes do sexo feminino (%) do 2.º e 3.º ciclo e ensino secundário, no ensino público nos Açores (PORDATA, 2018).	48
Figura IX. Idade dos professores inquiridos (anos).....	49
Figura X. Tempo de serviço dos professores participantes (anos).	50
Figura XI. Disciplinas lecionadas pelos professores participantes.....	51
Figura XII. Relevância das zonas húmidas para a preservação da biodiversidade.	52
Figura XIII. Influência das zonas húmidas no turismo.	53
Figura XIV. Contributos das zonas húmidas para a formação dos alunos.....	54
Figura XV. Estratégias mais adequadas para a formação dos alunos.....	55
Figura XVI. Temas mais abordados nas aulas.....	56
Figura XVII. Motivos mais relevantes para a realização de aulas práticas no CIA.....	57
Figura XVIII. Disponibilidade dos professores para desenvolver atividades escolares com o CIA.	58
Figura XIX. Disponibilidade para participação em atividades com o CIA.	58
Figura XX. Perceção dos professores inquiridos sobre o conceito de EA.....	59
Figura XXI. Perceção dos professores inquiridos face aos objetivos da EA.....	60

1. Introdução

1.1 Contexto do Estudo

Nos Açores, onde existem 13 zonas húmidas classificadas como de Importância Internacional no âmbito da Convenção de Ramsar, estas zonas são de especial importância, pela sua biodiversidade e elevado valor ecológico, mas, também, pelas importantes funções de controlo de inundações, reposição de águas subterrâneas, regulação do ciclo da água e mitigação das alterações climáticas, além valores culturais e do potencial recreativo e turístico que representam.

Os 13 sítios dos Açores classificados ao abrigo da Convenção Ramsar, que abrangem uma área total superior a 13 mil hectares, são as lagoas das Fajãs dos Cubres e da Caldeira de Santo Cristo (São Jorge), a Caldeira da Graciosa (Furna do Enxofre, Graciosa), a Caldeira do Faial, o Caldeirão do Corvo, os complexos vulcânicos das Furnas, das Sete Cidades e do Fogo (São Miguel), os ilhéus das Formigas e Recife Dollabarat, o Planalto Central de Terceira (Furnas do Enxofre e Algar do Carvão), o Paul de Praia da Vitória (Terceira) e os planaltos Central das Flores (Morro Alto), Central de São Jorge (Pico da Esperança) e Central do Pico (Achada), (GaCS/OG 2014).

Relativamente ao contexto de estudo, alguns dos objetivos pretendidos neste estudo passam por; explorar, sensibilizar e incentivar o público alvo. Explorar o significado de um ou mais conceitos relacionados com as zonas húmidas, de forma a que se chegue a uma definição comum, aceite por todos. Incentivar a criatividade na argumentação sobre o tema “Zonas Húmidas para o nosso futuro, “Modos de vida sustentáveis”. Produzir materiais de comunicação para campanhas de sensibilização posteriores.

1.2 Objetivos do Estudo

Para este projeto foram identificados objetivos com o intuito de promover, conservar e destacar a importância das Zonas Húmidas da Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitória, relacionados com a promoção da importância das zonas húmidas como ecossistemas de valor incontornável para a biodiversidade, faz deste local um património natural que contribui para a sustentabilidade e reconhecimento não só da cidade da Praia da Vitória como dos Açores.

Valorização e reconhecimento turístico de cariz ambiental, maior foco para com a comunidade escolar, na formação do ensino básico, alertar e despertar a população local

para a conservação e valorização do seu património natural, passa por identificar o problema em questão; conhecer o problema; como foram realizadas as atividades, inquérito, realidade aumentada.

1.3 Questões de Investigação

Neste projeto, tendo em atenção o tema abordado, definiu-se como questão de investigação a seguinte: Em que medida a conservação das zonas húmidas contribui para a sustentabilidade local?

Pretende-se responder a esta questão, realizando uma investigação de natureza mista, tendo como componente quantitativa a recolha de informação através de um questionário para identificação sobre a perceção que os professores do 2.º e 3.º ciclo do ensino básico têm sobre a importância das Zonas Húmidas Costeiras da Praia da Vitória para a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas e para a promoção da Educação Ambiental no âmbito da formação das crianças e jovens do concelho da Praia da Vitória, e uma componente de pesquisa de natureza qualitativa, através da realização de diversos materiais de informação e sensibilização ambiental, incluindo materiais com recurso às tecnologias de realidade aumentada. Pretende-se explorar ainda os resultados obtidos em algumas atividades realizadas nos paus em EA, as características únicas destes ecossistemas e a sua importância para a localidade.

1.4 Importância do tema

As Zonas Húmidas são essenciais ao bem-estar humano. Disponibilizam água potável e alimento, sustentam a biodiversidade, previnem cheias e armazenam dióxido de carbono. Sendo uma importante fonte de emprego a nível mundial, as zonas húmidas assumem-se como bons exemplos sobre meios de vida sustentáveis. Mais de mil milhões de meios de subsistência as zonas húmidas geram atualmente uma ampla diversidade de empregos, cerca de mil milhões de famílias na Ásia, na África e na América dependem da plantação e do processamento do arroz para subsistir. Mais de 660 milhões de pessoas dependem da pesca e da aquacultura para o seu sustento; a maioria das espécies de peixes comerciais reproduzem-se em zonas húmidas costeiras, e 40 % dos peixes consumidos provêm da aquacultura.

Cerca de metade dos turistas internacionais procuram zonas húmidas para descansar, em especial os litorais. Os setores de viagens e turismo suportam 266 milhões

de empregos, o que representa 8,9 % da empregabilidade a nível mundial. Os rios e as zonas húmidas interiores desempenham um papel fundamental no transporte de bens e de pessoas em muitos locais do mundo. Nos rios da Amazónia, transportam-se anualmente 12 milhões de passageiros e 50 milhões de toneladas de carga, sustentando 41 companhias transportadoras. Vastas redes de abastecimento de água potável e de tratamento de águas residuais asseguram muitos empregos. Por exemplo, a autoridade hidráulica metropolitana de Bangucoque emprega mais de 5300 pessoas. A indústria mundial de água engarrafada comercializou em 2013 cerca de 265 mil milhões de litros de água. As marcas de água comercializadas pela Danone (Evian, Volvic, Bonafont & Mizone, 2013) empregam mais de 37 mil pessoas por todo o mundo.

Apesar dos empregos e outros benefícios vitais que garantem, tem havido um desaparecimento das zonas húmidas mundiais desde 1900 em 64%. As zonas húmidas que persistem são muitas vezes tão degradadas que as pessoas que delas dependem para sobreviver sobretudo as mais pobres são conduzidas a uma maior pobreza. Prevê-se ainda que em 2025, 35 % da população venha a enfrentar uma diminuição da quantidade de água disponível. Isto é o resultado da perceção errada que se tem sobre as zonas húmidas, considerando-as como baldios. Torna-se, assim, necessário promover o bem-estar das populações, em harmonia com o bom funcionamento das zonas húmidas, para que continuem a disponibilizar água potável, alimento, biodiversidade, entre outros benefícios. A proteção e o restauro de ecossistemas como as zonas húmidas está considerado nas Metas de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, como contributo para a redução da pobreza.

2. Potencial das zonas húmidas para a educação ambiental

2.1 Relevância ecológica das zonas húmidas

O termo “Zonas Húmidas” pode ser interpretado de diversas formas, embora a maioria dos critérios sejam baseados em fatores ecológicos ou em questões associadas à gestão das mesmas. Este conceito é, há muito, uma preocupação de vários especialistas para a obtenção de uma classificação. Durante séculos as zonas húmidas foram consideradas sem qualquer importância para o homem. Segundo Shaler (1890, citado em Tiner, 1999, p.20), zonas húmidas são “todas as áreas cuja inclinação é insuficiente para que, quando o coberto da floresta é removido, se consiga um teor de encharcamento que permita a atividade agrícola, sem ser necessário recorrer a uma intervenção de engenharia para assegurar esta drenagem”. Contudo, podemos assumir que hoje esta definição é inadequada e desenquadrada de um reconhecimento que abrange um conjunto de valores e de funções basilares e de extrema importância. Mais tarde, as definições de zonas húmidas basearam-se muito na biologia, uma vez que os profissionais que estudavam a vida selvagem estavam entre os primeiros a reconhecer os valores que as zonas húmidas, no seu estado inalterado, constituem para a sociedade. Como os padrões de vegetação são mais facilmente observados na maioria destes ecossistemas, as definições de zonas húmidas tendem a enfatizar certas comunidades de plantas associadas com corpos de água ou solos (Tiner, 1999). Essas comunidades fornecer outras funções valiosas, constituindo-se como áreas vitais para desova e crescimento de peixes, para amortizar os efeitos das inundações, promover a reciclagem de nutrientes, melhorar a qualidade da água, e contribuir para a renovação e estabilização da linha de costa. O conceito “Zonas Húmidas” é, sem dúvida, uma definição de extrema complexidade, dificultando o estabelecimento de consensos.

Numa perspetiva mais ampla, o conceito de zonas húmidas definido pela Convenção de Ramsar, de modo a englobar todos os tipos de zonas húmidas, considera que, para além das suas características físicas, químicas, ou até mesmo geográficas, as zonas húmidas são definidas como “áreas de sapal, paul, turfeira, ou água, sejam naturais ou artificiais, permanentes ou temporários, com água que está estagnada ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo águas marinhas cuja profundidade na maré baixa não exceda seis metros”(ICNF, 2018). O conceito foi alargado mais recentemente, passando a incluir todos os ambientes aquáticos do interior e a zona costeira marinha, de acordo

com o seguinte aditamento à definição anterior: “as zonas húmidas podem incluir zonas ribeirinhas ou costeiras a elas adjacentes, assim como ilhéus ou massas de água marinha com uma profundidade superior a seis metros em maré baixa, integradas dentro dos limites da zona húmidas” (ICNF, 2018).

Uma “Infraestrutura Verde” é, segundo o reconhecimento da UE no acordo 2020, uma rede de ecossistemas estrategicamente planeada para espaços naturais e seminaturais projetada e gerida de forma a proporcionar uma ampla variedade de serviços de ecossistema, tais como a purificação da água, melhoria da qualidade do ar e mitigação e adaptação às alterações climáticas, bem como espaço para recreação (APA, 2018). A União Europeia desenvolveu uma estratégia de infraestruturas verdes, a qual visa garantir proteção, criação, restauro e reforço de infraestruturas verdes, tornam-se parte integrante do ordenamento do território e desenvolvimento territorial (Comissão Europeia, 2013). Nesse sentido, a UE promove a utilização de soluções de infraestrutura verde baseando-se na natureza. Esta rede de espaços pode melhorar as condições ambientais e, portanto, a saúde dos cidadãos e a qualidade de vida. Oferece, ainda, suporte a uma economia verde, criando oportunidades de trabalho e aumentando a biodiversidade (Comissão Europeia, 2013). O planeamento de uma infraestrutura verde é uma ferramenta testada com sucesso para proporcionar benefícios ambientais, económicos e sociais, através de soluções naturais de modo a ajudar a reduzir a dependência de infraestruturas “cinza” que é muitas vezes mais caro para construir e manter.

Para manter a relevância ecológica destas zonas húmidas é importante que as mesmas estejam abrangidas por diferentes medidas de proteção. A Rede Natura 2000, enquanto rede europeia de áreas classificadas, constitui a espinha dorsal da infraestrutura verde europeia. (Comissão Europeia, 2004). Também a Estratégia para a Biodiversidade vai nesse sentido. Trata-se de uma estratégia que pretende a preservação e manutenção da biodiversidade na UE, lutando com o objetivo travar a perda de biodiversidade e de serviços dos ecossistemas na UE, contribuindo, assim, para que se atinjam os compromissos assumidos pela UE em 2010, no âmbito da Convenção Internacional sobre a Diversidade Biológica. Em 2011, a UE adotou uma estratégia ambiciosa que fixa seis metas e 20 ações para travar a perda de biodiversidade e serviços dos ecossistemas na UE até 2020 (UE, 2011). A 2 de fevereiro de 2016, Dia Mundial das Zonas Húmidas, o Parlamento Europeu aprovou uma revisão intercalar da Estratégia de Biodiversidade da UE para 2020, reforçando as seis metas anteriormente definidas:

- Proteger espécies e habitats

- Manter e restaurar os ecossistemas
- Alcançar mais sustentável da agricultura e silvicultura
- Fazer pesca mais sustentável e mares mais saudáveis
- Combater espécies exóticas invasoras
- Ajudar a parar a perda de biodiversidade global

2.1.1 Convenção de Ramsar

A Convenção sobre Zonas Húmidas foi o primeiro tratado intergovernamental assinado na área da conservação da natureza. Foi adotado a 2 de fevereiro de 1971, na cidade iraniana de Ramsar, sendo, por isso, geralmente designada e conhecida como “Convenção de Ramsar”. Quatro anos depois, em 1975, a Convenção entrou em vigor e atualmente abrange 169 países, em todos os continentes, tendo sido designadas pelas Partes Contratantes um número aproximado de 2.200 Sítios de Importância Internacional, cobrindo uma área de cerca de 215.247.837 hectares (ICNF, 2018).

O Estado Português assinou a Convenção sobre Zonas Húmidas em 1980 (Decreto n.º 101/80, de 9 de outubro) e ratificou-a cerca de um mês mais tarde. De acordo com esta ratificação, Portugal passou a ter como obrigação a designação de zonas húmidas do seu território para incluir na Lista de Zonas Húmidas de Importância Internacional (Artigo 2.º). Estes Sítios devem ser reconhecidos com base em critérios de representatividade do ecossistema, de valores faunísticos e florísticos e da sua importância para a conservação de aves aquáticas e peixes. Fica ainda responsável por elaborar Planos de Ordenamento e de Gestão para as Zonas Húmidas, com vista à sua utilização sustentável e por promover a conservação destes ecossistemas, estabelecendo Reservas Naturais que providenciem a sua proteção apropriada (Leal, 2010).

Tendo em vista a aplicação da Convenção de Ramsar, Portugal propôs, numa primeira fase, a inclusão de duas zonas húmidas na Lista de Sítios: Estuário do Tejo e Ria Formosa. Mais tarde, foram sendo propostas outras áreas em Portugal continental, perfazendo na atualidade, 31 Sítios (ICNF, 2018). Em 1996, foram designados oito Sítios: Paul de Arzila; Paul da Madriz; Paul do Boquilobo; Lagoa da Albufeira; Estuário do Sado; Lagoas de Santo André e da Sancha; Ria de Alvor; e Sapais de Castro Marim. Posteriormente, em 2001, mais dois Sítios foram designados: Paul da Tornada e Paul do Taipal. Seguiram-se cinco novos Sítios, em 2005: Planalto Superior da Serra da Estrela e Parte Superior do Rio Zêzere; Polje de Mira Minde e nascentes relacionadas; Lagoas de Bertandos e de S. Pedro de Arcos; Estuário do Mondego. Mais recentemente, em 2012,

foram designados dois novos Sítios: Ribeira do Vascão; e Lagoa da Pateira de Fermentelos e vale dos rios Águeda e Cértima, e um nos Açores (ICNF, 2018).

Há muito que a Convenção de Ramsar reconhece a dependência mútua entre a manutenção do ciclo hidrológico e a conservação das zonas húmidas. O principal texto introdutório da Convenção já reconhece que as zonas húmidas são ecossistemas reguladores fundamentais dos regimes hídricos. Desde a Conferência das Partes Contratantes realizada em Brisbane (Austrália), em 1996, reconheceu-se que a água é fundamental para manter as importantes funções ecológicas das zonas húmidas, pelo que as zonas húmidas devem ser consideradas como componentes essenciais da infraestrutura global para a gestão da água. Contudo, para atingir um uso sustentável, que mantenha as características ecológicas das zonas húmidas, são necessárias abordagens de decisão e gestão baseadas no ecossistema e operadas à escala da bacia hidrográfica (RAMSAR & UNESCO, 2013).

No Ano Internacional das Nações Unidas para a Cooperação pela a Água, que se realizou em 2013, coordenado pela UNESCO forneceu uma plataforma única para celebrar do Dia Mundial das Zonas Húmidas 2013, com o intuito de promover ações que permitam atingir os principais objetivos que visam a sustentabilidade e a gestão pacífica dos recursos hídricos. O foco da principal da mensagem do Dia Mundial das Zonas Húmidas nesse ano foi que precisamos de reconsiderar a nossa visão sobre estes ecossistemas e reconhecer que as necessidades de preservação do recurso natural “água”, um bem essencial à sociedade humana. A parceria resultante entre a Convenção Ramsar e a UNESCO foi para além das iniciativas de comemoração do Ano Internacional para a Cooperação pela a Água, resultando numa cooperação no âmbito do Programa Património da Humanidade, do Programa o Homem e a Biosfera (MAB) e, mais recentemente, no Programa Hidrológico Internacional. Este último, através da sua rede e parceiros, contribui ativamente para a implementação da Convenção de Ramsar, em particular ao identificar e inventariar aquíferos transfronteiriços e ecossistemas dependentes de água subterrânea, que são vitais para a conservação desses ecossistemas e para o uso responsável das zonas húmidas e dos seus recursos (RAMSAR & UNESCO, 2013). Não havendo condições para uma gestão apropriada das zonas húmidas não haverá possibilidades de obter uma água de boa qualidade e em quantidade suficiente, onde, quando e sempre que necessário (RAMSAR & UNESCO, 2013).

Um dos aspetos mais relevantes que se tem colocado na atualidade, consiste em questionar “O que é que Ramsar tem a dizer sobre as zonas húmidas e a água?” Para

responder a isso, a Convenção tem vindo a produzir orientações formais e diversas relacionadas com a água, publicadas através dos seus Manuais de Uso Sustentável. O manual “Orientações relacionadas com a água” reconhece que as zonas húmidas são um recurso basilar, com funções primárias, do qual os seres humanos retiram água e constituem um importante e crítico componente do ciclo da água, que nos assegura o fornecimento da mesma. A Convenção produz em várias línguas, para difusão à escala mundial, material de divulgação sobre a relevância e urgência da proteção das zonas húmidas, bem como diversos materiais pedagógicos, nomeadamente para assinalar o Dia Mundial das Zonas Húmidas, a 2 de fevereiro.

2.1.2 Importância da água

A água é um recurso finito, sendo, por isso, necessário um conhecimento aprofundado sobre a sua distribuição, de modo a incutir uma perspetiva global sobre as causas que ameaçam a sua existência enquanto fonte de vida. O volume total de água que existe na Terra é de cerca de 1,4 mil milhões de quilómetros cúbicos. Contudo, o volume total de água doce é de apenas cerca de 35 milhões de quilómetros cúbicos, ou seja 25% do volume total (Figura I). Além disso, apenas 0,3% da água doce pode ser encontrada nos rios e lagos, pelo que o total de água doce disponível para os ecossistemas e para as pessoas é de cerca de 200.000 quilómetros cúbicos ou menos de 1% de toda a água doce existente (Figura II) (UNEP, 2018).

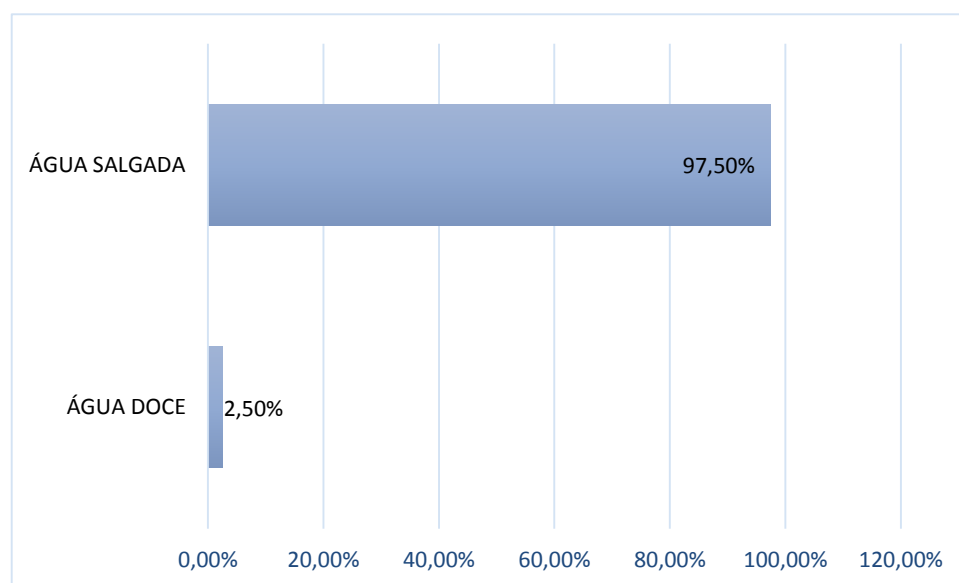


Figura I. Total de água existente no mundo (UNEP, 2018).

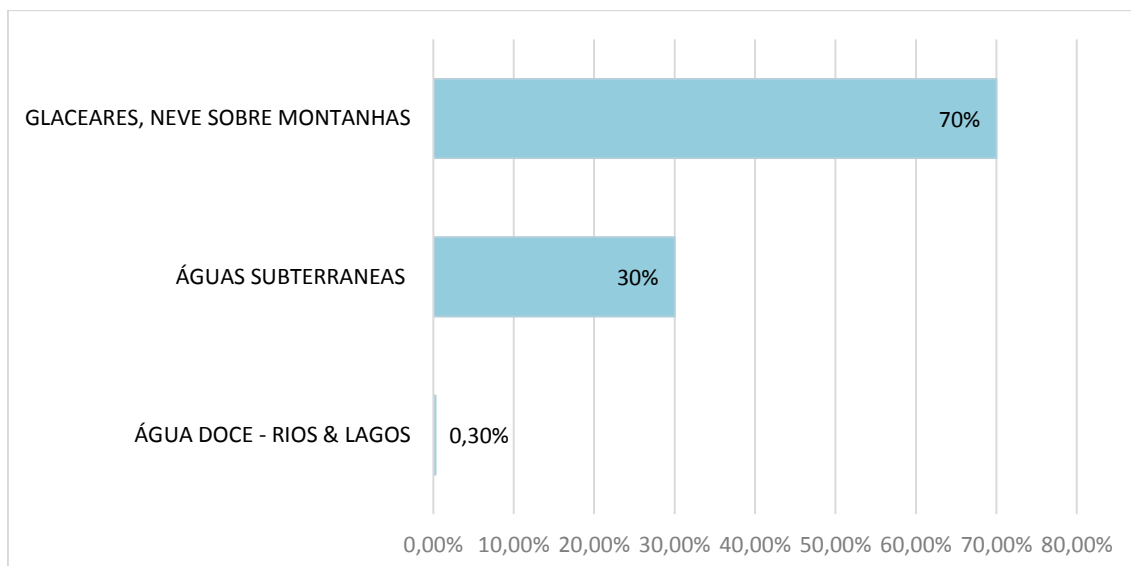


Figura II. Como se distribuem os diferentes os recursos aquáticos (UNEP 2018).

Diariamente, cada pessoa necessita, em média, de 20-50 litros de água potável, livre de químicos e contaminantes microbiológicos, para beber, cozinhar e fazer a higiene. No entanto, nos cinquenta anos que decorreram entre 1950 e 2000, o crescimento populacional levou a um decréscimo dos recursos hídricos disponíveis *per capita* em 60%. A gestão sustentável da água é, por isso, uma preocupação chave a nível global e uma questão de vida ou morte para um grande número de pessoas (RAMSAR & UNESCO 2013).

Muito além das necessidades individuais de cada um de nós, como água para beber, cozinhar e lavar, utilizamos muitos recursos hídricos para satisfazer outras necessidades, tais como produzir alimentos, papel, tecidos, etc. Um dos maiores consumidores de água é a agricultura, que só por si representa 65-75 % do consumo de água global. Além disso, a água usada na agricultura é geralmente paga a água a baixo custo, de forma pouco eficaz e subsidiada em larga escala. Para atingir uma gestão bem-sucedida da água é importante compreender as utilizações diretas e indiretas, da perspetiva dos consumidores e produtores de bens e produtos. Compreender a “pegada da água” de um indivíduo, uma comunidade, de uma empresa ou o volume total de água que é utilizada na produção de bens e serviços consumidos por estes, é um elemento chave para a gestão sustentável da água (RAMSAR & UNESCO, 2013). A “pegada da hídrica” tem crescido insustentavelmente, dado que o uso da água cresceu a uma taxa duas vezes mais rápida do que o crescimento da população, no último século. No entanto, apesar de não haver falta de água a nível global, existem cada vez mais regiões com uma falta de água crónica.

Um estudo apresentado e publicado em (RAMSAR & UNESCO, 2013), indica que em 2025, 1.8 mil milhões de pessoas viverão em países ou regiões com uma total escassez de água e 2/3 da população mundial poderão estar sujeitas a stress hídrico. A situação será agravada pelas áreas urbanas em rápido crescimento, que irão colocar uma elevada pressão nos recursos hídricos envolventes e nas zonas húmidas a eles associadas.

Como conseguiremos assegurar o acesso aos preciosos recursos hídricos para uma população em crescimento, ao mesmo tempo que asseguramos a proteção futura dos ecossistemas dos quais dependemos? É neste ponto que o reconhecimento das funções ecológicas das zonas húmidas, como reguladoras dos regimes hídricos sobressai. As zonas húmidas são a infraestrutura terrestre da água, sendo uma fonte limpa e de armazenamento de água doce. A sua perda e degradação intensifica diretamente as problemáticas do fornecimento de água e compromete o bem-estar humano. Tal como a escassez de água e de segurança no fornecimento não são problemáticas confinadas ao setor da água, mas sim sérias questões sociais, o papel das zonas húmidas em garantir a segurança do fornecimento de água também é uma questão de escolha social. Os governos e os cidadãos a nível individual podem influenciar decisões futuras.

A vida no planeta em toda a sua amplitude depende da água. Após o ano de 2013 ter sido designado o Ano Internacional da Cooperação para a Água, a Assembleia Geral das Nações Unidas reconheceu a água como um elemento crítico e de extrema importância para o desenvolvimento sustentável e para a saúde e bem-estar do Homem (WWAP, 2018). Este reconhecimento já tinha sido feito em outros tempos, pelo grande Leonardo da Vinci, que captou a importância do tema quando proclamou que “A água é a força motora de toda a Natureza”. O aparecimento das primeiras grandes civilizações na história da humanidade, como as dos vales do rio Nilo, Tigre-Eufrates, Indo-Ganges e rio Amarelo dependeram da gestão da água e de todos os seus benefícios. A história está repleta de exemplos de grandes civilizações que, atualmente, se resumem a simples tesouros arqueológicos enterrados nas areias dos desertos. Em determinados casos, a morte dessas civilizações está associada a uma falha na gestão da água.

Segundo a UNEP (2018):

- Mais de 80% das águas residuais resultantes de atividades humanas são descarregadas em rios ou no mar, sem qualquer remoção de poluição;
- A energia hidroelétrica é a fonte de energia renovável mais importante e amplamente utilizada em todo o mundo;

- Inundações e outros desastres relacionados com a água são responsáveis por 70% de todas as mortes em consequência de desastres naturais;
- Mais de 1,4 biliões de pessoas vivem atualmente em bacias hidrográficas, onde o uso de água excede os níveis mínimos de recarga;
- Nas cidades europeias de maiores dimensões, as águas subterrâneas são utilizadas a um ritmo mais rápido do que a regeneração dos aquíferos;
- A produção de carne requer 8 a 10 vezes mais água do que a produção de cereais.

A sociedade humana, nos dias de hoje continua a tentar conquistar, controlar e explorar a água a todos os níveis. Contudo, a água não pode ser controlada. A água é um recurso natural crítico, do qual está permanentemente dependente toda a atividade, socioeconómica e ambiental. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas, a Convenção de Ramsar, o Programa das Nações Unidas para a Economia Verde, as Metas de Aichi para a Biodiversidade e vários outros programas ou planos internacionais, todos destacam a importância de compreender a necessidade permanente de resolver problemas de gestão da água de uma forma integrada, cooperativa e holística (WWAP, 2018). A água é fundamentalmente um elemento de ligação. Da nascente até ao mar e através de um infindável ciclo da água, a água liga todos os pontos do planeta Terra. A convenção de Ramsar veio reconhecer que as zonas húmidas ocupam uma posição chave nesta conectividade e que o uso sensato das zonas húmidas é essencial para alcançar uma gestão sustentável da água. As zonas húmidas constituem um recurso de grande valor socioeconómico, cultural e científico, e a sua perda é irreparável. As zonas húmidas fornecem serviços ambientais essenciais, ou benefícios que as pessoas obtêm da Natureza, inclusive atuando como reguladores e fornecedores de água. O objetivo principal do Dia Mundial das Zonas Húmidas teve em 2018 foi “Zonas Húmidas para um futuro urbano sustentável”, realçando que as primeiras cidades surgiram nas férteis planícies fluviais aproveitando bons solos para a agricultura, facilidades no abastecimento de água e na instalação de redes de transporte e destacando que as zonas húmidas urbanas tornam as cidades mais habitáveis (Governo dos Açores, 2018b).

Os impactos causados pelas alterações no uso e exploração dos solos, desvios de água em condições abusivas, e o desenvolvimento de infraestruturas dependentes de água, continuam a conduzir à degradação e perda de zonas húmidas. O acesso à água doce está a diminuir em todo o mundo, afetando de forma muito negativa a produção de alimentos a um ritmo muito elevado, prejudicando não só o próprio recurso, como a saúde humana

que, por sua vez, se reflete num desenvolvimento económico carente e paralelo a grandes conflitos sociais. Sem uma gestão apropriada e ajustada a todos os tipos de zonas húmidas não haverá água de boa qualidade e em quantidade suficiente, onde e quando necessário (WWAP, 2018).

Na União Europeia as maiores preocupações com os recursos hídricos aumentaram à medida que aumentou o interesse pela temática ambiental, um processo que ficou marcado pela Cimeira de Paris (1972), da qual resultou o Primeiro Programa de Ação em Matéria de Ambiente (1973-76) e a publicação de diversas diretivas, com destaque para o sector da água: Diretiva 75/440/CEE ,sobre qualidade das águas superficiais; Diretiva 76/160/CEE, sobre águas balneares; e Diretiva 80/778/CEE, sobre qualidade da água para consumo humano. No final dos anos 80, na Cimeira de Frankfurt (1988), foram lançadas três novas diretivas, com o objetivo de dar resposta à degradação dos cursos de água dos estados-membros: Diretiva 91/271/CEE, sobre tratamento de águas residuais; Diretiva 91/676/CEE, sobre poluição por nitratos; a terceira Diretiva, que deveria definir uma estratégia de recuperação da qualidade ecológica dos rios, levou cerca de uma década a ser debatida (APA, 2018a). Assim, só em 2000 foi aprovada pelo Conselho e pelo Parlamento Europeus aquela que viria a ser conhecida como a Diretiva Quadro da Água (DQA) (Diretiva 2000/60/CE), posteriormente transposta para os regimes jurídicos nacionais. A DQA é uma das principais medidas da política de ambiente da União Europeia das últimas décadas, estabelecendo um quadro de ação comunitária para a proteção das águas de superfície interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas (APA, 2018a). Propõe uma visão integrada dos recursos hídricos a partir da gestão por bacias hidrográficas, apostando na descentralização das políticas, e na uniformização de critérios e objetivos. Para o efeito, promove uma nova cultura da água cujo êxito requer a estreita cooperação entre instituições públicas, empresas e sociedade civil, baseada no conhecimento e informação, consulta pública e participação cívica ativa. Trata-se de um processo integrado e interdisciplinar, em que a comunidade científica assume um papel determinante tanto na definição de mecanismos e monitorização, como na articulação dos saberes e introdução de métodos participativos inovadores (Schmidt, & Ferreira, 2013). Parte do êxito desta Diretiva depende “da estreita cooperação e de uma ação coerente a nível comunitário, a nível dos Estados-Membros e a nível local, bem como da informação, consulta e participação do público” (Preâmbulo, Ponto 14), estando ainda subjacentes os princípios da precaução, subsidiariedade e transparência (WWAP, 2018). A participação surge, assim, como o elemento central da

política da água e da preservação dos ecossistemas, transversal também a aspetos sociais, económicos, institucionais, ambientais e éticos, e transversal a outras políticas comunitárias, como sejam, a energia, transportes, agricultura, pescas, desenvolvimento regional e turismo.

Quanto à informação/participação destacam-se o aparecimento de plataformas de informação disponíveis aos cidadãos e a descodificação da informação, um processo desencadeado pela própria DQA, na medida em que obriga à elaboração de resumos e de sínteses que sejam compreensíveis para o cidadão comum. Também a consulta pública obrigatória apresenta aspetos positivos, na medida em que implicou processos participativos abertos e abrangentes, que envolveram diversos tipos de públicos (Schmidt, & Ferreira, 2013). No entanto, verifica-se uma carência generalizada de estudos sobre a aplicação da DQA no que diz respeito à governança, nomeadamente, na passagem de um modelo de “comando e controlo” para um modelo mais participativo (2ECO & APA, 2015).

A DQA foi transposta para o direito nacional através da Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro, alterada e republicada pelo Decreto-Lei n.º 130/2012, de 22 de junho. Nos termos desta legislação, foi elaborado em Portugal o PNA, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 76/2016, de 9 de novembro, no qual são definidas as grandes opções estratégicas da política nacional da água para o período 2016-2021, assente numa lógica de proteção do recurso e de sustentabilidade do desenvolvimento socioeconómico nacional (APA, 2018b). Assim, a gestão das águas deverá prosseguir três objetivos fundamentais: a proteção e a requalificação do estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres, bem como das zonas húmidas que deles dependem; e o aumento da resiliência relativamente aos efeitos das inundações e das secas e outros fenómenos meteorológicos extremos decorrentes das alterações climáticas nacional (APA, 2018b).

De acordo com a União Europeia (UE, 2018a), salvaguardar a saúde e o bem-estar das pessoas que vivem na UE, os problemas ligados à água, à poluição atmosférica e aos produtos químicos são uma das grandes preocupações ambientais dos cidadãos. Para proteger os cidadãos contra as pressões exercidas sobre o ambiente e contra os riscos que ameaçam a sua saúde e o seu bem-estar, a UE adotou, entre outras medidas, garantir a segurança da água destinada ao consumo humano e das águas balneares. A política ambiental da UE até 2020 norteia-se pelo 7.º Programa de Ação em matéria de Ambiente, incumbindo a responsabilidade pela realização dos seus objetivos tanto às instituições europeias como aos governos nacionais, baseados em quatro princípios de orientação:

- 1-A água é um recurso finito e vulnerável, essencial para a manutenção da vida, do desenvolvimento e do ambiente. A sua gestão efetiva integra o uso do solo com os usos da água no âmbito da bacia de drenagem ou do aquífero subterrâneo;
- 2-A gestão e o desenvolvimento dos recursos hídricos devem ser baseados no enfoque participativo, envolvendo utilizadores e governos de todos os níveis;
- 3- As mulheres têm um papel fundamental na administração, gestão e proteção dos recursos hídricos;
- 4-A água tem valor económico para todos os seus usos e deve ser reconhecida como um bem económico.

A avaliação e acompanhamento do estado dos recursos hídricos da Região Hidrográfica dos Açores é efetuada através da aplicação e especificação do sistema de indicadores desenvolvido no Plano Regional da Água (PRA), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 19/2003/A, de 23 de abril.

2.1.3 As zonas húmidas dos Açores

As zonas húmidas existentes no arquipélago constituem ecossistemas recentes, de área diminuta, naturalmente fragmentados, incompletos, com um nível médio de endemismos, singulares nos seus elementos e combinações exclusivas, e apresentando nichos ecológicos em aberto, sendo muito vulneráveis a espécies introduzidas (Barata, 2002). As fajãs destacam-se pela sua singularidade geológica e geomorfológica e pelos seus sistemas biológicos únicos, servindo de habitat a diversas aves migratórias, além de incluírem sistemas lagunares costeiros formados por processos de deslizamento das encostas escarpadas com características específicas e raras. Outras zonas húmidas costeiras, têm sido alvo de particular interesse no Arquipélago dos Açores, para além das fajãs, as Lajes, na Ilha do Pico e a costa leste da Ilha Terceira, mais especificamente o Paul da Praia e o Paul do Belo Jardim e, mais recentemente, o Paul Pedreira do Cabo da Praia (Barata, 2002).

Nos Açores, foram oficialmente designados 13 Sítios Ramsar, com uma área total de aproximadamente 13 mil ha (Governo dos Açores, 2018a). Em 2005, foi designado o primeiro Sítio Ramsar na Região (Lagoas das Fajãs da Caldeira e dos Cubres), tendo-se proposto, em 2008, um conjunto de onze novas zonas húmidas, onde se incluía o Planalto Central da Terceira (Furnas do Enxofre e Algar do Carvão). Estes novos Sítios permitiram abranger as diversas ilhas e englobar tipos pouco frequentes de zonas húmidas, nomeadamente zonas geotérmicas e turfeiras com vegetação arbórea. Mais recentemente,

em 2012, foi incluído na Lista de Sítios Ramsar o Paul da Praia da Vitória (ICNF, 2018). Este é, na atualidade, o único Sítio Ramsar que não está inserido na Rede Regional de Áreas Protegidas (Governo dos Açores, 2018a).

Os Açores, favorecidos por uma costa com uma extensão total de 691 km para 2333 km² de superfície, e diversos ilhéus adjacentes, constituem uma importante zona de transição entre os trópicos e a região temperada do Atlântico Norte, funcionando como local de reprodução, crescimento e descanso para muitas espécies marinhas, que aí encontram importantes habitats (Barata, 2002). Atualmente, existem diversos espaços naturais protegidos nos Açores, alguns com estatutos de proteção, ao abrigo de legislação específica, quer comunitária, quer nacional ou regional. Importa referir certos marcos importantes, fundamentais para a concretização da proteção desses espaços.

2.1.4 Os pauis da Praia da Vitória

Na ilha Terceira existem zonas húmidas marinhas, costeiras, interiores e emergentes. Nas zonas húmidas interiores, merece destaque toda a zona do planalto central da ilha, na qual se inclui áreas como a Lagoa do Negro, zonas de turfeiras e as fumarolas como as Furnas do Enxofre. Quanto às zonas húmidas costeiras, encontramos o Paul da Praia da Vitória como melhor exemplo. Finalmente, considerando as zonas húmidas emergentes, destacam-se o Paul da Pedreira do Cabo da Praia. Presentemente, as zonas húmidas existentes na costa Este da Ilha Terceira não possuem qualquer estatuto especial de conservação, a nível regional, nacional ou internacional.

A cidade da Praia da Vitória sendo uma zona naturalmente protegida de extremos climáticos e intempéries devido à sua situação geográfica e orográfica na ilha (localizada a Este, a baixa altitude e com relevo pouco acentuado), desde sempre terá promovido a fixação biótica, mais propriamente de aves. No entanto, não será exagero afirmar que, desde a colonização, a ação humana sobre este espaço natural tem provocado alterações físicas acentuadas, modificando a sua biodiversidade (Silveira, 2007).

Na costa leste da Ilha Terceira, numa localização próxima da cidade da Praia da Vitória, ocorrem três pauis: Paul da Praia da Vitória; Paul do Belo Jardim; e Paul da Pedreira. Os pauis são ecossistemas que, juntamente com as turfeiras e os pântanos, constituem a categoria de zonas húmidas palustres (RAMSAR & UNESCO, 2013). Os pauis da Praia da Vitória pauis são considerados zonas húmidas costeiras, embora todos tenham características diferentes, quer em termos de enquadramento, quer em termos de dinâmica dos ecossistemas.

Os três paus da Praia da Vitória continuam a existir na atualidade, mas muito aquém da dimensão e vitalidade ecológica que foram anteriormente. O Paul da Praia da Vitória e o Paul do Belo Jardim estavam inseridas no sistema dunar da Praia da Vitória, formando uma continuidade ecológica com um valor inigualável no arquipélago. Este complexo dunar foi apontado como o local com o maior número de observações de aves pernaltas do arquipélago dos Açores (Bannerman & Bannerman, 1966).

No seu auge, o paul da Praia da Vitória era visitado por muitas espécies de aves, sendo a maioria dos registos históricos açorianos de espécies limícolas provenientes deste ecossistema. O Tenente-Coronel José Agostinho, o primeiro grande ornitólogo açoriano, natural da ilha Terceira, que realizou inúmeras observações e reuniu valiosos dados ao nível das aves migratórias no arquipélago (Leite, 2010) relembra a anterior riqueza do paul e como a caça foi proibida para proteger as suas aves, incluindo a Galinha-d'água (*Gallinula chloropus correiana*) e descreve a sua destruição, especialmente a partir da década de 50 do século XX. O paul teria sido aterrado e a água drenada nessa altura, por meio de percolação através das dunas de areia. Morton, Britton e Martins (1997) referem que, a partir de 1929, uma parte do paul foi usado como lixeira, após o início da recolha de resíduos urbanos na Praia da Vitória. O despejo regular de resíduos de origem orgânica deve ter tornado o paul eutrófico, levando ao aparecimento dos maus cheiros reportados pelo Tenente-Coronel Agostinho. Após 1929, inúmeras casas de férias foram construídas ao lado do paul, o que conduziu a uma pressão ainda maior da cidade para a construção naquela zona, embora o paul continuasse a encher e vazar de acordo com as pressões da maré e a ser inundado regularmente pelas águas das chuvas.

Em tempos, o Paul da Praia da Vitória e o Paul do Belo Jardim estariam ligados, num contínuo ecológico e este último ocuparia também baixios e uma lagoa atrás de uma duna próximo do extremo Sul da Praia da Praia da Vitória (Agostinho, citado em Bannerman & Bannerman, 1966). De acordo com relatos mais antigos, este paul era cheio de água em cada maré por água salgada que passava através da areia porosa, mas também por água doce proveniente da chuva e água subterrânea das terras mais altas adjacentes. As Gaiotas, Garajaus e Borrelhos-de-coleira-interrompida nidificavam no local, tal como algumas espécies visitantes, como o Abibe (*Vanellus vanellus*), a Tarambola-cinzenta (*Pluvialis squatarola*), o Maçarico-real (*Numenius arquata*) e os Pilritos-sanderlingos (*Calidris alba*), enquanto os Borrelhos-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) nidificavam nas dunas (Bannerman & Bannerman, 1966). O Paul do Belo Jardim ocupava em 1997 pelo menos 100 m². A duna que em tempos o protegia, foi

removida, e o paul drenado. Hoje em dia, só inunda periodicamente quando ocorrem grandes chuvadas e seca muito rapidamente. Consequentemente, apesar do *Juncus* ainda sobreviver (outrora foi chamado Paul dos Juncos), mas ocorrem poucas espécies de plantas que possam ser considerados aquáticos (Leal, 2010).

Com o início do Projeto *Life CWR* em 2013 foram começaram a ser estudados em conjunto. O Paul da Praia da Vitória, é uma zona húmida costeira com substrato rico em matéria orgânica, dimensão aproximada de 16 hectares, inundada permanentemente por água salobra, resultante da mistura entre a água doce proveniente do aquífero de base, precipitação e escoamentos e água salgada, proveniente de infiltrações e condutas artificiais existentes no paul, que ligam esta zona húmida ao mar, com o intuito de recriar o ecossistema outrora existente (*Life CWR*, 2018). O Paul da Praia da Vitória alberga diversas espécies de flora que proporcionam alimento, refúgio e locais de nidificação para as aves residentes. Alguns exemplos são a espécie *Juncus acutus* L. (Junco-agudo), espécie nativa que ocorre em zonas húmidas e dunas e que se encontra distribuída por todo o arquipélago dos Açores e a espécie *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, espécie nativa que ocorre em diferentes zonas húmidas mas apenas em duas ilhas: Terceira e Faial (*Life CWR*, 2018).

Paul do Belo Jardim é uma zona húmida costeira com substrato arenoso, com aproximadamente 3 hectares, inundada permanentemente, sendo o seu corpo de água alimentado maioritariamente por água doce, proveniente do aquífero de base e precipitação. Este paul alberga diversas espécies de flora características de zonas húmidas, mas também típicas do sistema dunar que o caracteriza. Alguns exemplos são a espécie *Juncus maritimus* Lam. (Junco-das-esteiras), espécie nativa, que ocorre em zonas húmidas e dunas, encontrando-se distribuída em três ilhas do arquipélago dos Açores (Terceira, Pico e São Jorge) e a espécie *Spartina versicolor* Fabre, que ocorre em zonas costeiras, encontrando-se distribuída por todas as ilhas dos Açores com exceção da ilha do Corvo (*Life CWR*, 2018).

O Paul da Pedreira do Cabo da Praia é uma zona húmida costeira com substrato lodoso, dimensão aproximada de 8 hectares, inundada temporariamente, sendo que a presença/ausência de água dependem do ciclo de maré. O seu corpo de água, maioritariamente salgado, é alimentado por água doce, proveniente do aquífero de base e da precipitação e por água salgada, vinda de canais naturais existentes nas rochas que acolhem este ecossistema. Este paul possui diversas espécies de flora típicas deste tipo de ecossistemas. Alguns exemplos são a espécie *Lotus creticus* L. (Cornichão-das-areias),

uma espécie nativa, que se encontra distribuída em apenas numa ilha do arquipélago dos Açores, na ilha Terceira, e a espécie *Spergularia marina* (L.) Griseb, que ocorre em zonas húmidas e em locais junto ao litoral, encontrando-se distribuída por todas as ilhas do arquipélago dos Açores (Life CWR, 2018).

2.1.5 Espécies em destaque na IVHCPV

A biodiversidade existente na IVHCPV abrange um vasto número de espécies entre fauna e flora. Neste ponto abordam-se apenas as espécies com maior vulnerabilidade, algumas delas internacionalmente ameaçadas, mas com uma população bem representativa na localidade: o Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*), pela sua capacidade de adaptação e reprodução em locais ligeiramente urbanizados; a Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*), por se tratar de uma espécie em perigo, por se desconhecer parte do seu ciclo de vida e até mesmo de migração; e os insetos *Drouetius oceanicus oceanicus*, uma subespécie endémica de escaravelho, e o *Conocephalus chavesi*, uma espécie endémica de Gafanhoto, ambas espécies estritamente dependentes da conservação da IVHCPV.

O Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) ocorre no Paleártico Ocidental e tem uma distribuição marcadamente meridional, embora esteja presente como nidificante nas costas Norte-europeias entre a Bretanha e o Ocidente do Mar Báltico. No Norte de África e Médio Oriente está presente do Saara Ocidental ao delta do Nilo e Turquia. As populações Norte-europeias possuem um carácter fortemente migratório. A maioria das aves europeias invernam em áreas costeiras no Mediterrâneo e ao longo da costa no Sul de África até ao Equador (ICNB, 2004). Em Portugal continental, a sua distribuição abrange toda a faixa costeira do Continente desde o Minho ao Algarve, ocorrendo ainda, embora em número muito reduzido, em alguns açudes e barragens do interior do país, sobretudo no Alentejo. A tendência populacional é de declínio, quer ao nível global quer em Portugal. O estatuto de conservação a nível mundial é considerado “Pouco Frequente” (ICNB, 2004) e a nível nacional é considerado igualmente “Pouco Frequente” no Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2005).

Na IVHCPV Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) encontra-se presente em todos os meses do ano, embora em junho e julho sejam os meses em que ocorre com menor frequência. Para nidificar, requiere proximidade de água e também precisa de microclimas secos e locais com vegetação rasteira e solos ligeiramente rochosos. É uma espécie que ocorre muitas vezes associada a zonas com uma certa

ocupação e perturbação humana. Apesar disso, é de salientar que outrora outras espécies nidificaram na IVHCPV, sendo de extrema importância uma gestão da mesma para que se salvasse a continuidade do Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) (Bannerman & Bannerman, 1966; Morton, Britton, & Martins, 1997).

A Enguia-europeia (*Anguilla. anguilla*) são peixes com o corpo alongado e cabeça ligeiramente estreita e curta, que não possuem barbatanas pélvicas nem cintura pélvica e têm as barbatanas dorsal e anal confluentes com a barbatana caudal. Entre si, as espécies de enguias são difíceis de distinguir devido às semelhanças morfológicas e pelo facto de passarem por fases de metamorfose que alteram continuamente a sua forma e coloração (Tesch, 2003). A Enguia-europeia é uma espécie catádroma que passa por uma fase continental e uma fase oceânica. O seu ciclo de vida inicia-se no Mar dos Sargaços, após a eclosão dos ovos. A determinação do local de postura desta espécie dependeu de vários estudos e alguma controvérsia, devido à dificuldade de identificação das espécies semelhantes. Os dados apontam para que a época de desova de *A. anguilla* ocorra desde o início de março até julho (McCleave, 1993). Após a eclosão dos ovos originam-se pequenas angulas, também conhecidas como meixão ou enguia de vidro, antes de atingirem a plataforma continental e aproximarem das zonas costeiras (Jacoby & Gollock, 2014). A entrada nas águas continentais ocorre entre o outono e a primavera, iniciando-se mais cedo nas regiões a sul da área de distribuição da enguia e mais tarde nas áreas mais a norte. Em Portugal, o meixão entra nos estuários durante todo o ano, com um pico de migração no outono e inverno (Domingos, 1992; 2002). Em águas continentais, as angulas transformam-se em pequenas enguias amarelas que vão crescendo e passam um número de anos variável nesta fase, até sofrerem uma metamorfose e se transformarem em enguias prateadas, o que pode ocorrer entre os 3 e 20 anos, antes da migração oceânica, para capacitar as enguias para a grande distância a percorrer, numa migração reprodutora durante a qual não se alimentarão (Tesch, 2003)

A área de distribuição da Enguia-europeia inclui a costa Atlântica do continente europeu, desde North Cape, na Noruega, abrangendo algumas ilhas Atlânticas (Islândia, Ilhas Féroé, Açores, Madeira e Ilhas Canárias), até costa da Mar Mediterrâneo, e o Norte de África (Schmidt, 1909). A sua distribuição apresenta um padrão de abundância crescente de norte para sul (Dekker, 2003), com um máximo nos países do sul da Europa. Em Portugal, está presente em todas as bacias hidrográficas entre o Minho e o Guadiana, e nas ilhas. No Paul da Praia da Vitória, a Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) é avistada com frequência e segundo relatos de alguns locais encontra-se com frequência a mesma

espécie em ambas as fases (Enguia-dourada e Enguia-prateada). É de salientar que a posição geográfica dos Açores, e neste caso o Paul da Praia da Vitória, poderá ter grande importância a uma escala global na conservação desta espécie.

No âmbito do projeto *Life CWR* foi desenvolvido o estudo de monitorização das comunidades de artrópodes na Infraestrutura Verde e Húmida Costeira da Praia da Vitória, já com resultados, tendo sido descobertas duas espécies raras de artrópodes consideradas quase extintas, uma subespécie endémica de Escaravelho *Drouetius oceanicus oceanicus* (Machado, 2009), e uma espécie endémica de Gafanhoto *Conocephalus chavesi* (Bolivar, 1905) (*Life CWR*, 2017). Ambas as espécies estão presentes no Paul do Belo Jardim, enquanto a espécie endémica de Gafanhoto está presente também no Paul da Praia da Vitória. É de salientar que estas descobertas são de extrema relevância, atendendo à vulnerabilidade destas populações, que, por estarem muito localizadas, estão absolutamente dependentes da manutenção destes ecossistemas para a sobrevivência das respetivas espécies.

2.2 As Zonas Húmidas enquanto espaço para a Educação Ambiental

De acordo com o documento da Carta de Belgrado (1975), educação ambiental é definida como um processo que visa formar uma população mundial, consciente e preocupada com o Ambiente e com os seus problemas, uma população que tenha os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de compromisso, que lhe permitam trabalhar individualmente ou coletivamente na resolução das dificuldades atuais e impedir que elas se apresentem de novo. A Educação Ambiental em zonas húmidas é debatida por várias instituições a nível nacional e têm sido apresentados resultados e novas medidas anualmente a dois de fevereiro, no Dia Mundial das Zonas Húmidas, debatendo assuntos relacionados com zonas húmidas, que implicam palavras como, sustentabilidade, impactos, biodiversidade, recuperação e manutenção. (Ameixa, 2018). Prevê-se que o maior risco de extinção e consequentemente a maior perda de biodiversidade ocorra nos invertebrados, particularmente nos insetos. É esperado que esse declínio afete o funcionamento dos ecossistemas e consequentemente o bem-estar humano.

O projeto de Restauro Ecológico e Conservação da Infraestrutura Verde Húmida da Praia da Vitória, abreviadamente *Life CWR*, preconiza a execução de um conjunto de ações de sensibilização sobre a importância das zonas húmidas. Estas ações de sensibilização abordam diversos temas muitas vezes tendo como mote a comemoração de

dias comemorativos a nível nacional e internacional para transmitir conteúdos científicos na área da ecologia, da psicologia ambiental e da sustentabilidade, alertando para as problemáticas ambientais que surgem do desequilíbrio dos ecossistemas e mostrando as mais valias dos serviços ecológicos em situações de equilíbrio ambiental com o objetivo primordial de formar cidadãos mais ativos, conscientes e responsáveis, capazes de contribuir para a sustentabilidade do ambiente que se inserem. Uma das atividades de cariz internacional que pode ser identificada como relevante neste domínio foi o Seminário “ZONAS HÚMIDAS PARA UM FUTURO URBANO SUSTENTÁVEL” desenvolvido tendo em vista a adoção de estratégias para garantir uma sustentabilidade ambiental, com o objetivo de restaurar, recuperar e reordenar as zonas húmidas no Município da Praia da Vitória.

A salvaguarda das zonas húmidas depende de medidas de recuperação ecológica dos habitats já degradados, mas também de medidas de prevenção da poluição, do combate à alteração do uso do solo, à melhoria das práticas agrícolas, e de várias outras ações humanas, para as quais só é possível caminhar, se forem intensificadas as Campanhas internacionais para proteção das zonas húmidas.

A nível global, Convenção de Ramsar tem alertado os governos locais e nacionais para reconhecer as zonas húmidas como as principais fontes de que os seres humanos necessitam e que são um componente importante e crítico no ciclo da água, que nos permite o fornecimento de água. Através do manual “Uso Racional de Zonas Húmidas”, a Convenção de Ramsar tem aberto novos caminhos na compreensão de como as zonas húmidas podem ser integradas nos processos de gestão de água para benefício de todos os elementos da sociedade. O desafio principal é assegurar que estes desafios sejam incluídos nas políticas locais e nacionais e que a gestão da água seja transversal e verdadeiramente dirigida a todas as atividades sociais, económicas e ambientais (RAMSAR, 2018). A nível regional, muitas das autoridades que gerem as bacias hidrográficas não valorizam o suficiente os aspetos socioeconómicos e os benefícios oferecidos pelas zonas húmidas, como a pesca, a regulação de inundações ou a sua maior importância socioeconómica. A gestão racional da água continua a estar dependente de diversas políticas e medidas que precisam ser estabelecidas para assegurar que as decisões tomadas relativamente à gestão da água vão ao encontro da subsistência e bem-estar da população e das gerações vindouras (RAMSAR, 2018).

A gestão da água é uma responsabilidade de todos nós. Ações locais de reciclagem, recuperação e conservação de água são a base para uma gestão sustentável da mesma e

não devem ser subestimadas. Os decisores locais desempenham um papel determinante na gestão dos recursos hídricos, nomeadamente através de iniciativas como o aproveitamento das águas da chuva, jardins com pouca exigência de água ou simplesmente reduzir o consumo de água ou aumentar as zonas húmidas locais. Paralelamente os agentes locais são encorajados a assegurar que as suas experiências e interesses são integrados na tomada de decisão de gestão da água. O poder de mudança das medidas estruturais e das ações não deve ser subestimado (RAMSAR, 2018).

O desenvolvimento de atividades de educação ambiental pretende só alertar para as problemáticas ambientais e, sobretudo, evidenciar as mais-valias dos serviços ecológicos produzidos pelas zonas húmidas. Ao longo do tempo diversas entidades têm desenvolvido atividades de educação ambiental na IVHCPV. Entre essas entidades, salienta-se a Câmara Municipal de praia da Vitória, e, mais recentemente o Projeto *Life CWR*.

Outras atividades podem ser referidas, que contribuíram pela divulgação da importância destas zonas húmidas junto da população. Referem-se algumas, como exemplo.

A atividade “Aves do Jardim da minha escola” foi realizada para comemorar o Dia Mundial das Aves Migratórias, tendo como objetivos estimular o interesse pela natureza e tomar consciência da necessidade para a conservação da natureza; promover a prática de observação de aves e divulgar a importância das zonas húmidas enquanto habitat para aves. A atividade foi direcionada aos alunos do pré-escolar das escolas do concelho, tendo participado 12 escolas com um total de 369 alunos. A atividade constitui numa apresentação em PowerPoint sobre o tema e de seguida uma sessão de observação de aves no jardim da escola. Com base nos conhecimentos que adquiriram os alunos elaboraram um produto final com material desperdício que a equipa de trabalho recolheu e deixou exposto no edifício dos Paços do Concelho.

Durante os anos letivos de 2007-08 e 2008-09 decorreram diversas visitas guiadas e ações de sensibilização promovidas pela Câmara Municipal da Praia da Vitória, em parceria com o programa Eco-Escolas da Escola Secundária Vitorino Nemésio. Por exemplo, no dia 27 de outubro de 2009 realizou-se uma visita ao Paul da Praia e ao Paul da Pedreira do Cabo da Praia, tendo-se observado algumas espécies de aves, das quais se destacam a *Ardea cinerea* (garça-real), *Egretta garzeta* (garçabranca), *Fulica atra* (galeirão), *Gallinula chloropus* (galinha-de-água) e pela sua raridade *Anas discors* (marreca-de-asa-azul), uma ave americana (Leal, 2010). A 19 e 20 de Abril de 2009 realizou-se um curso de iniciação à observação de aves promovido pela Ecoteca de Angra

do Heroísmo e pela Associação “Os Montanheiros” e pela Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA). O curso teve duas saídas de campo, a primeira das quais desenrolou-se na zona do PPCP e no Paul da Praia. O Centro de Ciência de Angra do Heroísmo, em parceria com a Universidade dos Açores (Mestrado em Educação Ambiental) e com a ONGA Gê-Questa, organizou uma série de sessões de observação de aves no Paul da Praia da Vitória e no Paul da Pedreira do Cabo da Praia, no Dia Mundial das Zonas Húmidas. Nesta sessão participaram quatro turmas do ensino secundário, tendo sido identificadas pelos alunos diversas espécies de aves, entre as quais: Maçarico-de-bico-comprido (*Limosa limosa*), Rola-do-mar (*Arenaria interpres*), Pilrito-das-areias (*Calidris alba*) e o Borrelho-decoleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*).

3. Ações de monitorização e gestão dos recursos naturais

3.1 Monitorização ambiental

As campanhas de monitorização ambiental englobam a determinação de parâmetros físicos e químicos e a contagem de indivíduos de diferentes espécies de avifauna. Os procedimentos e resultados aqui apresentados pretendem dar uma panorâmica da multiplicidade de tarefas desenvolvidas pela equipa de gestão da IVHCPV para atualizar a informação acerca dos diferentes recursos naturais presentes nestes ecossistemas, que permita a adequação das estratégias de conservação, assim como a divulgação das suas potencialidades e constrangimentos para os decisores políticos, para a comunidade científica e para a população em geral.

3.1.1 Monitorização dos parâmetros físicos e químicos da água

A monitorização dos parâmetros físicos e químicos da água é efetuada no Paul da Praia da Vitória (PPV), no Paul do Belo Jardim (PBJ) e no Paul da Pedreira do Cabo da Praia (PPCP), utilizando um aparelho portátil composto por três sensores que medem o oxigénio dissolvido, o pH, o potencial de oxiredução (ORP), a salinidade, a condutividade e o total de sais dissolvidos (TDS). Cada uma das análises destes parâmetros é acompanhada da medição da temperatura, tendo em conta que este é um parâmetro de grande importância, que tem influência na velocidade das reações químicas, na solubilidade dos gases e na taxa de crescimento dos microrganismos, entre outras. A recolha de dados físicos e químicos da água é realizada diariamente, de segunda a sexta feira, logo pela manhã, exceto quando as condições meteorológicas não o permitem ou, no caso do Paul da Pedreira do Cabo da Praia, quando se encontra em baixa-mar.

As atividades de monitorização têm início no Paul da Praia da Vitória, analisando os diversos parâmetros em quatro pontos fixos localizados nas extremidades, NE, E, SE, S. Este é atualmente o único paul reconhecido de importância internacional como sitio RAMSAR. No Paul do Belo Jardim, a monitorização dos parâmetros físicos e químicos da água é realizada em apenas um ponto, pelo facto de não se justificarem mais pontos de medição derivado à reduzida área do seu espelho de água. No Paul da Pedreira do Cabo da Praia, as medições dos parâmetros físicos químicos da água são efetuadas em dois pontos, localizados nas extremidades opostas do paul.

De todos os parâmetros anteriormente mencionados é de salientar o regime hídrico e a diferenciação dos graus de salinidade nos três pauis que constituem a IVHCPV, tendo em consideração a importância destes fatores na estrutura dos ecossistemas existentes. **A caracterização do regime hídrico e os valores de salinidade apresentados foram cedidos pela equipa gestora do Projeto *Life CWR*, da Câmara Municipal da Praia da Vitória.** Estes três pauis, apesar de próximos em termos geográficos, são completamente diferentes, tanto na sua dinâmica como na sua origem hídrica. Localizam-se todos no quadrante sul do Graben das Lajes, uma das principais estruturas tectónicas da ilha Terceira, caracterizada por um relevo formado por um sistema distensivo de falhas ativas, com escarpas laterais inclinadas, intercaladas por patamares aplanados abatidos, onde se localiza a vila das Lajes e a cidade da Praia da Vitória (GEOAÇORES, 2018).

O Paul da Praia da Vitória está localizado a Sudeste do Graben das Lajes, integrado no setor Este da cidade da Praia da Vitória, sendo condicionada pela Falha das Fontinhas e pela Falha de São Lázaro. É caracterizado como lagoa costeira, com água permanente, sendo um dos poucos pauis do mundo inseridos no centro de uma cidade. Segundo Pimentel (2018, comentário pessoal), o PPV dispõe-se na franja costeira do aquífero basal, situado a menos de 500 m da linha de costa, carregado por uma série de nascentes difusas do aquífero de base e por condutas pluviais que o ligam ao mar. A sua dinâmica aquífera enquadra-se na interface entre a água doce e a água salgada, pelo que apresenta uma água salobra devido à mistura com a água do mar. Contudo, as oscilações de maré não influenciam significativamente a massa de água em termos de amplitude. Os valores de salinidade são mais elevados nos meses de verão, devido à pouca recarga de água do aquífero de base, promovendo a maior entrada de água salgada no sistema (condutas ligadas ao mar e subterraneamente).

O Paul do Belo Jardim está localizado no setor SW do Graben das Lajes, no extremo da Plataforma das Fontinhas, na faixa litoral da Baía da Praia da Vitória. Caracteriza-se por apresentar um nível freático bastante acentuado e permanente. Esta massa hídrica é alimentada por nascentes difusas, associadas à circulação causada pela Falha das Fontinhas e pela Falha do Barreiro, no aquífero basal (Pimentel, 2018, comentário pessoal). Os valores mínimos e máximos de salinidade apresentados no ano de 2017 oscilaram entre 0,67 e 2,82, indicando tratar-se de uma água doce, resultante de um grande fluxo de água doce vindo de montante, que “empurra” a água salgada, apesar da grande proximidade com o mar (menos de 50 m).

O Paul da Pedreira do Cabo da Praia localiza-se no sector SW do Graben das Lajes, a SW da Baía da Praia da Vitória, na freguesia do Cabo da Praia. É constituída por uma área lagunar, resultante da reabilitação de uma antiga pedreira. É um terreno baixo, periodicamente inundado por água salgada, periodicidade essa ligada diretamente às oscilações da maré. É alimentado pelo aquífero de base, através de nascentes difusas, sendo a recarga com água doce a mais influente, quando a precipitação é significativa, à qual se associam alguns contributos de água doce provenientes de pequenos aquíferos suspensos que descarregam ao longo das arribas (Pimentel, 2018, comentário pessoal).

Na IVHCPV registam-se, assim, situações distintas em termos de salinidade: no Paul da Praia da Vitória encontramos uma água salobra; no Paul do Belo Jardim uma água na sua maioria doce, e no Paul da Pedreira do Cabo da Praia, uma água com influência direta da maré (Figura III).

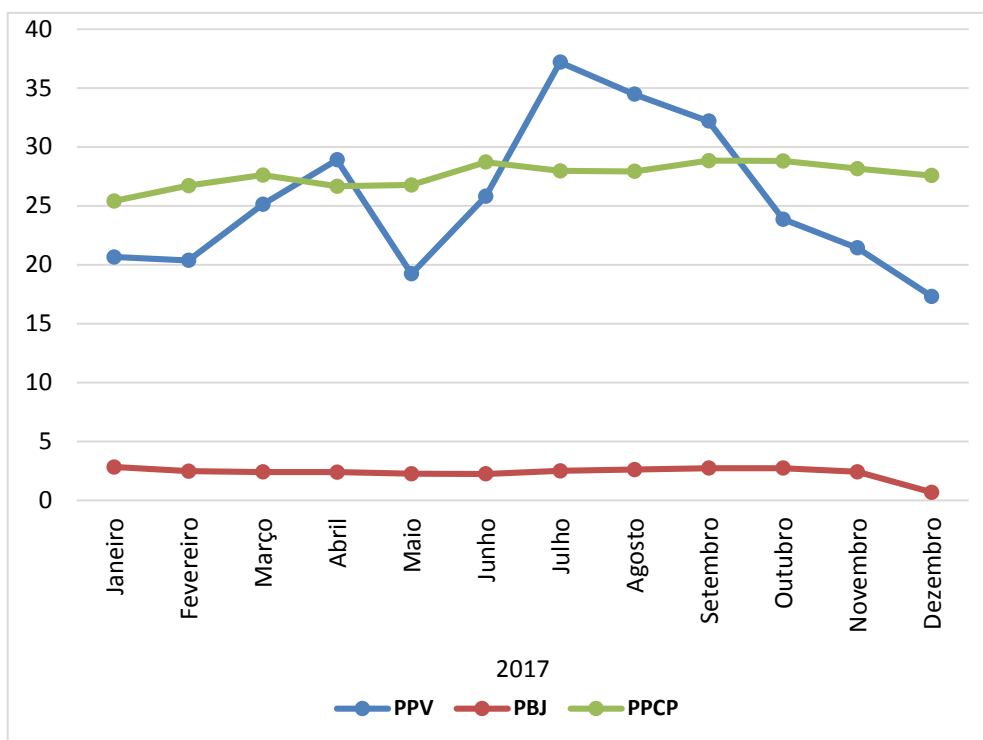


Figura III. Valores de salinidade registados na IVHCPV em 2017.

3.1.2 Monitorização do teor em fósforo na água

A recolha de amostras de água nos paus para determinação do teor em fósforo é realizada com regularidade mensal, com o intuito de analisar o parâmetro fósforo total, no Paul da Praia da Vitória e no Paul Pedreira do Cabo da Praia. A presença do fósforo nestes ecossistemas é de grande importância, dado que o desenvolvimento de algas e

plantas depende da absorção de fósforo, mas em excesso pode ser um dos maiores responsáveis pela eutrofização, uma vez que facilita o crescimento anormalmente elevado de algas, com as respetivas consequências. As amostras de água recolhidas e devidamente embaladas são enviadas por via aérea para o laboratório INOVA, que se localiza na ilha de São Miguel e reúne todas as credenciais para apresentar dados certificados.

No PPV as recolhas são efetuadas com deslocações ao interior do paul através de uma pequena embarcação (“gaivota”), a fim de extrair uma amostra de água na zona mais central. No PPCP o processo de recolha é mais simplificado por se tratar de um paul que não apresenta níveis de água com profundidade suficiente que justifique uma embarcação no processo de recolha de água. Após recolhidas, as amostras devem ser conservadas em embalagens de plástico bem fechadas e guardadas numa caixa térmica de modo a isolá-las do máximo possível de fatores ambientais que possam interagir diretamente com a qualidade da água.

3.1.3 Monitorização da avifauna

As atividades de monitorização das espécies de avifauna que frequentam a IVHCPV são realizadas diariamente, de segunda a sexta-feira, logo pela manhã, com início às nove horas da manhã, aproximadamente, no Paul da Praia da Vitória, onde é efetuada a contagem de indivíduos a partir de um ponto específico, na zona anterior ao observatório. No PPV podemos encontrar espécies da família *Rallidae*, como o Galeirão (*Fulica atra*) e a Galinha-de-água (*Gallinula chloropus*), ambas residentes. Merece destaque também a Gaivota-de-patas-amarelas (*Laurus michaellis*), visto ser um predador regular de crias de Galeirão e de Galinha-de-água.

Da família dos anatídeos, encontram-se diversas espécies: Zarro-de-colar (*Aythya collaris*), Piadeira-americana (*Anas Americana*), Negrinha (*Aythya fuligula*), Negrelho (*Aythya marila*), Marrequinha-americana (*Anas carolinensis*), Marrequinha-de-asa-azul (*Anas discors*), Arrabio (*Anas acuta*), Marrequinha (*Anas crecca*), Piadeira (*Anas penelope*), Marreco (*Anas querquedula*), Frisada (*Anas strepera*), Negrelho-americano (*Aythya affinis*), Zarro-americano (*Aythya americana*), Zarro (*Aythya ferina*), Olho-dourado (*Bucephala clangula*), Ganso-do-canadá (*Branta canadensis*), Ganso-de-faces-pretas (*Branta bernicla hrota*), Ganso-africano (*Anser cygnoides*). São ainda observadas as espécies Garça-real (*Ardea cinerea*), Garça-branca-pequena (*Egretta garzeta*), Papatatos (*Ardeola ralloides*), Carraceiro (*Bubulcus ibis*), Guincho (*Laurus ridibundos*), Guincho-americano (*Laurus philadelphia*), Garajau-comum (*Sterna hirundo*), Ibis-preta

(*Pelagadis falcinellus*), Guarda-rios-cintado (*Megaceryle alcyon*), Merganço-cabeçudo (*Lophodytes cucullatus*), Andorinha-das-chaminés (*Hirundo rustica*), Ostraceiro (*Haematopus ostralegus*).

Uma vez por semana, no PPV, realiza-se também o mapeamento das espécies residentes Galeirão (*Fulica atra*) e Galinha-de-água (*Gallinula chloropus*), sendo registado sobre o mapa do paul, de forma individual, o número de indivíduos, a sua respetiva localização, e informação sobre a existência de ninhos, crias, casais ou indivíduos no ninho. Este processo é realizado com base numa caminhada ao longo de todo o paul, acompanhados do respetivo material de campo (binóculos, máquina fotográfica, mapa, caneta, calçado e equipamento adequado). Deste modo é conseguido um maior conhecimento sobre o estado de conservação das espécies residentes, tendo sob vigia as ameaças que podem colocar a existência das mesmas em perigo, nomeadamente o controle de pragas como os ratos: Ratazana-castanha ou Ratazana-dos-esgotos (*Rattus norvegicus*), Ratazana-preta ou Rato-preto (*Rattus rattus*), e o Ratinho-caseiro ou Murganho (*Mus musculus domesticus*).

No Paul do Belo Jardim, a monitorização é iniciada com a observação e respetiva contagem de indivíduos, tendo como prioridade as espécies migratórias, registando o número de indivíduos observados de cada espécie migratória. No caso das espécies residentes, o registo é feito indicando apenas o número de espécies encontradas e não o número de indivíduos. No PBJ encontram-se, predominantemente, Gaiotas-de-patas-amarelas (*Larus michaellis atlantis*), Guincho-comum (*Larus ridibundus*), Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) e Pilrito-das-praias (*Calidris alba*). Por se tratar de uma zona húmida situada próxima de um areal, é um local propício para o aparecimento em maior número de aves marinhas. As suas características de água doce, o seu espelho de água reduzido e os taludes acentuados poderão ser fatores desfavoráveis para que as aves procurem neste ecossistema fontes de alimento. Este paul tem características distintas dos outros dois, sendo o menos rico em avifauna migratória, mas, em contrapartida, é composto por um vasto juncal (*Juncus acutus*) que abriga dois artrópodes endémicos raros, uma espécie de gafanhoto (*Conocephalus chavesi*), e uma subespécie de escaravelho (*Drouetius oceanicus oceanicus*) (Life CWR, 2017).

O Paul da Pedreira do Cabo da Praia reúne condições únicas tornando-o um local de extrema riqueza e um *ex-libris* para o *Birdwatching*, visto que alberga as maiores raridades encontradas na IVHCPV. A monitorização é iniciada neste local com a respetiva observação e registo de aves, que, na época alta (de setembro a abril) pode ultrapassar as

20 espécies. No PPCP é possível observar espécies também frequentes nos restantes paus, como a Garça-real (*Ardea cinerea*) e a Garça-branca-pequena (*Egretta garzetta*), assim como uma grande percentagem dos Anseriformes. Contudo, no PPCP é possível observar uma maior variedade de espécies limícolas. As espécies com maior número de indivíduos por bando e observadas com mais frequência durante quase todo o ano é o Pilrito-das-praias (*Calidris alba*) e a Rola-do-mar (*Arenaria interpres*). Outras espécies limícolas observadas com frequência regular a destacar são: Borrelho-grande-de-coleira (*Charadrius hiaticula*), Maçarico-galego (*Numenius phaeopus*), Maçarico-galego-americano (*Numenius p. hudsonicus*), Combatente (*Philomachus pugnax*), Colhereiro (*Platalea leucorodia*), Seixoeira (*Calidris canutus*), Tarambola-cinzenta (*Pluvialis squatarola*), Maçarico-das-rochas (*Actitis hypoleucos*), Pilrito-de-temik (*Calidris temminckii*), Milherango (*Limosa limosa*), Baturia-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), Fuselo (*Limosa lapónica*), Maçarico-de-bico-curto (*Limnodromus griseus*), Maçarico-de-bico-comprido (*Limnodromus scolopaceus*), Falaropo-de-bico-grosso (*Phalaropus fulicarius*), Falaropo-de-bico-fino (*Phalaropus lobatus*), Tarambola-dourada (*Pluvialis apricaria*), Tarambola-dourada-americana (*Pluvialis dominica*), Tarambola-dourada-siberiana (*Pluvialis fulva*), Maçarico-de-cauda-cinzenta (*Tringa brevipes*), Perna-amarela-pequena (*Tringa flavipes*), Maçarico-de-dorso-malhado (*Tringa glareola*), Perna-verde (*Tringa nebularia*), Perna-vermelha (*Tringa totanus*), Pilrito-acanelado (*Tryngites subruficollis*), Abibe (*Vanellus vanellus*), Maçarico-pintado (*Actitis macularis*), Pilrito-de-peito-preto (*Calidris alpina*), Pilrito-de-bico-comprido (*Calidris ferrugínea*), Pilrito-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*), Pilrito-miúdo (*Calidris mauri*), Pilrito-de-colete (*Calidris melanotos*), Pilrito-pequeno (*Calidris minuta*), Pilrito-anão (*Calidris minutilla*), Pilrito-rasteirinho (*Calidris pusilla*).

De abril a setembro, o trabalho de campo neste paul tem uma componente adicional: o mapeamento dos ninhos de Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) com georreferenciação através de GPS (coordenadas). Trata-se de uma espécie residente no PPCP, que nidifica entre abril e setembro, pelo que o mapeamento é importante para conhecimento das densidades populacionais, mas também para preservação dos próprios ninhos, dado que podem ser feitos em locais expostos ao pisoteio.

3.1.4 Monitorização da influência da maré na distribuição da avifauna

A monitorização da influência de maré na contagem de indivíduos é apenas feita no Paul da Pedreira do Cabo da Praia por ser o único que tem influência direta da maré e no qual se concentra o maior número de espécies de aves em toda a Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitória. A monitorização realiza-se mensalmente, por duas vezes, com uma hora de intervalo, de modo a fazer-se a contagem em preia-mar e em baixa-mar. Esta atividade tem como principal objetivo poder conhecer e interpretar a importância da maré no comportamento das aves, nomeadamente no que diz respeito ao acesso ao alimento, o qual fica retido na vaza durante a maré baixa (pequenos crustáceos e moluscos), permitindo às aves, na sua maioria limícolas (aves de pernas e bicos alongados), uma captura mais facilitada do alimento na baixa-mar.

Será legítimo considerar como espécie alvo, ou a mais vulnerável existente no PPCP, o Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*, Linnaeus 1758), tendo em consideração que se trata da única limícola residente, a qual tem o seu núcleo de reprodução e alimentação precisamente na PPCP. Trata-se de uma ave limícola de pequenas dimensões, com um comprimento de 15-17 cm, uma envergadura de 42-45 cm, e 39-56 g de seu peso. Tem um bico relativamente curto e patas compridas, plumagem castanho-bege, com o ventre e o peito brancos, e os machos distinguem-se das fêmeas sobretudo por terem uma lista transversal preta bem visível na testa. As suas posturas efetuam-se entre abril e setembro, com 3 ovos, e o período de incubação pode variar entre 24-37 dias. A alimentação desta espécie tem por base insetos, crustáceos e moluscos (Pereira, 2011). Segundo o mesmo autor, as ameaças mais relevantes esta pequena ave, na ilha Terceira, são:

- Acesso desregrado à área de reprodução por pessoas e veículos, ocasionando perturbação e destruição acidental de ninhos e ninhadas;
- Abertura de novas estradas na sua área de reprodução;
- Predação por cães (sem trela), gatos, ratos e gaivotas.

Em 2011, a população estimada era de apenas 28-40 casais reprodutores na ilha Terceira, mais restritamente entre as Lajes e o Cabo de Praia (Pereira, 2011), o que nos leva a concluir que esta espécie, para além de habitar uma área reduzida na ilha, tem o seu núcleo reprodutor no PPCP, pelo que carece de uma atenção redobrada neste ecossistema.

3.2 Sensibilização ambiental

De acordo com a União Europeia (UE, 2018), é de salientar a importância da sensibilização ambiental para a criação de elos de ligação fundamentais entre os cidadãos e o ambiente em que se inserem e atuam. Nesse sentido, várias iniciativas europeias contribuem para que tenhamos uma noção mais abrangente do que se pretende promover, conservar e proteger num futuro a curto prazo. Segundo a UE (2018), e de acordo com a iniciativa Crescimento Verde, é possível proteger o ambiente e, simultaneamente, manter a posição competitiva da UE no mercado mundial. A introdução e a exportação de inovações ambientais reforçam a competitividade da Europa e melhoram a qualidade de vida dos cidadãos, pelo que, uma política ambiental mais ativa, pode desempenhar um papel determinante na criação de novos postos de trabalho e no incentivo ao investimento, mas com menos impactos ambientais negativos, ou com reflexos positivos na preservação ou recuperação dos recursos naturais. Pôr em prática o Crescimento Verde implica a definição de estratégias integradas tendo em vista alcançar um quadro ambiental mais próximo do desenvolvimento sustentável.

A iniciativa intitulada “Proteger a Natureza”, mostra o reconhecimento da União Europeia do papel incontornável da Natureza enquanto sistema que sustenta toda a vida na Terra, pelo que todas as suas componentes têm de ser tratadas com todo o cuidado. Partilhamos recursos como a água, o ar, os habitats naturais e as espécies que neles vivem, pelo que será adequado que partilhemos também normas ambientais para os proteger. A Europa está, atualmente, mais empenhada em proteger os seus recursos naturais e em pôr termo ao declínio das espécies e habitats ameaçados. Nesse sentido, tem vindo a estabelecer a Rede Natura 2000, que conta atualmente com 26 000 sítios protegidos, que cobrem perto de 20% do território continental da UE, e onde as atividades humanas sustentáveis devem coexistir com as medidas de proteção às espécies e habitats raros e vulneráveis (UE, 2018).

O Centro de Interpretação Ambiental (CIA) da Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitoria (IVHCPV) é composto por espaços, equipamentos e materiais que permitem aos visitantes visualizar grande parte do trabalho desenvolvido em toda a infraestrutura, ter acesso a materiais informativos, como panfletos, livros, maquetes e fotografias reportando as atividades de monitorização realizadas e as características destes ecossistemas. Estão também expostos ao público painéis informativos compostos com informação histórica de cada paul e com referência às

espécies de flora e fauna que ocorrem nestes ecossistemas. Trabalhos científicos em formato de poster estão expostos na primeira sala. Assim, os visitantes podem ter uma perspectiva de maior proximidade e apreciar as paisagens que compõem os pauis e algumas das espécies de avifauna. No centro da sala encontram-se obras de caris artístico produzidos por utentes dos centros de terceira idade da localidade, sob a forma de estatuetas de ferro moldadas com a fisionomia de algumas aves e de almofadões bordados e estampados com aves migratórias dos pauis, as quais são uma forma de demonstrar que é possível transmitir aos visitantes uma representação mais aconchegante e familiar das aves existentes. Um espaço dedicado à infância, recheado de materiais destinados à sensibilização, com jogos de memória, jogo dos cubos, desenhos em papel para ilustrar a lápis de cera e um pequeno palco para encenar peças de teatro com fantoches. Existe ainda uma maquete de toda a IVHCPV que representa o ciclo da água, com o intuito de dar a conhecer aos mais novos a composição dos aquíferos locais. Uma outra maquete está à disposição dos visitantes, representando todos os elementos existentes no interior do CIA, incluindo energia elétrica e água corrente nas casas de banho, as quais funcionam como um exemplo de como é possível funcionar com recurso à energia solar, permitindo observar como as energias renováveis são uma possibilidade que podem contribuir para uma maior sustentabilidade.

3.2.1 Acolhimento de visitantes

O Centro de Interpretação Ambiental promove apoio à observação de aves, fornecendo apoio logístico aos observadores que por lá passam esporadicamente, bem como aos que frequentam a sua zona húmida de forma regular. O aumento de espécies no paul contribui de forma direta para o aumento de visitantes, tanto locais como provenientes do estrangeiro, criando uma ligação mais forte entre o turismo de lazer e a biodiversidade local, refletindo-se num gradual aumento das espécies-alvo.

Mas o Centro de Interpretação Ambiental CIA dedica-se, sobretudo, à realização de atividades de sensibilização ambiental dos visitantes. De forma subtil, o visitante é abordado e é-lhe perguntada a sua nacionalidade, se é a sua primeira vez que visita a ilha, de onde vem e para onde segue o seu destino. Em seguida fala-se na importância do CIA para a comunidade e para a biodiversidade local, destacando os seus principais objetivos de forma clara e resumida. Em seguida, guiam-se os visitantes pelo Centro, mostrando os diversos painéis informativos com fotografias e informações que mostrando parte do trabalho realizado pela equipa do projeto *Life CWR*, a mascote do CIA, as peças artísticas

realizadas pelos seniores e os trabalhos manuais realizados por crianças num espaço infantil, a par dos jogos destinados aos mesmos. São disponibilizados aos visitantes panfletos com informação escrita (português ou inglês), sendo efetuado o registo dos panfletos distribuídos para que se tenha conhecimento do número de visitantes. Sempre que possível, solicita-se que se assinem o livro de visitas para que se fique com o registo do número de visitantes, tal como alguns dados pessoais (nacionalidade, idade, profissão) e qual a sua opinião sobre o CIA, o Paul e todos os espaços que englobam a Infraestrutura Verde Húmida Costeira de Praia da Vitória. Por fim, os visitantes são convidados a deslocarem-se ao Paul, para que possam visualizar na natureza o que foi explicado anteriormente, sendo disponibilizado equipamentos para realizar a observação das aves (telescópio e binóculos).

3.2.2 Produção de materiais de divulgação

Os materiais produzidos em prol da sensibilização ambiental envolvem vários mecanismos de transmissão da mensagem para públicos específicos, como observadores de aves, técnicos superiores de ambiente e seguidores da biodiversidade existente na IVHCPV. É de salientar a importância do público em geral, como crianças da educação pré-escolar e do ensino básico, jovens estudantes do ensino secundário e profissional, professores, idosos, e também algumas pessoas locais de média idade, desconhecedoras da importância da IVHCPV para conservação da natureza e educação ambiental.

Os materiais produzidos pretendem ir ao encontro das especificidades dos diferentes tipos de público. Materiais de multimédia informativos, como apresentações em suporte digital, vídeos, conteúdos para redes sociais, trabalhos científicos estão a disposição via *online*. Painéis informativos, *newsletters* em suporte físico, livros, posters, panfletos, maquetes com representação a ciclos de água e da sustentabilidade energética dos edifícios.

A criação de pequenos brindes a representar a avifauna, construídos com materiais reutilizados como: pasta de papel, aparas de ramos arbóreos, esferovite, garrafas plásticas de água vazias. Com o objetivo de realçar as espécies alvo da IVHCPV.

A produção de uma maquete do CIA, a uma escala inferior e com o objetivo de transmitir o conceito de sustentabilidade, através de um reabastecimento energético por energia solar, que não só sustenta a iluminação de todo o centro como fornece energia para recarregar os depósitos de água existentes que por gravidade fornecem água corrente para as casas de banho. Os materiais utilizados na sua maioria são materiais reutilizados,

todo o mobiliário existente no interior foi construído a mão, (pequena serra, x-ato, cola quente) com desperdícios de madeira da carpintaria municipal, o telhado foi construído com papel canelado reutilizado, através de antigas forras de mercadorias adquiridas num separador de cartão de uma empresa local. As casas de banho mais concretamente o lava mãos e a sanita, foram contruídos manualmente com copos de iogurte liquido. Os sistemas de articulação como dobradiças, mãos de porta, suportes do telhado foram construídos com pequenas pontas de arame reaproveitadas de uma serralharia local. Os almofadões e a mascote derivam de pequenos pedaços de tecido reaproveitado. O sistema de água tem como base um garrafão de 15 litros de sabão reutilizado, os depósitos que se encontram suspensos, tem como objetivo armazenar a água a fim de abastecer as casas de banho por suspensão, na qual foram adaptadas duas latas de diluente reutilizadas que são abastecidas por uma bomba de água de limpa-pingas de um antigo automóvel, suportadas através de uma estrutura de madeira. A base da maquete é derivada de uma placa de madeira mdf de 3mm, suportada por três paletes provenientes do transporte de cimento.

Os materiais que foram adquiridos de forma não reutilizada, são compostos pelo sistema de iluminação (fios elétricos, lâmpadas, bateria, quadro elétrico e painel solar) tal como as placas de acrílico existentes em todas as divisões internas e externas.

Gota Dourada é um jogo, construído a partir de uma carpete reutilizada com aproximadamente seis metros de comprimento por três de largura, resume se a um percurso que é percorrido por pequenos quadrados numerados de um a vinte, em que de duas em duas casas são apresentadas questões relacionadas com ambiente, cada jogador tem um chapéu em forma de cone com uma gota colorida e inicia o jogo em cima de uma base em forma de gota com a mesma cor, representada no chapéu, um total de cinco cores diferentes (azul, amarelo, verde, vermelho e branco). Os jogadores têm como objetivo, chegar em primeiro a gota dourada, que é a ultima casa do percurso (casa vinte), são movimentados pelo lançamento de um dos dados existentes, contruídos com esferovite e carpete reutilizada.

Mapa das migrações, é um mapa construído a partir de um quadro de afixação em cortiça, com duas camadas extra de cortiça sobrepostas a representar os continentes em todo o mundo, no mapa estão afixadas pequenas imagens de aves em papel plastificado e colado num pino. As aves afixadas são todas as aves avistadas na IVHCPV de acordo com o seu país de origem, de modo a transmitir a diversidade de espécies a ser encontradas, como a diversidade dos locais de origem.

Maquete da IVHCPV, é uma representação a uma escala de aproximadamente, um metro e meio de comprimento por três de largura, que vai do Paul da Pedreira do Cabo da Praia, passando pelo Paul do Belo Jardim e terminando no Paul da Praia da Vitória. É construída com madeira, esferovite, gesso e resina. Tem por objetivo representar o ciclo da água em toda a IVHCPV, relacionando o mar com os aquíferos de água doce, através de um mecanismo de água constituído por nove furos ligados a um depósito de água, colocado por de baixo da maquete, em que a água do depósito é bombeada para o interior dos paus e do mar por um canal de entrada, e escoada por um canal de saída até ao depósito inicial, mantendo assim a água em movimento constante a fim de demonstrar a exclusividade e ao mesmo tempo, diversidade, dos riquíssimos ecossistemas existentes na IVHCPV.

É de salientar os materiais relacionados com a quadra Natalícia, em 2017, foram construídas três árvores de Natal. Cada árvore divergia pela ave representada no interior de cada um frasco em vidro circular, com a tampa a pega e a fita em vermelho, suspenso no interior de um tripé verde em madeira de aproximadamente, um metro e oitenta de altura. No topo havia um telescópio em esferovite coberto por purpurina dourada, em cada tripe uma lâmpada recarregada por energia solar. As aves que estavam suspensas foram criadas com esferovite, pasta de papel, e ramagem arbórea, suportadas por um fundo de areia e com pequenos ramos de plantas a decorar o interior do frasco suspenso. A ave representada em cada árvore de natal, era um Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) no Paul da Pedreira, uma Gaivota-de-patas-amarelas (*Larus michaellis atlantis*) para o Paul do Belo Jardim, e uma Galinha-d'água (*Gallinula chloropus*) para o Paul da Praia da Vitória. O objetivo desta atividade passa por relembrar a quadra natalícia com uma árvore a beira de cada paul, em que a espécie da ave, vai de acordo com o habitat em podem ser avistadas.

4. Produção de materiais multimédia com realidade aumentada

A produção de materiais de multimédia com realidade aumentada (RA) passa por reunir informação sobre os três paus que constituem a IVHCPV, como flora, fauna e algumas alterações sofridas ao longo do tempo. Toda essa informação estará numa folha A5, um simples cartão de visita, distribuído em agências de turismo, hotelaria e hospedagem. Uma vantagem que a tecnologia apresenta para a sensibilização, passa por professores poderem preparar visitas de estudo com antecedência. Desta forma torna-se mais fácil levar o CIA às escolas e aumenta a possibilidade de atingir um maior e mais vasto público com este conceito. A divulgação de eventos e atividades realizadas como palestras podem ser divulgadas em diferentes locais. Esta tecnologia apresenta-se bastante interessante para quem acompanha e demonstra sensibilidade par questões de proteção ambiental. A capacidade de um simples panfleto poder divulgar, informar e sensibilizar os visitantes conectados é um dos grandes objetivos pretendidos na valorização e promoção da IVHCPV.

4.1 Realidade aumentada para a educação ambiental

A RA é entendida por Cabero e Barroso (2016, p.46) como “uma tecnologia que mistura elementos reais com virtuais adicionais, para criar uma nova cenografia comunicativa”. Nos anos de 1990 existiram as primeiras tentativas do uso da RA por parte de grupos de pesquisas de fórum independente, o apuramento da técnica RA, só é projetada e alcançada de forma pratica para uma utilização acessível a qualquer utilizador nos últimos anos, devido ao fraco desenvolvimento. Atualmente a comercialização exponencial dos dispositivos móveis e a sua capacidade de conectividade, permitem uma utilização, prática e de fácil acessibilidade (Gomes, Gomes, Figueiredo & Bidarra, 2014).

Da mesma forma e na mesma linha de racionalidade, de acordo com Tori (2017) classificam-se como RA, os sistemas que se enquadram mais próximo da extremidade do ambiente real dentro do espectro da realidade misturada. Em contrapartida, os sistemas que se classificam mais próximos da extremidade do ambiente virtual, são denominados virtualidade aumentada.

Uma outra característica dos sistemas de RA é a utilização de um ativador que pode ser classificado em dois tipos de acordo com Cabero e Barroso (2016):

- **Marcadores de Posição:** é a vinculação de um elemento mediático (vídeos, links, áudios, imagens, etc.) a um ativador marcador impresso, que é ativado por uma câmara.
- **Geolocalização:** integração das tecnologias de RA com GPS, Sistemas de Mapeamentos. Aqui ocorre a interação entre o usuário e as informações a partir da sua localização em um ponto determinado.

Os sistemas canalizados da RA pressupõem a utilização de recursos tecnológicos que dão suporte à criação de ambientes tridimensionais com interface de navegação, onde os elementos virtuais buscam enriquecer a experiência no ambiente real. De acordo com o Di Serio, Ibáñez e Delgado (2013, citado em Cabero & Barroso, 2016) os sistemas de RA apresentam três propriedades fundamentais: combinar objetos reais e virtuais em um ambiente real; alinhamento tridimensional dos objetos reais e virtuais entre si; e execução de forma interativa e em tempo real.

A introdução desta tecnologia visa potencializar toda informação existente nos paus para integração de informações virtuais a visualizações do mundo real (como, por exemplo, através de uma aura). Hoje, existem várias tecnologias que suportam vários conceitos de RA. A investigação avançada em RA inclui a utilização de rastreamento de dados em movimento, reconhecimento de marcadores confiáveis utilizando mecanismos de visão, e a construção de ambientes controlados contendo sensores e atuadores. A RA é um ambiente que envolve tanto a realidade virtual como elementos do mundo real, criando um ambiente misto em tempo real. Por exemplo, um utilizador da RA pode utilizar óculos translúcidos, e através destes, ele poderá ver o mundo real, bem como imagens geradas por computador projetadas percebidas no mundo real. Azuma (1997) definia a realidade aumentada como um sistema que:

- combina elementos virtuais com o ambiente real;
- é interativa e tem processamento em tempo real;
- é concebida em três dimensões.

Já existem vários sistemas de manipulação da realidade aumentada, disponíveis gratuitamente. Existem aplicações educacionais, jogos e aplicações de RA nas mais variadas áreas, como: bioengenharia, física, geologia.

É de salientar as diferenças quanto aos sistemas de RA, dos sistemas de realidade virtual (RV), que é desenvolvido a partir de uma forma continua entre uma percepção real de uma percepção virtual desenvolvida por Milgram, Takemura, Utsumi e Kishino (1994).

RA está presente num espectro denominado realidade misturada, que se refere a possibilidades de mistura entre elementos presentes nos ambientes físicos e virtuais. Num dos extremos encontra-se o ambiente real e no outro o ambiente virtual, nos quais estão presentes as aplicações em RV.

Num contexto mais educacional, a RA contém uma capacidade de potencializar a experiência do utilizador de modo a promover a estimulação e envolvendo nas tarefas, que dispõe. Para um bom aproveitamento na utilização das características da RA, a tecnologia necessita ser incorporada com uma perspectiva de ensino híbrido, compreendido e direcionado numa programação educacional formal, para que qualquer estudante aprenda, pelo menos em parte, por meio do ensino *online*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou ritmo (Horn & Staker, 2015).

A perspectiva desta introdução tecnológica, visa potencializar, mas também conservar o ambiente, não só pelo impacto existente na redução de materiais físicos, como na redução da pegada ecológica de modo a evitar grandes adesões de massas populacionais, o conceito abordado visa transmitir a educação ao mais alto nível das condições e exigências atribuídas nos dias de hoje.

4.2 Criação de objetos em RA

HP *Reveal* é uma plataforma gratuita para criação e acesso à RA. Para aceder à plataforma necessitamos de registo prévio com nome e login. Na conta criada dispõe-se de um espaço inicial em que é possível recarregar imagens (auras), e que permite a criação de uma ponte para vídeos, sites, contas do *facebook*, entre outros recursos permitidos pela conexão da rede de internet. Assim que recarregadas as imagens no espaço inicial do site, e feitas as ligações para os locais pretendidos *online*, qualquer dispositivo móvel com câmara pode aceder à RA.

Qualquer utilizador pode criar a RA na plataforma <https://studio.hpreveal.com>. Para isso basta ter ou conceber uma aura ou base que pode ser um cartaz, um folheto, uma brochura, um mapa, uma página de uma ficha de trabalho, uma página de texto informativo, uma imagem, entre outros. Sobre esta aura, na plataforma, podem criar-se sobreposições ou (*ouverlays*). As sobreposições são tudo aquilo que for colocado sobre o ficheiro de base (aura) e que passa a ser visto como um suporte da ligação ao que quisermos que seja visualizado através do telemóvel ou *tablet*. Após a aura ter sido criada

deve ser gravada e partilhada. A partir desse momento a informação os materiais multimédia estarão conectados a rede, identificados no canal e prontos para serem seguidos pelo utilizador, que neste caso será o público-alvo na qual é pretendida chegar a informação.

O criador da RA e o público-alvo devem ter e, atenção algumas condições que podem ser limitantes, no ponto de vista interpretativo e até mesmo funcional, na qual estão associadas condições que implicam uma menor projeção da informação pretendida. No caso do criador, imagens de auras esbatidas ou pouco nítidas podem ser de mais difícil interpretação pelas câmaras dos dispositivos móveis. Para o público-alvo, dispositivos moveis com ótica de fraca qualidade ou com memória muito reduzida, fracas condições de luminosidade para as câmaras poderem ler a imagem, rede *wireless* com sinal de emissão reduzido ou ate mesmo com falhas podem ser limitantes.

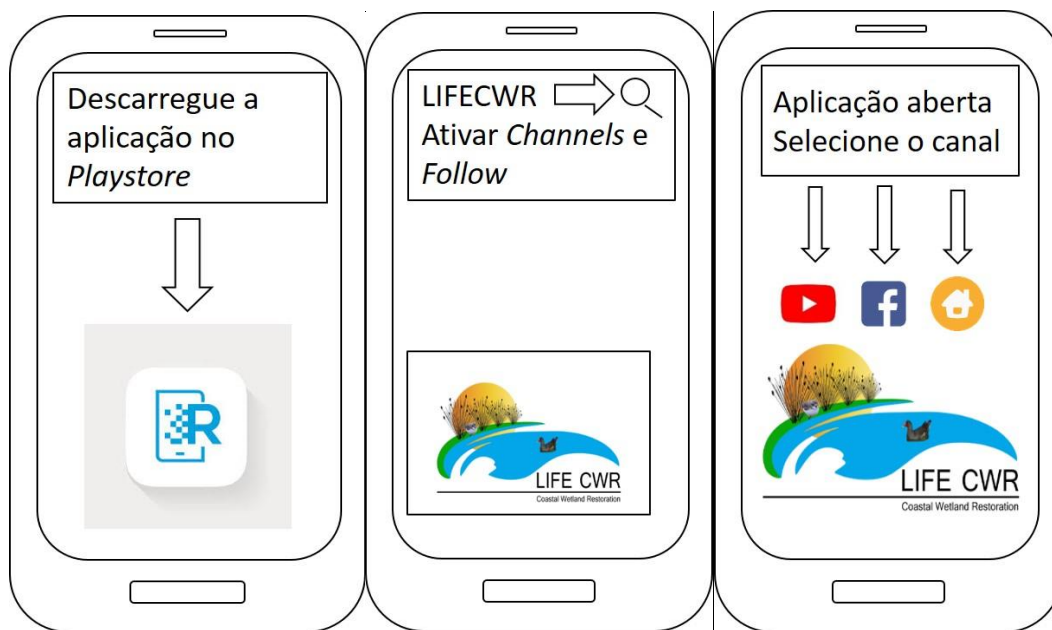


Figura IV. Passos a seguir para descarregar a aplicação com o telemóvel, como ativar e seguir os canais. .

No nosso estudo, para dar início à construção deste recurso multimédia com realidade aumentada, seleccionou-se o logótipo do Projeto *Life CWR* como imagem que serve de ponto de referência para iniciar a transição de conectividade à rede. Seguidamente foram seleccionados os seguintes ícones que podem ser acedidos pelos utilizadores (Figura IV):

- Logótipo do *Youtube* para aceder a vídeos sobre os pauis; a informação existente permite ao utilizador aceder a vídeos relacionados com a IVHCPV, de modo a interpretar a riqueza existente da flora e fauna dos pauis;
- Logótipo do *Facebook* para aceder à página do Projeto *Life CWR*; a informação existente neste atalho permite ao utilizador manter-se atualizado sobre os eventos e atividades desenvolvidas em torno da IVHCPV;
- Logótipo do *site* oficial do Projeto *Life CWR*; o *site* é detentor de uma vasta diversidade de conceitos informativos sendo este o mais completo e esclarecedor espaço informativo para quem pretende aumentar o seu conhecimento de toda a complexidade existente numa instituição gerenciadora de um espaço de importância na conservação da natureza, em prol da comunidade.

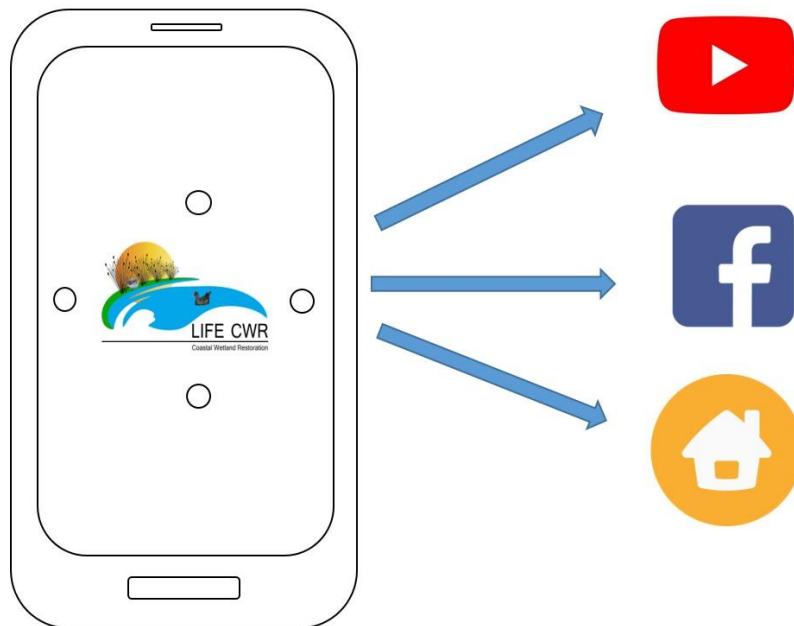


Figura V. Esquema de conectividade aos materiais informativos do projeto.

Foram ainda trabalhados alguns vídeos associados à IVHCPV, onde podem ser observadas espécies que ocorrem nos pauis, panorâmicas do ecossistema e visitas guiadas ao CIA para disponibilizar na aplicação. A partir de uma imagem fixa, o utilizador pode aceder a um vídeo que dá sequência de movimento a essa imagem, permitindo-lhe observar os comportamentos dos animais no seu habitat natural, ou efetuar um percurso pelos vários espaços do CIA.

Para auxiliar na divulgação destes recursos foi criado um folheto em suporte papel com informação sintética sobre a IVHCPV e onde constam as imagens que permitem fazer as ligações para estes recursos multimédia, possibilitando aos utilizadores acederem às mesmas em qualquer momento ou local, desde que disponham da aplicação. O folheto pode ainda ser disponibilizado noutros suportes digitais (via *e-mail*, etc.), ampliando a difusão para os públicos com os quais não haja um contacto físico (Figura VI).



Figura VI. Panfleto de apresentação com realidade aumentada da Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitória.

4.3 Como aceder a realidade aumentada

Acesso à informação através da RA faz-se de forma bastante fácil e rápida através de qualquer dispositivo móvel, telemóvel ou *tablet*, conectados à internet. A qualquer momento é possível descarregar a aplicação *HP Reveal*. Esta permite um acesso quase imediato a informação que se pretende transmitir e torna o uso de tecnologias cada vez mais uma realidade, na educação, na sensibilização ou até mesmo para simples informação. Depois de instalar a aplicação o utilizador deve registar-se criando um nome e uma senha. Depois deve ativar o círculo que se encontra ao fundo do ecrã, localizar a lupa e pesquisar o canal ou a conta da IVHCPV, que está identificada tal como as iniciais do logotipo (*Life CWR*). É de salientar que a aplicação não reconhece nomes com

espaçamento, o que leva a uma pequena informação adicional. Logo que encontrado o título correspondente ao logotipo, basta selecionar a opção, ativar *Channels* e de seguida, clicar no botão *Follow* que quer significa seguir o canal. Dando por terminados todos os processos anteriormente seguidos o utilizador está apto para visualizar as auras, (auras, nome atribuído pelos criadores do sistema às imagens e sobreposições com ligações que surgem quando apontamos coma a câmara do dispositivo móvel). Ao estar conectado ao canal o utilizador pode disfrutar das outras auras que suportam a RA, que podem conter imagens, vídeos, panorâmicas, entre outros materiais disposto e atualizados de acordo com as necessidades temporais exigidas ou ate mesmo promovidas pelo gestor do canal.

O principal foco de destaque está no logotipo da IVHCPV, que canaliza o utilizador diretamente para toda a informação disponível online. O logotipo encontra-se em vários materiais informativos o que permite a utilização da aplicação não só nos panfletos como em cartazes, ou até mesmo em placas informativas. Deste modo todos os eventos programados e toda a informação base disponível no site *facebook* e até mesmo no *youtube*, é constantemente atualizada e canalizada para o utilizador através do logotipo. Os restantes materiais produzidos como imagens em movimento, panorâmicas, serão materiais produzidos e a apresentados no panfleto, de modo a enriquecer a informação disponível de modo a criar uma maior perceção sobre o ambiente envolvente em toda a IVHCPV, para uma maior compreensão e perceção do utilizador.

4.4 Opinião do público

Com a produção dos recursos multimédia com realidade aumentada pretende-se contribuir para ampliar a divulgação da IVHCPV, chegando a novos público, mas também facilitar o contacto após visitas. Pretende-se ainda reforçar a utilização de informação digital, com vantagens para a poupanças de recursos, quando comparado com a utilização de materiais editados em suportes físicos.

Aspetos de relevância para com a opinião do público-alvo passam por tentar perceber e reajustar as condições existentes as exigências do publico alvo, deste modo foram definidos alguns conceitos para definir prioridades e interpretar o contacto que há entre o utilizador e a tecnologia, aspetos como a facilidade em se conectar ao canal, a satisfação para com os materiais desenvolvidos, a importância dos temas numa perspectiva educacional e ambiental, e por fim a relevância entre os conceitos tecnológicos.

Os estudos desenvolvidos no RA indicam que é uma tecnologia com grandes possibilidades para melhorar a aprendizagem adquirida formal ou informalmente. No entanto, o uso dependerá de uma série de variáveis, como o grau de motivação. A motivação é um estado interno ou uma condição que leva à ação, que direciona e persiste no nosso comportamento (Cheng & Yeh, 2009, citado em Kelsey, 2010). Em outras palavras, refere-se à escolha que a pessoa faz em termos do que experimenta ou evita, ou dos objetivos que vai prosseguir e o grau de esforço que vai colocar nessa ação, foi a magnitude e direção do comportamento. Essa variável irá influenciar a criação de um alto nível de satisfação na pessoa, o que determina em uma motivação contínua para aprender.

5. Perceção dos professores sobre a importância das zonas húmidas

Os objetivos associados à valorização das zonas húmidas, para além dos propósitos da preservação e restauro da qualidade ecológica dos recursos naturais presentes nestes ecossistemas, passam também pela promoção dos serviços que eles prestam à educação ambiental das comunidades onde se inserem ou que os visitam, nomeadamente ao nível da formação dos jovens. O presente projeto pretende, entre outros objetivos, contribuir para a promoção das zonas húmidas junto dos professores, divulgando a sua elevada pertinência enquanto espaços a explorar como complemento à formação dos jovens. Nesse sentido, optou-se por aplicar um questionário com a finalidade identificar a perceção dos professores dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico referente à importância das Zonas Húmidas Costeiras da Praia da Vitória para a preservação da biodiversidade e dos Açores e para a promoção da Educação Ambiental no âmbito da formação das crianças e jovens do concelho da Praia da Vitória.

A relevância do património natural em cada região deve ser reconhecida por todos os seus cidadãos, incluindo a sua camada juvenil. Nesse sentido, é fundamental inovar as metodologias de ensino, incorporar aulas mais atrativas, com saídas de campo e visitas de estudo, que permitam incorporar na formação dos jovens o conhecimento do património regional, da sua relevância e dos possíveis contributos de todos para a sua preservação. A escola não deve ser entendida apenas como uma organização social isolada, centrada nas suas próprias medidas de avaliação, numa perspetiva interna e padronizada à escala nacional. A escola deve transmitir maior sensibilidade perante a comunidade local, perante os valores da região, uma maior flexibilidade em torno do património “regional”, de modo a levar os jovens a uma formação básica que potencie os valores locais.

O concelho da Praia da Vitória dispõe de ecossistemas de elevado valor ecológico, reconhecidos internacionalmente pela convenção de RAMSAR. Por conseguinte, os jovens deste conselho são detentores de um património natural pouco explorado do ponto de vista pedagógico. A biodiversidade local deve ser (re)conhecida pelos jovens ao longo da sua formação escolar. As rotas migratórias da avifauna que se encontra nos pauis vinda de diversos continentes e que se instalam na IVHCPV necessitam de um maior reconhecimento e proteção por parte da população local. A importância do Paul da Praia da Vitória na proteção da enguia europeia, espécie em perigo que atualmente se encontra em decadência, os artrópodes endémicos, um deles unicamente encontrado e proveniente

do ecossistema dunar do Paul do Belo Jardim, os briófitos, a flora endêmica, os diferentes ecossistemas encontrados em cada paul, poderiam ser temas mais trabalhados, de forma a ajustar-se aos diferentes níveis de formação dos seus visitantes. É necessário levar os jovens ao encontro dos seus valores locais. É justo afirmar que o concelho tem potencialidades naturais únicas para os seus jovens, pelo que uma maior interação com os seus espaços naturais pode ser uma dupla mais valia, contribuindo para as riquezas e potencialidades destes espaços naturais, mas também para promover o interesse pela escola. A aprendizagem das Ciências deverá ser feita numa perspetiva interdisciplinar e integrada, que valorize os contextos de vida dos alunos e que os dote de competências que lhes permitam intervir na resolução de problemas reais a diversos níveis: comunidades locais, regionais, nacionais e globais. Neste contexto, compreende-se que a cultura científica dos alunos seja cada vez mais necessária na sua formação na medida em que promove o desenvolvimento de estratégias cognitivas e atitudes, designadamente, o espírito crítico, o pensamento lógico, a resolução de problemas e a intervenção social responsável (Fontes & Silva, 2004).

As altas taxas de retenção no Ensino Básico demonstravam a permanência no nosso sistema educativo de uma prática desprovida, regra geral, de efeitos pedagógicos positivos para os alunos. A consequência mais direta da retenção, quando incide no mesmo aluno de forma repetida, é o aumento da probabilidade do seu abandono do sistema, sem completar a escolaridade obrigatória. Uma escola que retém o aluno múltiplas vezes tem, aos olhos deste, pouco para lhe dar para além da repetida sanção oficial do 'chumbo' e do rótulo social de excluído. (Rodrigues, 2010, p.176 citado em CNE, 2015, p.12)

O combate ao insucesso escolar tem sido feito por várias entidades de forma persistente e contínua, embora nem sempre com os resultados desejados. Assim, considerando esta urgência em baixar os níveis de insucesso escolar, de modo a promover uma maior formação dos jovens, recorrer a um maior envolvimento dos mesmos com os valores naturais e culturais da região pode constituir uma aposta interessante. A IVHCPV reúne varias componentes das ciências naturais que podem e devem ser integradas na formação básica, não só nas componentes mais científicas, como em todas as restantes componentes da formação básica. A abordagem pode contemplar explorações práticas em contexto de sala de aula, que poderiam ser asseguradas pelo Centro de Interpretação Ambiental da IVHCPV, baseadas no trabalho colaborativo em atividades de pesquisa, com atividade experimental e laboratorial, exploração de vídeos, leitura e interpretação

de textos. A formação pode ainda incluir aulas práticas realizadas nas instalações da IVHCPV, explorando as potencialidades naturais do local em sessões de campo para observação *in loco* das diversas componentes do ecossistema, das ameaças que ainda se manifestam e das mudanças necessárias para a sua recuperação. Esta abordagem pode tornar-se apelativa para os jovens que participem, contribuindo para promover o seu interesse, motivação e sucesso.

A melhoria das práticas letivas carece de um trabalho colaborativo entre os docentes, para assegurarem a participação dos jovens das escolas da região em concursos temáticos, convidar especialistas de áreas científicas a ir às escolas, organizar visitas de estudo a exposições e a espaços naturais protegidos. Nas suas investigações para a preparação da prática letiva, os docentes ou formadores podem recorrer ao CIA, que pode disponibilizar materiais de apoio, incluindo recursos nas suas plataformas digitais. A Educação Ambiental desenvolvida na IVHCPV permite apoiar e incentivar as escolas e outras entidades que sejam promotores da literacia científica e que contribuam para a alteração de práticas letivas, no sentido de fomentar a inovação e a investigação que estimule os alunos e contribua para a melhoria dos resultados escolares (Fontes & Silva, 2004).

5.1 Natureza da investigação

A investigação utilizada será uma investigação mista, englobam todos os trabalhos de investigação, reuniram métodos de ambos, seja por possuírem individualidade própria derivada da inspiração num paradigma de investigação que não o positivista ou interpretativo. Modalidade de investigação aplicada inspirada no paradigma crítico em que o objetivo principal do investigador é intervir diretamente numa situação ou contexto e solucionar problemas reais. segundo a opinião dos autores mais consagrados que se debruçaram sobre estas questões (Reeves, 1995; Van den Akken, Nieveen, Branch, Gustafson & Plomp, 1999): os estudos de avaliação (investigação aplicada focalizada na descrição/avaliação de um programa ou estratégia de ensino-aprendizagem) e os estudos de desenvolvimento (investigação básica inspirada num problema real, caso do desenvolvimento de protótipos educativos em que se sucedem num processo contínuo e integrado atividades de conceção implementação e reajustamento do mesmo).

5.2 Procedimentos

O pedido de autorização para aplicação dos questionários foi efetuado aos conselhos executivos da Escola Vitorino Nemésio (VN), da Escola Francisco Ornelas da Câmara (FO) e da Escola Básica Integrada dos Biscoitos (EB). O contacto com as escolas foi feito com deslocação pessoal, tendo sido entregues 15 questionários em cada uma, com destino ao concelho executivo, para decisão superior. Após um período de cerca de três semanas, os questionários preenchidos foram recolhidos. Obtiveram-se 31 respostas (VN = 12; FO = 11; EB = 8), correspondente a 70% da amostra selecionada.

5.3 População e amostra

A população estudada nesta investigação engloba os professores do 2.º e 3.º ciclo do ensino básico que lecionam no concelho da Praia da Vitória. O 2.º ciclo do ensino básico é um nível de ensino obrigatório, com a duração de dois anos letivos, correspondentes aos 5.º e 6.º anos de escolaridade, o qual os alunos frequentam geralmente entre os 10 aos 11 anos de idade. O 3.º ciclo do ensino básico é o nível de ensino seguinte, também, obrigatório, mas a duração de três anos letivos, correspondes aos 7.º, 8.º e 9.º anos de escolaridade, os quais os alunos frequentam geralmente com idades compreendidas entre os 12 aos 14 anos de idade.

De acordo com os censos de 2011 (INE, 2012), a população residente na Região Autónoma dos Açores é constituída por 246 772 pessoas, o que representa 2,3% da população do país. Na sua maioria são mulheres, 125 238, sendo a população masculina de 121 534 pessoas.

Segundo os dados da PORDATA (2018), no ano civil de 2017, os docentes em atividade na Região Autónoma dos Açores, no 2º ciclo eram 1 140 professores, enquanto no 3º ciclo e ensino secundário eram 2 178 professores. De acordo com a mesma fonte, na Ilha Terceira, no 2.º ciclo lecionavam 225 professores, enquanto no 3.º ciclo e ensino secundário 453 professores. No concelho da Praia da Vitória, no mesmo ano, lecionavam 81 professores no 2º ciclo e 169 no 3º ciclo e ensino secundário (Figura VII).

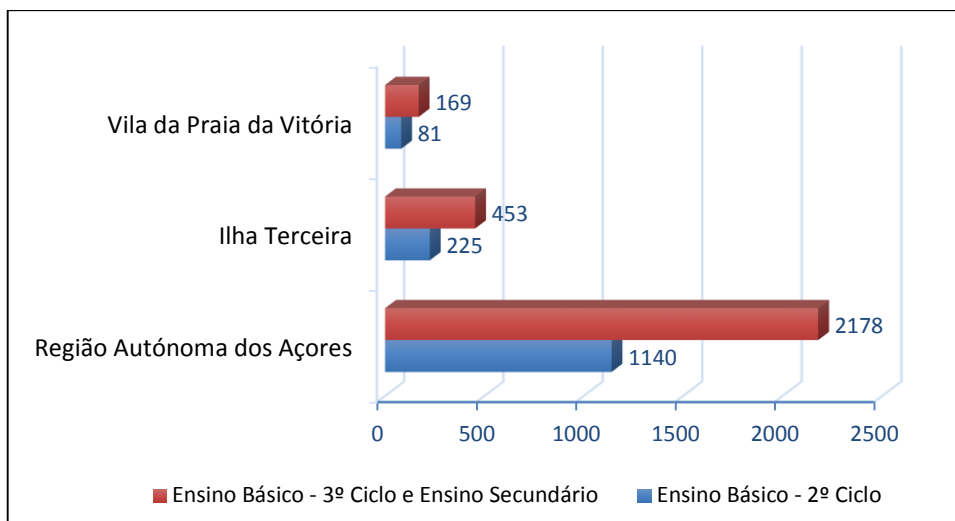


Figura VII. Número de docentes do 2.º e 3.º ciclo e ensino secundário, total por nível de ensino nos Açores (PORDATA, 2018).

Seguindo a tendência nacional, o número de mulheres a lecionar nestes níveis de ensino é superior ao número de homens. Assim, de acordo com os dados PORDATA (2018), em 2017, o número de professoras no ensino público na Região Autónoma do Açores no 2.º ciclo era 748 (66%) e no 3.º ciclo e ensino secundário era 1522 (70%). Na ilha Terceira, no 2.º ciclo lecionavam 148 (66%) de professoras e no 3.º ciclo e ensino secundário 317 (70%), enquanto no concelho da Praia da Vitória, no 2.º ciclo existiam 51 (63%) de professoras, e no 3.º ciclo e ensino secundário 120 (71%) (Figura VIII).

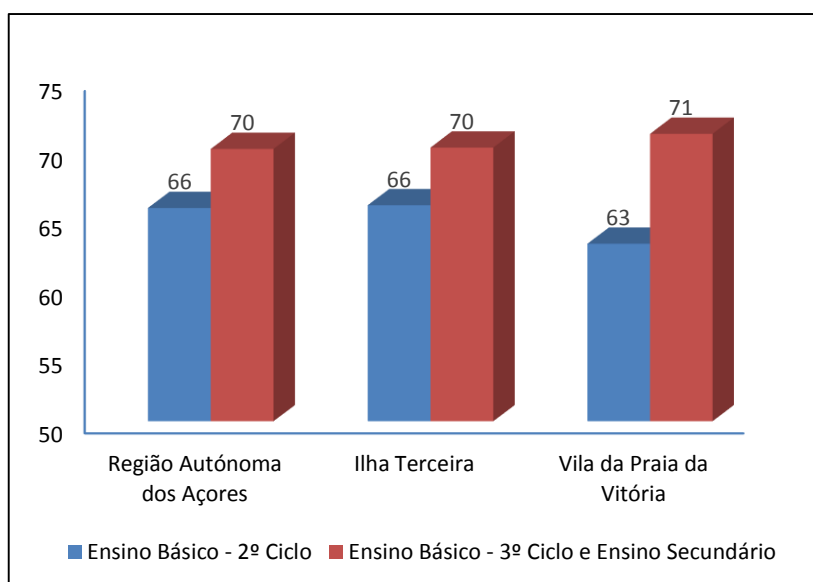


Figura VIII. Docentes do sexo feminino (%) do 2.º e 3.º ciclo e ensino secundário, no ensino público nos Açores (PORDATA, 2018).

Os índices de envelhecimento dos professores nos Açores é elevado. De acordo com os dados PORDATA (2017) o rácio entre os docentes com 50 ou mais anos e os docentes com idade inferior a 35 anos é: na Região Autónoma de 533% no 2.º ciclo e 424% no 3.º e secundário; na Ilha Terceira, de 2025% no 2.º ciclo e 1071% no 3.º ciclo e secundário; no município da Praia da Vitória, no 2.º ciclo de 1500% e no 3.º ciclo e secundário de 500%.

A pesquisa aqui efetuada abrangeu 31 professores, no total das três escolas: Escola Vitorino Nemésio, com doze professores; Escola Francisco Ornelas da Câmara, com onze professores; e Escola Básica Integrada dos Biscoitos com oito professores. Na primeira parte do questionário foram recolhidos alguns dados pessoais, académicos e profissionais para caracterização dos professores inquiridos, nomeadamente: sexo; idade; habilitações académicas; situação profissional; tempo de serviço; e, por fim, as disciplinas que lecionam.

De acordo com as respostas obtidas na questão i.1, foi possível constatar a existência de onze professores do sexo masculino e vinte professores do sexo feminino na amostra estudada, sendo sete professores do sexo masculino e cinco do sexo feminino da Escola Vitorino Nemésio, dois professores do sexo masculino e nove do sexo feminino da Escola Francisco Ornelas da Câmara, e dois professores do sexo masculino e seis do sexo feminino na Escola Básica Integrada dos Biscoitos. Os resultados obtidos na questão i.2 permitiram concluir que os professores participantes apresentavam uma média de idade de quarenta e três anos, sendo a classe etária que se situa entre os 40 e 49 anos a mais representativa (Figura IX).

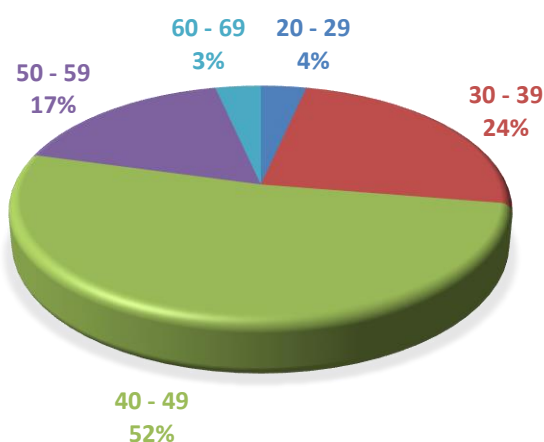


Figura IX. Idade dos professores inquiridos (anos).

Em relação à questão i.3 (habilitações académicas), verificou-se que, do total dos professores que participaram na pesquisa, vinte cinco eram licenciados, cinco tinham o grau de mestre e um era doutorado. dos quais oito licenciados e três com categoria de mestre na Escola Francisco Ornelas da Camara, para a Escola Vitorino Nemésio temos nove professores licenciados, dois com categoria de mestre e um com doutoramento, Escola Básica Integrada dos Biscoitos conta apenas com oito licenciados. A questão i.4 (situação profissional), permitiu identificar que na Escola Vitorino Nemésio existiam sete professores a termo resolutivo certo, dois professores a termo resolutivo incerto e quatro professores a contrato de trabalho em funções por tempo indeterminado, enquanto na Escola Francisco Ornelas da Câmara existiam quatro professores a termo resolutivo certo e sete professores em contrato de trabalho em funções por tempo indeterminado, e na Escola Básica Integrada dos Biscoitos existiam cinco professores em contrato de trabalho em funções por tempo indeterminado, dois professores a termo resolutivo certo, e por fim um professor a termo resolutivo incerto.

No que diz respeito ao tempo de serviço (questão i.5), foram estabelecidas cinco classes (em anos), tendo em vista agrupar os resultados obtidos nas três escolas (Figura X), tendo-se verificado uma média de dezassete anos de serviço, situando-se cerca de metade dos professores na classe entre os dez e dezanove anos de serviço.

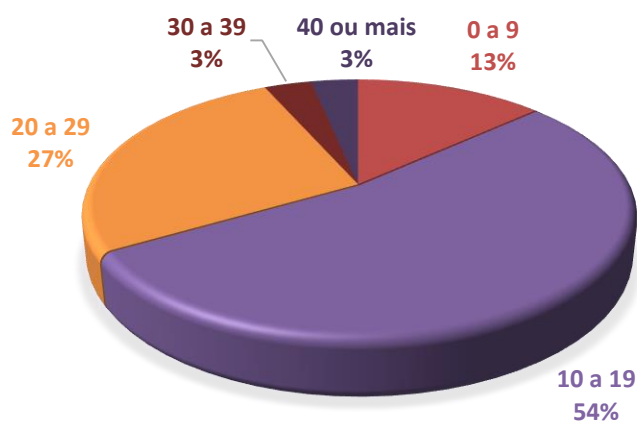


Figura X. Tempo de serviço dos professores participantes (anos).

Por último, na resposta à questão i.6 (disciplinas que leciona) constatou-se que a maioria dos inquiridos lecionam Ciências da Natureza (CN), e Matemática (MA) a segunda disciplina mais referida foi Inglês (IN) a par de Geografia (GE), a terceira disciplina mais vezes lecionada é Educação Visual (EV) (Figura XI).

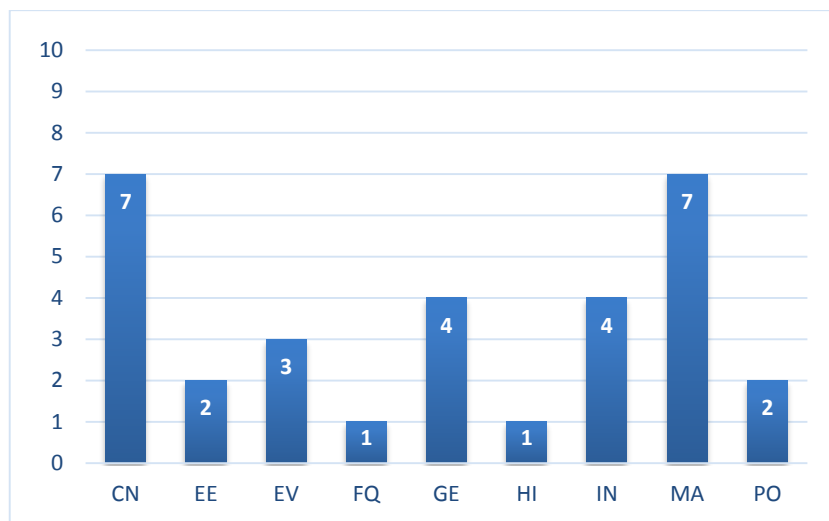


Figura XI. Disciplinas lecionadas pelos professores participantes.

Os dados acima apresentados referentes a parte (i) do questionário leva-nos a concluir que a maioria dos professores inquiridos são do sexo feminino e com idades compreendidas, dos 40 aos 49, na sua maioria são licenciados com situação profissional de “Professor em contrato de trabalho em funções por tempo indeterminado, o tempo de serviço está entre os 10 e os 19 anos para mais de 50%, os professores a lecionar em maior numero são formados,

em Ciências da Natureza e Matemática.

5.4 Instrumento de recolha de dados

O questionário elaborado teve como finalidade identificar a perceção que os professores do 2.º e 3.º ciclo do ensino básico tinham sobre a importância das Zonas Húmidas Costeiras da Praia da Vitória para a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas, bem como para a promoção da Educação Ambiental no âmbito da formação das crianças e jovens do concelho da Praia da Vitória.

O questionário, com um total de dezassete perguntas, foi organizado em três partes (Anexo 1): (i) dados pessoais; (ii) perceção acerca da importância das Zonas Húmidas Costeiras e a prática de Educação Ambiental nas escolas; e (iii) disponibilidade para utilização do Centro de Interpretação Ambiental da Zona Verde Húmida Costeira do Paul da Pedreira do Cabo da Praia em atividades de Educação Ambiental. As perguntas apresentavam um caráter misto de modo a diversificar a forma como foram recolhidos os dados. A sua validação foi feita por dois professores especialistas em Educação

Ambiental, um técnico superior de ambiente da Câmara Municipal da Praia da Vitória e por duas pessoas licenciadas em E.A.

5.5 Análise e discussão dos resultados

Este ponto apresenta a análise e discussão dos resultados obtidos nas partes II e III do questionário sobre a percepção dos professores do 2.º e 3.º ciclo do ensino básico sobre a importância das zonas húmidas costeiras na formação dos alunos e na educação ambiental.

A questão inicialmente colocada foi a seguinte: “Acha que as zonas húmidas trazem benefícios para a preservação da biodiversidade?”. Dos trinta e um professores inquiridos nas três escolas, todos optaram pela questão “sim”, o que mostra que todos consideram que as Zonas Húmidas são ecossistemas com elevada riqueza em termos de biodiversidade. Na questão oito, pedia-se a justificação a resposta anterior. Tendo em conta que se tratava de uma resposta aberta, foram estabelecidas categorias de análise, de modo a identificar os tipos de benefícios a que cada inquirido se referiu na sua resposta. Assim, foram criadas as seguintes categorias: B- Albergam espécies prioritárias - Biodiversidade; H- Habitat com boas recursos para a sobrevivência das espécies; BH- Biodiversidade e Habitat; ZR- Zonas Ricas em recursos naturais; FAD- Fácil Acesso e Dinâmica; MP- Medidas de Proteção; NR- Não Respondeu. Os resultados obtidos na questão ii,8 apresentam-se na Figura XII.

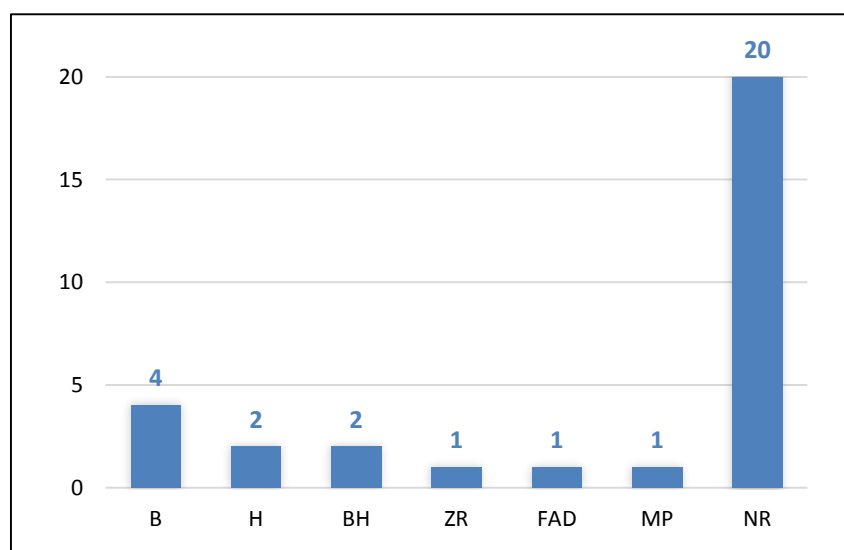


Figura XII. Relevância das zonas húmidas para a preservação da biodiversidade.

Na questão ii9, que perguntava aos professores “Em que medida as zonas húmidas podem contribuir para o turismo?”, dava-se como opção de escolha três respostas possíveis: de forma local; de forma regional; de forma internacional. A maioria dos inquiridos respondeu que as zonas húmidas podem contribuir para o turismo “de forma internacional” (20), enquanto cinco indicaram “de forma regional” e cinco “de forma local” (Figura XIII).

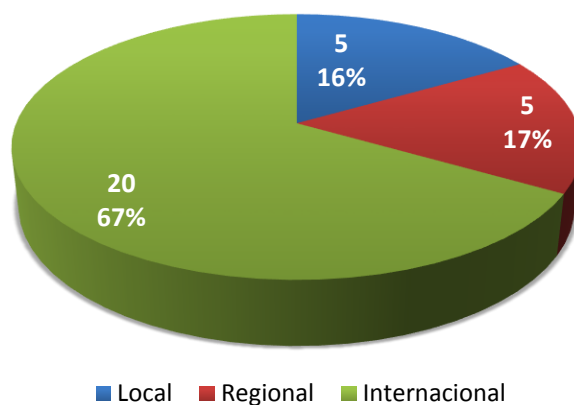


Figura XIII. Influência das zonas húmidas no turismo.

A questão em que se pretendia saber a perceção dos professores sobre se “A riqueza dos ecossistemas nas zonas húmidas pode contribuir para a formação dos alunos” (ii10), foi elaborada com cinco opções de resposta, tendo sido pedido que cada participante assinalasse apenas uma opção. Os resultados indicam que a maioria dos professores considerou que sim, “Para aquisição de conhecimento científico” (16), enquanto sete indicaram sim, “Como um bem essencial a vida”, seis responderam que pode contribuir “Para conhecimento paisagístico” e dois “Como enriquecimento cultural. Saliente-se que nenhum dos participantes seleccionou a possibilidade de contribuir (apenas) “Como espaço de lazer) (Figura XIV).

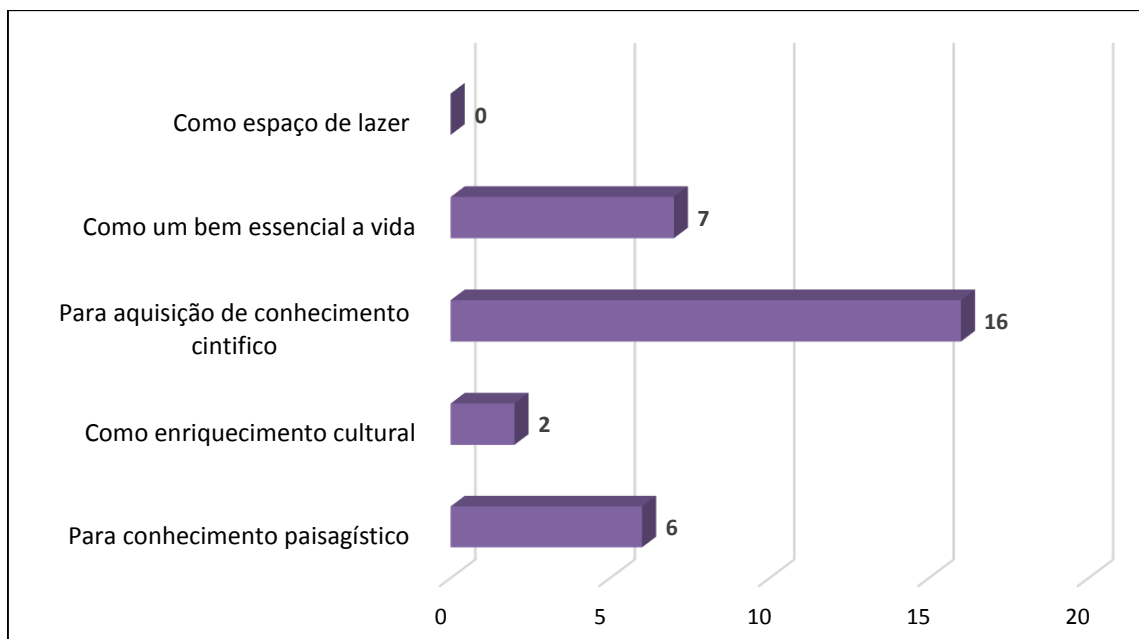


Figura XIV. Contributos das zonas húmidas para a formação dos alunos.

Na questão ii11 pretendia-se saber “Qual considera ser a melhor estratégia para a formação dos alunos?”, tendo sido pedido aos professores que indicassem as duas estratégias mais relevantes. As opções selecionadas pela maioria dos professores foram “Aulas práticas de campo” (22) e “Visitas de estudo” (17). Os questionados responderam também, embora em muito menor número “Aulas praticas laboratoriais” (3), Palestras e Debates (3), Jogos educacionais (2), Trabalho de grupo (2), Internet (2) e, por fim, se especificar “Outras. Quais?” (2) (Figura XV).

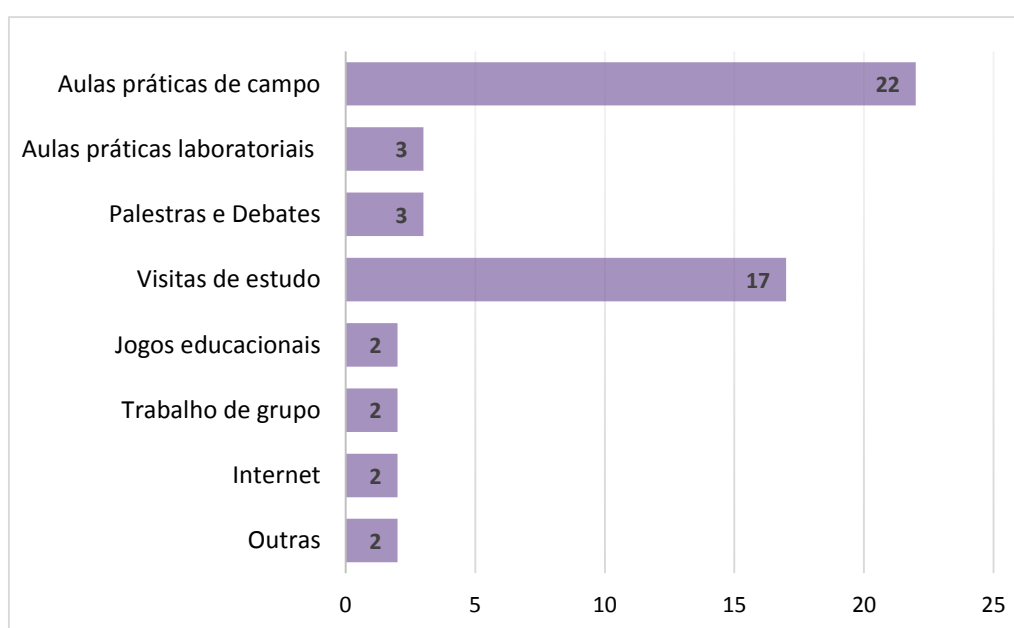


Figura XV. Estratégias mais adequadas para a formação dos alunos.

Na questão ii12 pretendeu-se saber junto dos professores “Quais os três temas ambientais que mais aborda nas suas aulas?” e solicitou-se que cada um assinalasse por ordem de prioridade os três conteúdos mais abordados (Figura XVI). Analisados os resultados, tendo em consideração o número total de respostas, independente da prioridade indicada, verificou-se que os conteúdos mais indicados pelos professores foram: Poluição (21), Alterações Climáticas (18), Biodiversidade (13) e o Consumo (11). Num total de 31 professores inquiridos, nove (29%) referiu que a Biodiversidade é o tema mais abordado nas suas aulas, um referiu que a Biodiversidade é o segundo, tema mais abordado e três colocaram este tema em terceiro lugar. A Poluição foi indicada como sendo o tema mais abordado nas aulas por oito professores, enquanto que nove, professores, (29%) indicaram este tema em segundo lugar e quatro professores em terceiro. As Alterações climáticas foram indicadas em primeiro lugar por três professor, mas por oito (26%) em segundo lugar e por sete em terceiro lugar. O Consumo foi indicado em primeiro lugar por apenas um professor, mas foi indicado também por quatro, professores em segundo lugar e por cinco (16%) em terceiro lugar. Em relação aos Resíduos, três professores referiram que é o tema mais abordado nas suas aulas, mas cinco (16%) referiram também este tema, embora apenas em terceiro lugar.

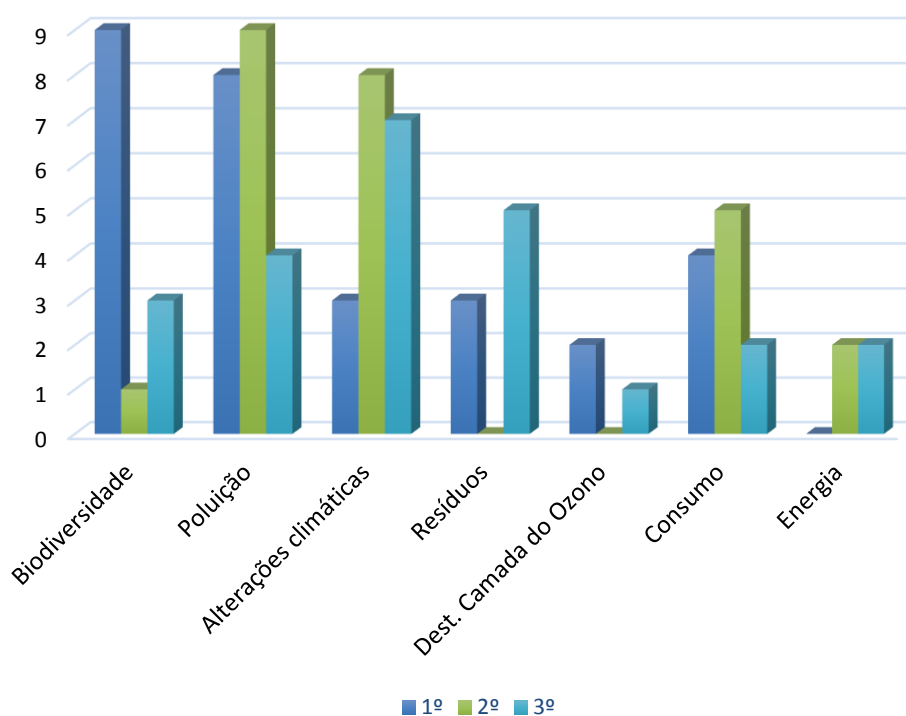


Figura XVI. Temas mais abordados nas aulas.

A terceira parte do Questionário, teve como objetivo inquirir os professores sobre a possibilidade de virem a realizar atividades com os seus alunos no Centro de Interpretação Ambiental da Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitória, e conhecer as suas perceções relativamente ao conceito de Educação Ambiental.

Na questão iii13 pretendeu-se saber junto de cada professor se “Considera que a realização de aulas práticas no CIA seria enriquecedora para os alunos” e solicitou-se que assinalassem, por ordem de prioridade, os três motivos mais relevantes (Figura XVII). Analisados os resultados, tendo em consideração o número total de respostas, independente da prioridade indicada pelos inquiridos, pode concluir-se que os motivos mais relevantes para os professores são: “Proporciona o contacto com os seres vivos no seu ambiente” (17); “Promove a formação de atitudes mais positivas face a natureza” (17); “Estimula o envolvimento dos alunos na resolução de problemas ambientais” (15); “Permite ao aluno ter um papel mais ativo e participativo na sua formação” (14); “Promove a motivação para a aprendizagem” (13).

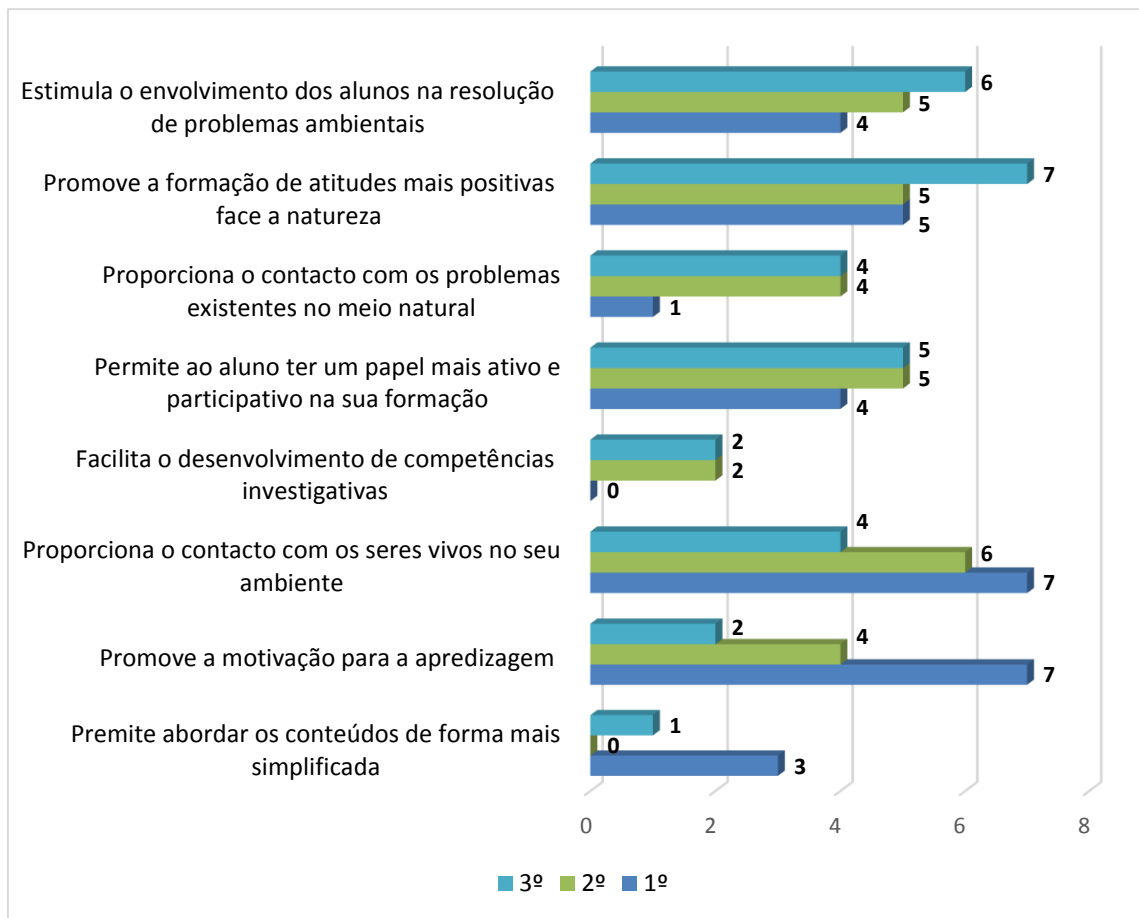


Figura XVII. Motivos mais relevantes para a realização de aulas práticas no CIA.

Considerando os motivos mais relevantes para a realização de aulas práticas no CIA, indicados como primeira opção, dos 31 professores inquiridos, sete indicaram “Proporciona o contacto com os seres vivos no seu ambiente” (23%), sete indicaram “Promove a motivação para a aprendizagem” (23%), cinco assinalaram “Promove a formação de atitudes mais positivas face a natureza” (16%), quatro assinalaram “Estimula o envolvimento dos alunos na resolução de problemas ambientais” (13%), e quatro indicaram “Estimula o envolvimento dos alunos na resolução de problemas ambientais” (13%). Por outro lado, merece destaque que nenhum professor considerou como primeira opção que a realização de aulas práticas no CIA “Facilita o desenvolvimento de competências investigativas”, e apenas um professor indicou como primeira opção que “Proporciona o contacto com os problemas existentes no meio natural”.

Na questão iii14 foi perguntado aos professores se “Teria disponibilidade para desenvolver atividades escolares com o CIA?” As respostas foram estruturadas em quatro alternativas possíveis, tendo-se solicitado aos professores que indicassem apenas uma opção (Figura XVIII). Os resultados mostraram que a maioria dos professores inquiridos consideram que teriam disponibilidade, quer para receber palestras e ações de sensibilização nas suas salas de aula, quer para realizar visitas de estudo aos Pauis e participar em ações no CIA (55%). Contudo, embora sendo um número baixo, é de salientar que cinco professores não mostraram disponibilidade para desenvolver atividades escolares com o CIA.

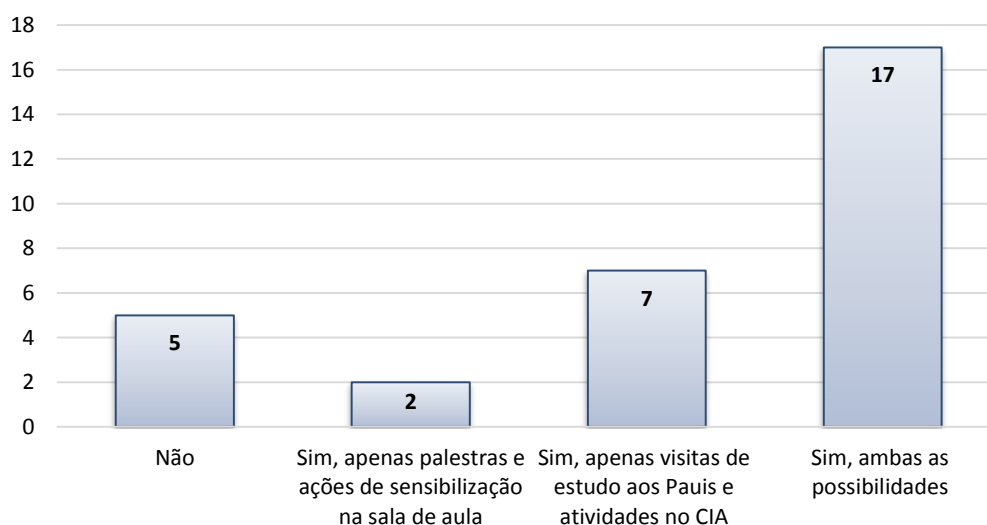


Figura XVIII. Disponibilidade dos professores para desenvolver atividades escolares com o CIA.

A questão iii15 faz um complemento à questão anterior (Teria disponibilidade para desenvolver atividades escolares com o CIA?), solicitando aos inquiridos que “Se respondeu sim, com que frequência teria disponibilidade para essas atividades?”. Das três opções possíveis, foi proposta a escolha de apenas uma: mensalmente; trimestralmente; de forma esporádica. Os resultados obtidos, tal como apresentado na Figura XIX, mostram que, dos 26 professores que responderam “sim” na questão anterior, 14 (54%) optaram pela última opção (De forma esporádica) e onze (42%) responderam “Trimestralmente”. A opção que assinalava uma assiduidade maior no contacto com o CIA (Mensalmente) foi nitidamente preterida, tendo registado apenas uma resposta favorável.

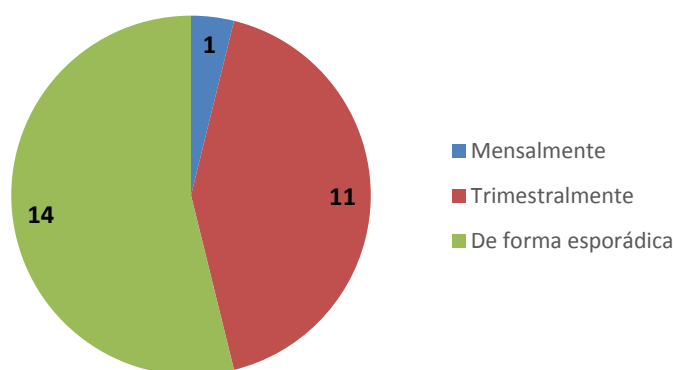


Figura XIX. Disponibilidade para participação em atividades com o CIA.

Para conhecer a perceção dos professores sobre o conceito de EA foi apresentado um conjunto de afirmações e solicitado que indicassem qual dessas afirmações, na sua opinião, “define melhor a Educação Ambiental” (Questão iii16). Os resultados apresentados na Figura XX, mostram que, dos 31 professores inquiridos, 24 (78%) indicaram a afirmação “Aquisição de atitudes e competências que permitam adotar comportamentos que contribuam para a melhoria da qualidade ambiental”. Também dando relevo ao desenvolvimento de competências, um professor (3%) selecionou a afirmação “Desenvolvimento de competências que levem à tomada de decisões que contribuam para a melhoria da qualidade de vida”.

Em sentido diferente, seis professores (19%) consideraram que a “Aquisição de conhecimentos sobre os ecossistemas e a alteração dos mesmos devido às atividades

humanas” é a frase que melhor define a EA. De notar que as afirmações “Estudo de todos os seres vivos que ocorrem na Terra” e “Preocupação com a poluição e outros problemas que afetam a vida humana” não foram apontadas pelos professores como adequadas para definir do conceito EA.

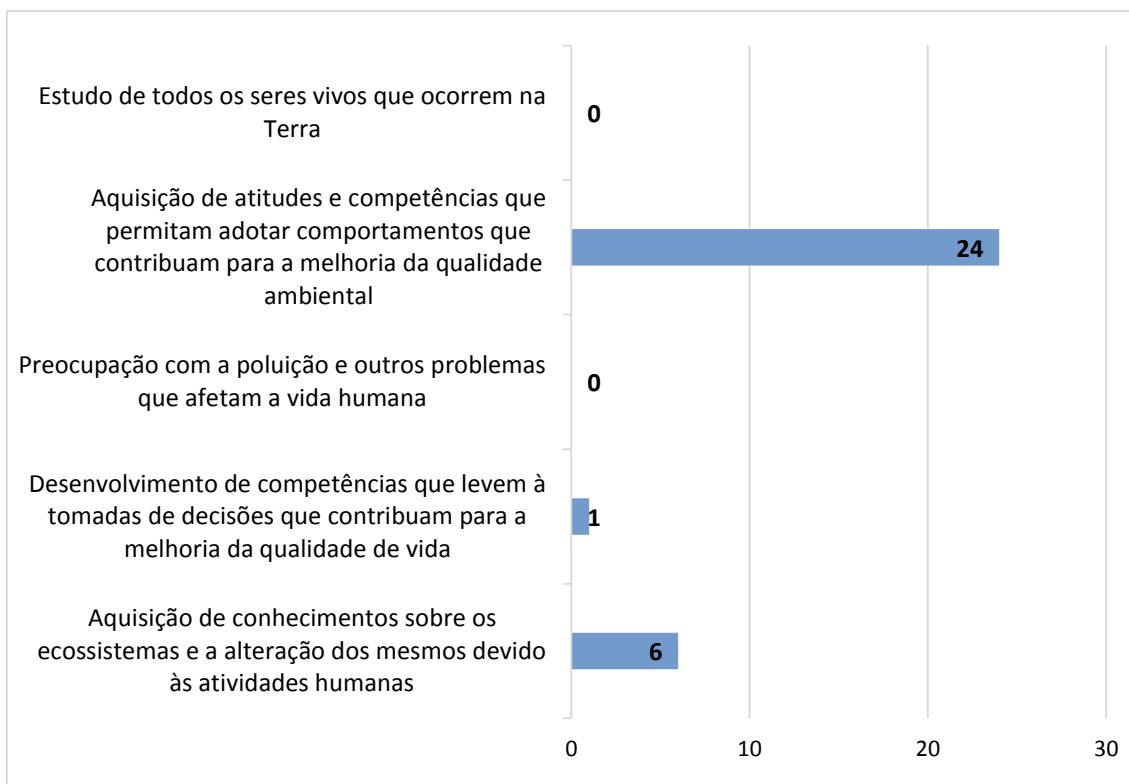


Figura XX. Percepção dos professores inquiridos sobre o conceito de EA.

Por último, solicitou-se a cada um dos professores que manifestasse, por ordem decrescente da importância que lhe atribuiu (1 a 3), “Quais são os objetivos da Educação Ambiental que mais valoriza” (Questão iii17). Os resultados são apresentados na Figura XXI. Observando o número total de respostas, independente da prioridade indicada pelos inquiridos, pode concluir-se que os objetivos considerados mais relevantes foram: “Desenvolver comportamentos responsáveis”, com 29 respostas, e “Promover a mudança de atitudes”, com 26 respostas. Analisando as respostas dadas por ordem de relevância, verificou-se uma tendência semelhante. Dos 31 professores, a maioria indicou como objetivo mais relevante da EA “Desenvolver comportamentos responsáveis”, com quinze (48%) respostas. Esta opção obteve oito respostas como segundo objetivo mais relevante e seis como terceiro. “Promover a mudança de atitudes”, foi considerado por oito professores (26%) o objetivo mais relevante da EA e foi ainda selecionado por um número

considerável de professores como o segundo objetivo mais relevante (9) e como o terceiro objetivo mais relevante (9).

Por outro lado, as afirmações que se referem à aquisição de conhecimentos, foram as menos selecionadas. No total das respostas, independentemente da prioridade, “Proporcionar conhecimentos” foi assinalada por sete professores, e “Fornecer informação” foi indicada por apenas dois professores. Dando atenção às afirmações indicadas em primeiro lugar como mais relevante, observa-se que a tendência é semelhante: apenas 4 professores assinalaram “Proporcionar conhecimentos” e apenas um professor assinalou “Fornecer informação”.

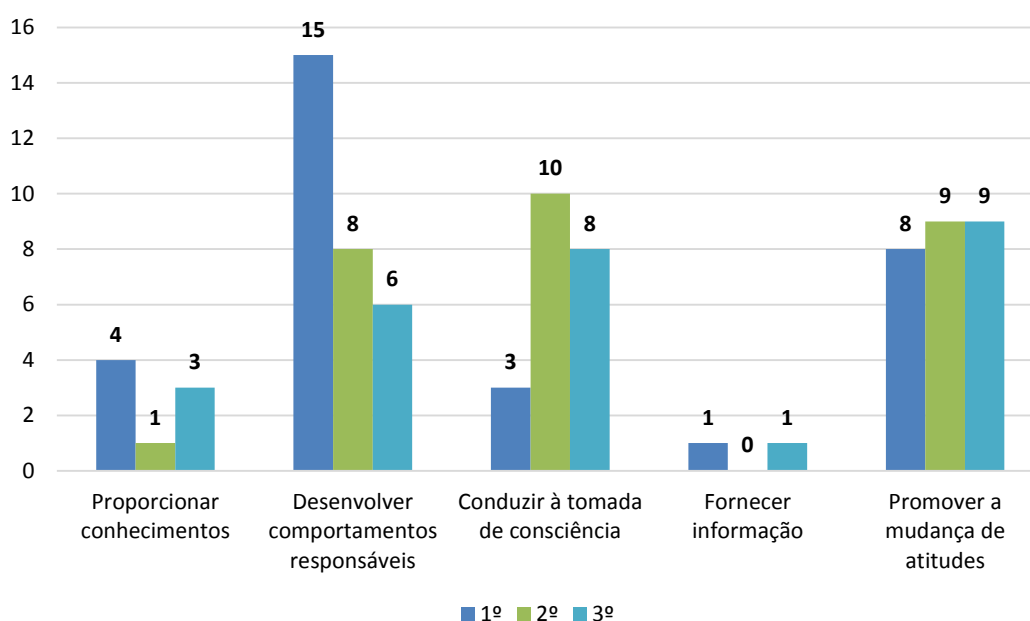


Figura XXI. Percepção dos professores inquiridos face aos objetivos da EA.

Os resultados acima descritos mostram que, de acordo com a “Percepção dos professores sobre a importância das zonas húmidas e práticas de Educação Ambiental” (ii), as zonas húmidas trazem benefícios para a preservação da biodiversidade e podem contribuir para a formação dos alunos, nomeadamente através da aquisição de conhecimento científico. Consideram ainda que as zonas húmidas podem contribuir para o turismo, nomeadamente para o turismo internacional. Acerca do que pensam ser a melhor estratégia para formar opinião crítica que permita discutir as questões ambientais e preservação da natureza, os resultados indicam que são as “Aulas práticas de campo”. No que diz respeito aos temas ambientais mais abordados na sala de aula, os professores

indicaram que Biodiversidade, Poluição e Alterações Climáticas são os temas mais trabalhados com os alunos.

Na terceira parte do questionário, acerca das “Possibilidades de colaboração com o Centro de Interpretação Ambiental da Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitória”, os inquiridos consideraram que as aulas práticas no CIA seriam enriquecedoras para os alunos, por proporcionarem o contacto com os seres vivos no seu ambiente, e promovendo a formação de atitudes mais positivas face a natureza. Contudo, apesar de apresentarem disponibilidade para desenvolver atividades com o CIA, a frequência com que se mostraram disponíveis para o fazer foi (apenas) “De forma esporádica”.

Acerca do que os professores inquiridos consideram ser a Educação Ambiental, constatou-se que a maioria a vê como um processo que leva à aquisição de atitudes e competências que permitam adotar comportamentos que contribuam para a melhoria da qualidade ambiental. Por último, no que diz respeito aos objetivos da Educação Ambiental que mais valorizam, os inquiridos responderam em maior número, que esta deve “desenvolver comportamentos responsáveis”.

6. Discussão e considerações finais

6.1 Principais conclusões

As Zonas Húmidas são ecossistemas de uma riqueza incontestável para a biodiversidade e conservação da natureza, a sua importância é fundamental para a gestão das águas locais em final curso que por lá terminam um ciclo subterrâneo, é de salientar que a IVHCPV, é de extrema importância na classificação do património natural do conselho da Praia da Vitória, é uma das referências locais para a conservação da biodiversidade local, estes espaços naturais delimitam o que deve ser conservado na qual engloba características únicas ou até mesmo endemismos que dão forma as características únicas existentes localmente. A monitorização ambiental realizada na IVHCPV, é o ponto mais alto em prol da conservação ambiental, é a partir destes pontos de recolha que se centra toda a avaliação da infraestrutura, este trabalho rotineiro é o principal fator de avaliação da qualidade dos recursos quer para com o ecossistema quer na gestão dos mesmos. Os parâmetros de avaliação realizados são fatores de classificação dos parâmetros físico-químicos da qualidade da água a par das contagem de invertebrados de avifauna migratória e residente endémica, existentes na IVHCPV, a importância e o reconhecimento destes locais como um dos melhores *hotspots* a nível europeu para a observação de aves, exige uma atenção redobrada por parte de entidade gestora o que implica uma sensibilização fundamentada para com a sua importância, tendo em consideração que estes locais são reconhecidos na sua maioria pela comunidade científica o que deixa de parte o público em geral, que neste caso é constituído maioritariamente por público local, é fundamental promover estes ecossistemas com locais simbólicos para o património natural, compete a todos os residentes reconhecer, respeitar e conservar estes locais. A biodiversidade existente nestes locais é digna de ser pioneira na formação local, é de salientar que os jovens praienses tem ao seu dispor um riquíssimo ecossistema que deveria ser promovido pelas entidades locais no âmbito da formação, não seria descabido classificar estes locais como autênticos laboratórios a céu aberto ao dispor da comunidade, num futuro próximo seria muito gratificante poder contar com as entidades locais no âmbito da formação a disfrutar destes ecossistemas na formação dos seus jovens, é um caminho que terá de ser pensado e repensado tendo em consideração que só existe fatores enriquecedores ou seja, fatores que poderão trazer mais informação para com a

comunidade local em prol da cultura e numa perspetiva ambiental conservacionista e sustentável.

As medidas desenvolvidas neste trabalho são fundamentadas e distribuídas de modo a valorizar o património local como promover e sensibilizar qualquer tipo de público, aspetos como o potencial das zonas húmidas para a educação ambiental, são um fator redistribuído em diversas vertentes, como a relevância, as principais convenções realizadas neste âmbito, a importância da água como principal fator de sustentabilidade a vida no planeta, as espécies em destaque localmente, os serviços prestados pelas zonas húmidas e sua importância na região Autónoma dos Açores. Os principais focos centram-se nos Paús da Praia da Vitoria, nas campanhas realizadas numa perspetiva internacional ou até mesmo local, a importância da Educação Ambiental como principal motor na formação, divulgação, sensibilização e até mesmo na conservação destes riquíssimos locais de importância internacional em prol da conservação ambiental.

A importância da monitorização ambiental em prol da gestão e conservação é um dos pilares a ser promovidos em prol de todos estes ecossistemas, este fator é de uma complexidade que tem há sua responsabilidade certa objetiva numa perspetiva de parâmetros físico químicos, monitorização de parâmetros como o fosforo, avifauna, sensibilização ambiental e ao respetivas componentes como o acolhimento de visitas e a produção de materiais de divulgação e por fim atividades desenvolvidas. A produção de materiais de multimédia é um dos fatores que tem o intuito de acompanhar o desenvolvimento social numa perspetiva acessível a qualquer tipo de público de modo a acompanhar a evolução social e reforçar a importância do património natural. A realidade aumentada é uma das ações realizadas neste trabalho com o objetivo de promover ao mais alto nível o património existente na localidade da Praia da Vitoria, o processo desenvolvido é pioneiro na criação de materiais em RA, e de como aceder e promover esta vertente educacional em prol da promoção e conservação ambiental. O estudo de investigação realizado conta com a perceção dos professores sobre a importância das zonas húmidas na formação dos jovens, foi elaborado um questionário que visa avaliar o conhecimento e sensibilidade que os professores do primeiro e segundo ciclo tem, para com a importância destes ecossistemas únicos de reconhecimento internacional, com o objetivo de alargar e enriquecer a formação dos jovens locais.

A educação ambiental será sempre uma forma de estar e de proporcionar uma perspetiva mais elaborada para com a formação, conservação e gestão do nosso planeta em todas as perspetivas possíveis, é urgente educar e formar os nossos cidadãos para com

a importância do nosso património natural, e uma gestão racional e consciente que promove não só o bem-estar como a existência de qualquer ser neste planeta.

6.2 Implicações do Estudo

Ao longo deste projeto, na qual composto, por uma metodologia mista é de salientar a importância das análises realizadas numa perspectiva qualitativa, tendo em consideração tratar-se de um trabalho desenvolvido no âmbito de educação ambiental, ao falar de educação deparamo-nos com aspetos de extrema complexidade social, de acordo com um provérbio africano “é preciso uma aldeia para educar uma criança”, este provérbio não só reflete o esforço necessário para transmitir conhecimento, como salienta uma complexidade e organização social, para com os mecanismos educativos estruturados, a fim de alcançar objetivos. Inculcar na população em geral, ou até mesmo no público alvo o conceito de potencialidade dos ecossistemas locais, como locais de grande importância para a biodiversidade e fundamentais na conservação da natureza, foi na maioria das vezes uma tarefa pouco vinculativa, por exigir uma sensibilidade e uma consciencialização que por vezes é adquirida de forma gradual e prolongada.

A produção de materiais de multimédia veio comprovar a necessidade de reajustar os canais de educação, como alternativa aos métodos mais convencionais, abrindo portas para um público mais alargado, com vista a reunir mais argumentos para justificar, as melhores condições para uma sensibilização direta. Quanto a perceção dos professores, o estudo implicava uma análise de cariz mais quantitativo, de modo a apresentar a importância do tema numa perspectiva global, num ponto de vista conhecedor na formação de alunos.

6.3 Limitações do Estudo

A relação entre o local a promover a investigação, e local a apresentar resultados, foi de certa forma uma distância alongada, que exigiu um esforço redobrado. A componente mais bibliográfica, careceu de informação válida, num conceito de nível nacional, a escassa disponibilidade de materiais em suporte de papel, foi uma limitação muito acentuada, tendo em consideração a importância do tema para com a conservação da natureza como uma das ações mais potencializadas nos tempos que decorrem, o material de literacia como livros, artigos ou revistas apresentaram uma acessibilidade muito restrita a uma escala diminuta.

A produção de materiais de multimédia em termos de fundamentação teórica, restringe-se a documentação pouco viável numa perspetiva de autoria, o maior numero de artigos encontrados baseiam-se, a pequenos trabalhos desenvolvido e apresentados *on-line*, segundo aurores e instituições anónimas dentro dos parâmetros exigidos, para uma pesquisa fidedigna de uma investigação prática. O desenvolvimento das pesquisas foi efetuado segundo autores internacionais e bibliografia muito reduzida, apresentada pelas multinacionais de como a *HP*.

Quanto a metodologia quantitativa, a investigação desenvolvida careceu da atenção dos docentes numa perspetiva de disponibilidade, o que implicou um esforço mais acentuado e persistente na recolha de dados, e no contacto com os mesmos, tornado assim o numero da amostra mais restrito e menos enriquecedor para o tratamento de dados.

6.4 Sugestões para investigações futuras

De acordo com a investigação desenvolvida, é de salientar a importância do trabalho que foi desenvolvido em toda a IVHCPV, a importância destes ecossistemas e a sua conservação, vão para além de qualquer trabalho, individual ou coletivo, desenvolvido no presente. A partir de todas as iniciativas tomadas até ao presente momento, é fundamental projetar o futuro, a conservação exige trabalho contínuo e apelativo de acordo com a importância do património natural existente na IVHCPV. A criação de uma relação estável, entre a comunidade escolar e a riqueza dos ecossistemas, poderia ser vista como uma enciclopédia viva ao dispor dos nossos estudantes. Ações de conservação, investigação e produção de materiais, para a conservação das espécies mais vulneráveis como por exemplo, Borrelho-de-coleira-interrompida (*Charadrius alexandrinus*) pela sua capacidade de reprodução local em circunstâncias muito sensíveis, Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) por se tratar de uma espécie em perigo, por se desconhecer parte do seu ciclo de vida e até mesmo de migração, nos insetos uma subespécie endémica de escaravelho (*Drouetius oceanicus oceanicus*), e uma espécie endémica de Gafanhoto (*Conocephalus chavesi*). Um maior acompanhamento na evolução, importância existencial, e potencialidades de toda a flora existente, de modo a prevenir desequilíbrios nestes climas de perfeita harmonia. Em uma perspetiva socio ambiental, seria benéfico, dar resposta a algumas perguntas aos mais distraídos como, o porquê de nos preocuparmos, zelar por todos os seres vivos que são mais filhos da terra do que nós, Seria extremamente gratificante, poder ver estes diversificados e riquíssimos

ecossistemas, serem acompanhados pela nossa comunidade científica de forma regular dar a possibilidade de contacto com os jovens num contexto educacional, que tem nas suas mãos a possibilidade de proteger, promover e potencializar um futuro de grande qualidade, não só em termos de conhecimento científico ao dispor da nossa comunidade, como dar a oportunidade de quem nos visita encontrar harmonia com a natureza numa perspetiva liberalista, como num conceito de fonte inesgotável de conhecimento e paz.

Referências

- APA Agência Portuguesa de Ambiente (2018b). Plano Nacional da Água. Consultado em <https://www.apambiente.pt/?ref=16&subref=7&sub2ref=9&sub3ref=833>
- APA Agência Portuguesa do Ambiente (2018a). Diretiva-Quadro da Água. Consultado em <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=818&sub3ref=1246>
- Azuma, R. (2017), et. al. - Recent Advances in Augmented Reality. IEEE Computer Graphics and Applications, v.21, Nov/Dec. 2001, pp. 34-37.
- Barata, F. (2002). A avifauna aquática nas zonas húmidas da costa leste da Ilha Terceira – um contributo para a sua conservação. Dissertação de Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza. Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores.
- Cabero; J., & Barroso, J. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. *New Approaches in Educational Research*, 5(1), 46-52. DOI: 10.7821/naer.2016.1.140
- CNE-Conselho Nacional de Educação (2015). *Relatório técnico: Retenção escolar nos Ensinos Básico e Secundário*. Lisboa: CNE.
- Comissão Europeia (2004). *A Rede Natura 2000 e as Florestas: Desafios e Oportunidades Guia de interpretação*. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias.
- Comissão Europeia (2013). Infraestrutura Verde — Valorizar o Capital Natural da Europa *Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões*. COM (2013) 249 final.
- Decreto Legislativo Regional n.º 19/2003/A, de 23 de abril. Plano Regional da Água. *Diário da República*, N.º 95, p. 2614-2649.
- Diretiva 2000/60/CE, de 23 de outubro. XXXXX título xxxxxxxx. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L 327/1, p. xx-xx.
- Domingos, I. (1992). The fluctuation of glass eel migration in the Mondego estuary (Portugal). *Irish Fisheries Investigations, Series A (Freshwater)*, 36: 1-4.
- Domingos, I. (2002). Glass Eel Migration and Fisheries in the Mondego Estuary – Future Perspectives: 493-503. In *Aquatic Ecology of the Mondego River Basin*. Global

- 2ECO & APA (2015). *Plano Nacional da Água – Relatório 1: Caracterização geral dos recursos hídricos e suas utilizações, enquadramento legal dos planos e balanço do 1º Ciclo*. Agência Portuguesa do Ambiente.
- Fontes, A. & Silva, I. R. (2004). *Uma nova forma de aprender ciências: A educação em ciência/tecnologia/sociedade (CTS)* Porto: ASA.
- GEOAÇORES – Associação Geoparque Açores (2018). Graben das Lages. Consultado em <http://www.azoresgeopark.com/associacao/index.php>
- Gomes, C., Gomes, J., Figueiredo, M., & Bidarra, J. (2014). A Realidade Aumentada, a *gamification* e os dispositivos móveis como estratégias de promoção da literacia digital. Projeto “Livros com Voz”. In A. A. A. Carvalho, S. Cruz, C. G. Marques, A. Moura, I. Santos, (Org.) *Atas do 2º Encontro sobre Jogos e Mobile Learning* (p. 383-391). Braga: CIED. <http://hdl.handle.net/10400.2/3188>
- Governo dos Açores (2018a). Sítios Ramsar. Consultado em <http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-natureza/menus/secundario/Áreas+RAMSAR/>
- Governo dos Açores (2018b). *Dia Mundial das Zonas Húmidas*. Consultado em <http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-natureza/conteudos/livres/Dia+Mundial+das+Zonas+Húmidas+Ramsar.htm>
- Horn, M. B., & Staker, H. (2015). *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso.
- ICNB- Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (2004). *Plano Sectorial da Rede Natura 2000, Fauna, Aves, Charadrius alexandrinus Borrelho-de-coleira-interrompida*.
- ICNF Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (2018). *Convenção de Ramsar*. Consultado em <http://www2.icnf.pt/portal/pn/biodiversidade/ei/ramsar>
- Jacoby, D., e Gollock, M. (2014). *Anguilla anguilla*. Obtido de The IUCN Red List of Threatened Species 2014: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T60344A45833138.en>
- Janeiro 2015 - Março 2016 - Pós-doutorando no projeto BPD / DBIO / 6773/2015 - "Ecologia de Insetos", Departamento de Biologia e CESAM, Universidade de Aveiro, Portugal.

- Kelsey, J. (2010). The Negative Impact of Rewards and Ineffective Praise on Student Motivation. *ESSAI*, 8(1), Article 24.
- Leal, A. C. A. (2010). *Paul da Pedreira do Cabo da Praia. Contributo das percepções ambientais para a sua preservação*. Dissertação de Mestrado em Educação Ambiental. Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores.
- Life CWR (2017). Descoberta de novas espécies de artrópodes na IVHCPV. Newsletter, 13, 2.
- McCleave, J. (1993). Physical and behavioral controls on the oceanic distribution and migration of leptocephali. *Journal of Fish Biology*, 43: 243-273.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality : A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telem manipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292. <https://doi.org/10.1117/12.197321>
- Morton, B., Britton, J. C., & Martins, A. M. F. (1997). The former marsh at Praia da Vitória, Terceira, Azores, and the case for the development of a new wetland by rehabilitation of the quarry at Cabo da Praia. *Açoreana*, 8(3): 285-307.
- Pereira, C. (2011). *Borrelho-de-coleira-interrompida: Distribuição espacial, dinâmica populacional e reprodução na ilha Terceira*. Relatório Técnico 34 (pp. 1-5). Cidade: Câmara Municipal da Praia da Vitória.
- Pimentel (2018, comentário pessoal). Valores de salinidade registados na Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitória. Projeto Life CWR. Câmara Municipal da Praia da Vitória.
- PORDATA (2018). Título xxx Consultado em xxxx link
- RAMSAR & UNESCO (2013). *As zonas húmidas e a gestão da água*. Consultado em https://www.ramsar.org/sites/default/files/wwd13_leaflet_portugal.pdf
- Decreto n.º 101/80, de 9 de outubro. Convenção sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional. Diário da República, I Série, N.º 234: 3255-3265.
- Schmidt, J. (1909). On the distribution of the freshwater eels (*Anguilla*) throughout the world. I. Atlantic Ocean and adjacent region. *Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser. Serie Fiskeri*, 3: 1-45.

- Schmidt, L. & Ferreira, J. G. (2013). A governança da água no contexto de aplicação da Directiva Quadro da Água. *VIII Congresso Ibérico de Gestão e Planeamento da Água*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Silveira, L. M. A. (2007). Aprender com a história: modos de interação com a natureza na ilha Terceira – do povoamento ao século XX. Dissertação de Mestrado em Educação Ambiental. Angra do Heroísmo: Universidade dos Açores.
- Tesch, F. W. (2003). The Eel. In Thorpe, J. E. (Ed.) *NOME ???? (pp. xxx)*. Cidade: Blackwell Science.
- Tiner, R. W. (1999). *Wetland indicators: A guide to wetland identification, delineation, classification, and mapping*. Boca Raton: CRC Press.
- UE Europeia (2011). *Estratégia de Biodiversidade da UE para 2020*. doi. 10.2779/35473 <http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/comm2006/2020.htm>
- UE União Europeia (2018a). XX XXXX XXX XXX. Consultado em www.wmo.ch/web/homs/documents/english/icwedece.html
- UE União Europeia (2018b). *A União Europeia por temas: Crescimento verde. Proteger a natureza*. Consultado em https://europa.eu/european-union/topics/environment_pt
- UNEP-United Nations Environment Programme (2018). *GOAL 6: Clean water and sanitation*. Consultado em <https://www.unenvironment.org/explore-topics/sustainable-development-goals/why-do-sustainable-development-goals-matter/goal-6>
- WWAP United Nations World Water Assessment Programme (2018). *The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water*. Paris: UNESCO.

Anexo: Questionário

Perceção dos Professores do 2.º e 3.º Ciclo do Ensino Básico sobre a importância das Zonas Húmidas Costeiras na formação dos alunos e na Educação Ambiental

Este questionário realiza-se no âmbito do Mestrado em Educação Ambiental, da Escola Superior de Educação, do Instituto Politécnico de Bragança. Tem como finalidade identificar a perceção que os professores do 2.º e 3.º ciclo do ensino básico têm sobre a importância das Zonas Húmidas Costeiras da Praia da Vitória para a preservação da biodiversidade e dos ecossistemas e para a promoção da Educação Ambiental no âmbito da formação das crianças e jovens do concelho da Praia da Vitória.

O questionário está organizado em três partes: (i) dados pessoais; (ii) perceção acerca da importância das Zonas Húmidas Costeiras e a prática de Educação Ambiental nas escolas; e (iii) disponibilidade para utilização do Centro de Interpretação Ambiental da Zona Verde Húmida Costeira do Paul da Pedreira do Cabo da Praia em atividades de Educação Ambiental.

Os dados recolhidos destinam-se única e exclusivamente a serem utilizados no âmbito desta investigação, pelo que será assegurada a sua confidencialidade.

Agradeço, desde já, a colaboração prestada.

PARTE I

Dados pessoais, académicos e profissionais

Para responder a cada uma das questões, coloque um X ou complete o espaço correspondente.

1. Sexo: Masculino Feminino

2. Idade: _____ anos.

3. Habilitações académicas:

Licenciatura

Mestrado

Doutoramento

Outra. Qual? _____

4. Situação profissional:

Professor a termo resolutivo certo

Professor a termo resolutivo incerto

Professor em contrato de trabalho em funções por tempo indeterminado

Professor de quadro de zona pedagógica (EMRC)

5. Tempo de serviço: _____ anos.

6. Disciplinas que leciona: _____

PARTE II
Percepção dos Professores sobre a importância das Zonas Húmidas e práticas de Educação Ambiental

Para responder a cada uma das questões, coloque X ou complete o espaço correspondente.

7. Acha que as Zonas Húmidas trazem benefícios para a preservação da biodiversidade?

- Não
 Sim

8. Justifique a sua resposta anterior. _____

9. Em que medida as Zonas Húmidas podem contribuir para o turismo?
(assinalar apenas uma opção)

- De forma local
 De forma regional
 De forma internacional

10. A riqueza dos ecossistemas nas Zonas Húmidas pode contribuir para a formação dos alunos? (assinalar apenas uma opção)

- Para conhecimento paisagístico
 Como enriquecimento cultural
 Para aquisição de conhecimento científica
 Como um bem essencial a vida
 Como espaço de lazer

11. Qual considera ser a melhor estratégia para formar opinião para discutir as questões ambientais e a preservação da natureza? (escolher as duas mais relevantes)

- Biodiversidade
 Internet
 Trabalhos de grupo
 Jogos educacionais
 Visitas de estudo
 Palestras e Debates
 Aulas práticas laboratoriais
 Aulas práticas de campo
 Outros. Quais? _____

12. Quais os três temas ambientais que mais aborda nas suas aulas?
(colocar 1 naquele que considera ser o tema mais abordado, 2 no segundo e 3 no terceiro)

- Biodiversidade
 Poluição
 Alterações climáticas
 Resíduos
 Destruição da camada do Ozono
 Consumo
 Energia
 Outros. Quais? _____

Parte III
Possibilidades de colaboração com o Centro de Interpretação Ambiental da
Infraestrutura Verde Húmida Costeira da Praia da Vitoria

13. Considera que a realização de aulas práticas no CIA seria enriquecedora para os alunos? (colocar 1 naquela que considera ser o motivo mais relevante, 2 no segundo e 3 no terceiro)

- Permite abordar os conteúdos de forma mais simplificada
- Promove a motivação para a aprendizagem
- Proporciona o contacto com os seres vivos no seu ambiente
- Facilita o desenvolvimento de competências investigativas
- Permite ao aluno ter um papel mais ativo e participativo na sua formação
- Proporciona o contacto com os problemas existente no meio natural
- Promove a formação de atitudes mais positivas face à natureza
- Estimula o envolvimento dos alunos na resolução de problemas ambientais

14. Teria disponibilidade para desenvolver atividades escolares com o CIA?
(assinalar uma opção)

- Não
- Sim, apenas palestras e ações de sensibilização na sala de aula
- Sim, apenas visitas de estudo aos Paus e atividades no CIA
- Sim, ambas as possibilidades

15. Se respondeu sim, com que frequência teria disponibilidade para essas atividades?
(assinalar uma opção)

- Mensalmente
- Trimestralmente
- De forma esporádica

16. Das seguintes afirmações, na sua opinião, qual define melhor a Educação Ambiental?

- Aquisição de conhecimentos sobre os ecossistemas e a alteração dos mesmos devido às atividades humanas.
- Desenvolvimento de competências que levem à tomadas de decisões que contribuam para a melhoria da qualidade de vida.
- Preocupação com a poluição e outros problemas que afetam a vida humana.
- Aquisição de atitudes e competências que permitam adotar comportamentos que contribuam para a melhoria da qualidade ambiental.
- Estudo de todos os seres vivos que ocorrem na Terra.

17. Quais são os objetivos da Educação Ambiental que mais valoriza?
(colocar 1 naquela que considera ser o mais relevante, 2 no segundo e 3 no terceiro)

- Proporcionar conhecimentos
- Desenvolver comportamentos responsáveis
- Conduzir à tomada de consciência
- Fornecer informação
- Promover a mudança de atitudes

Obrigada pela sua colaboração.