



PROJETO 0275-GARVELAND_5_E

PLANO DE MOBILIDADE ELÉTRICA Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António



18 de fevereiro de 2020











ÍNDICE

1.	Intro	DDUÇÃO E OBJETIVOS	1
	1.1.	A Reserva Natural	1
		1.1.1. Centro de Interpretação e Informação da Reserva Natural	2
	1.2.	O setor dos transportes: caracterização energética e ambiental	3
	1.3.	Objetivos	4
2.	DIAGN	NÓSTICO	5
	2.1.	Caracterização dos visitantes	5
	2.2.	Caracterização da mobilidade	7
		2.2.1. Mobilidade dos funcionários	7
		2.2.2. Mobilidade dos visitantes	8
	2.3.	Conclusões do diagnóstico	10
3.	PLAN	O DE AÇÃO	12
	3.1.	Medidas para promoção da mobilidade elétrica	12
	3.2.	Probabilidade de aceitação	15
	3.3.	Cenários de mobilidade elétrica	16
	3.4.	Caracterização energética e ambiental	20
	3.5.	Análise financeira	22
4.	INDIC	ADORES DE MONITORIZAÇÃO DO PLANO	25
5.	Conc	LUSÃO	27
REF	FERÊNCIA	AS	28









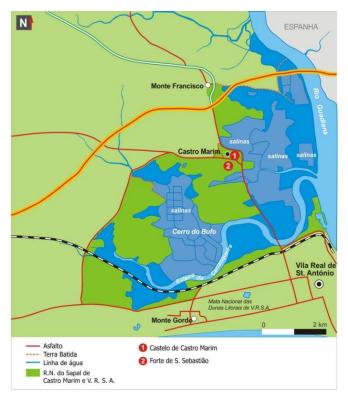


1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Conhecer a importância da Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António e perceber o contexto energético e ambiental em que se insere o setor dos transportes é crucial por forma a melhor definir soluções de mobilidade elétrica que permitam preservar os recursos naturais e ambientais existentes sem para tal inviabilizar o crescimento económico na região, em muito dependente do turismo e assente numa mobilidade, essencialmente, através de transporte rodoviário. Nas próximas seções, apresenta-se uma breve caracterização da Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António bem como uma contextualização do sector dos transportes em termos energéticos e ambientais.

1.1. A Reserva Natural

A Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António está localizada no sudoeste Algarvio, junto à foz do Rio Guadiana (Figura 1). Esta reserva abrange uma área de cerca de 2.300 hectares e integra os dois concelhos que lhe dão nome, nomeadamente Castro Marim e Vila Real de Santo António (ICNF, 2019b). A maior parte da área da Reserva é formada por zonas húmidas de sapais salgados, corpos de água salobra, salinas e esteiros (Câmara Municipal de Castro Marim, 2016).



Fonte: ICNF (ICNF, 2019c)

Figura 1. Mapa da Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António

A Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António é uma zona húmida de importância internacional tendo sido a primeira reserva natural a ser criada em Portugal em 1975, pelo Decreto Lei n.º 162/75 de 27 de março, sendo uma das mais importantes zonas húmidas











do país. O grande objetivo de criação desta Reserva foi a conservação da Natureza, dado o interesse biológico da zona considerando os aspetos ecológico, botânico, ornitológico e ictiológico, mas considerando também o valor arqueológico do aglomerado habitacional de Castro Marim. De referir ainda o facto de se tratar de uma área sensível e com potencial de influenciar a economia regional, nomeadamente no que se refere à pesca, salinicultura e turismo (ICNF, 2019c). Com a criação da Reserva pretendeu-se:

- preservar e potenciar os *habitats* naturais e seminaturais, bem como a fauna e flora a eles associadas;
- promover a utilização sustentável dos recursos naturais promovendo atividades económicas compatíveis e estimular o conhecimento e a sensibilização para os valores naturais e culturais existentes nesta zona (ICNF, n.d.).

No que se refere à fauna e flora, na área da Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António encontram-se várias espécies de peixes e de avifauna, sendo uma das áreas de maior interesse ornitológico do país (ICNF, 2019d). Na Reserva ocorrem regularmente 169 espécies de aves, maioritariamente aves aquáticas, invernantes e migradoras. De forma ocasional, foi ainda registada a ocorrência de mais 17 espécies (ICNF, 2019d).

De entre as espécies que ocorrem na Reserva destacam-se algumas, como por exemplo o colhereiro (*Platalea leucorodia*), o flamingo (*Phoenicopterus roseus*) e a cegonha-branca (*Ciconia ciconia*) devido à sua presença e beleza. De destacar ainda o pernilongo (*Himantopus himantopus*), o alfaiate (*Recurvirostra avosetta*), a perdiz-do-mar (*Glareola pratincola*), o alcaravão (*Burhinus oedicnemus*), a andorinha-do-mar-anã (*Sternula albifrons*), a gaivota de Audouin (*Larus audouinii*), o sisão (*Tetrax tetrax*), a calhadrinha-das-marismas (*Callandrela rufescens*), o tartaranhão-caçador (*Cyrcus pygargus*) e o pato-branco (*Tadorna tadorna*). Para estas espécies a Reserva apresenta especial relevância no que se refere à sua conservação em virtude de muitas delas se encontrarem classificadas em Portugal com o estatuto de "Vulnerável", "Em perigo" ou até "Criticamente em perigo" (ICNF, 2019d).

Na Reserva encontram-se também várias espécies de plantas, estando registadas no total 462 espécies das quais se destacam as espécies *Picris algarbiensis*, *Limonium diffusum* e *Beta macrocarpa*, que se encontram classificadas como "Vulnerável" ou "Ameaçada" (caso da *Limonium diffusum*) (ICNF, 2019e).

Embora menos estudados, de referir ainda a presença de várias espécies de mamíferos (incluindo espécies ameaçadas como a lontra e os morcegos), invertebrados terrestres e aquáticos, anfíbios e répteis (ICNF, 2019d).

1.1.1. Centro de Interpretação e Informação da Reserva Natural

O Centro de interpretação e informação fica localizado no sapal de Venta Moinhos, em plena Reserva Natural. Trata-se de um edificio polivalente onde para além da receção aos visitantes existe uma loja, um auditório para 80 pessoas e um espaço de exposição. Neste último espaço para além de estar patente, em permanência, uma exposição sobre a Reserva Natural, existe um local destinado a exposições ou eventos temporários (Natural.pt, 2019).

O edificio permite também funcionar como observatório aberto sobre as áreas de sapal e da lagoa temporária. Na envolvência do edificio existem ainda espaços de lazer que incluem um observatório de aves, uma eira e um parque de merendas (Natural.pt, 2019).

O Centro funciona no seguinte horário:











• Segunda a sexta-feira: das 9h00 às 13h00 e das 14h00 às 16h30.

A Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António dispõe de um parque de estacionamento junto ao centro de interpretação com uma ampla capacidade de estacionamento para autocarros e viaturas ligeiras.

1.2. O setor dos transportes: caracterização energética e ambiental

O setor dos transportes desempenha um papel de grande relevância na economia e na sociedade nos dias de hoje (Joint Research Centre, 2015). Além disso, este setor tem um grande impacte na qualidade de vida das pessoas, tornando os locais acessíveis e aproximando as pessoas. Ao longo do tempo, o setor de transportes forneceu os meios que permitiram a circulação de pessoas e mercadorias. No entanto, os transportes estão fortemente dependentes de recursos energéticos fósseis e, consequentemente, são uma importante fonte de degradação ambiental (Joint Research Centre, 2015).

O setor dos transportes é um dos setores com maior consumo de energia e, consequentemente, contribui significativamente para a emissão de gases de efeito estufa (GEE) e poluentes atmosféricos. Em 2015, o setor de transportes foi responsável por 33% do consumo de energia final na Europa, sendo o transporte rodoviário responsável por 82% do consumo de energia do setor (European Commission, 2017). Adicionalmente é importante realçar que, nas últimas décadas, o consumo de energia relacionado com os transportes aumentou substancialmente. Entre 1990 e 2015, ocorreu um crescimento de 25% no consumo de energia no setor dos transportes na UE-28 (EEA, 2017b).

A mesma tendência é observada no que se refere à emissão de GEE. Em 2015, o sector dos transportes foi responsável por 26% da emissão de GEE sendo que, entre 1990 e 2015, a emissão de GEE neste setor aumentou 23% (EEA, 2017a). De todos os subsetores que constituem o setor dos transportes, o transporte rodoviário foi responsável pela maior parcela da emissão de GEE. Em 2015, o transporte rodoviário foi responsável por quase 73% da emissão de GEE na UE. Os veículos de passageiros foram responsáveis por 44,5% destas emissões enquanto que os veículos pesados foram responsáveis por 18,8% (EEA, 2017a).

Em Portugal o panorama energético e ambiental no setor dos transportes é muito semelhante ao verificado em contexto Europeu. Em 2015, o setor dos transportes foi responsável por 41% do consumo total de energia, sendo o transporte rodoviário responsável por 80% desse consumo (European Commission, 2017).

Neste contexto, apesar das melhorias consideráveis verificadas ao longo das últimas décadas, o setor dos transportes está ainda fortemente dependente de recursos energéticos fósseis e, consequentemente, sujeito a falhas no fornecimento de energia e à volatilidade dos preços dos combustíveis. Além disso, os transportes contribuem significativamente para a emissão de poluentes atmosféricos e, consequentemente, para a degradação da qualidade do ar cujo impacte é particularmente relevante em áreas urbanas onde vivem a maioria das pessoas (EEA, 2015).

O setor de transportes enfrenta, assim, o desafio de reduzir a sua dependência energética e, simultaneamente, a emissão de GEE e poluentes locais, justificando a necessidade de considerar soluções alternativas. A abordagem mais tradicional para resolver estas questões tem-se baseado no desenvolvimento de tecnologias alternativas de veículos e em novas fontes de energia, com o











veículo elétrico (VE) a surgir como uma das soluções mais promissoras para alcançar uma mobilidade mais sustentável.

A Região do Algarve, em que se insere a Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António em termos turísticos, é uma região muito atrativa com particular afluência de turistas estrangeiros. No entanto, no que se refere à mobilidade nesta região, esta é realizada principalmente através de transporte rodoviário, com consequentes impactes em termos energéticos e ambientais. Em mais detalhe, em 2018, os dois municípios em que se insere a Reserva foram responsáveis pelo consumo de cerca de 12,5 mil toneladas de combustíveis fósseis, das quais mais de 80% são devidas aos transportes terrestres (Direção-Geral de Energia e Geologia, 2019).

Assim, é necessário realçar o lado mais sustentável do turismo, integrando no setor o assunto da mobilidade, ser ativo e sensível ao problema ambiental, minimizar os efeitos estacionais do turismo, orientá-lo como um recurso para manter a longo prazo e estabelecer limites aos espaços turísticos para não os converter num fator desestabilizador do meio natural recetor.

1.3. Objetivos

Neste contexto, perante a necessidade de simultaneamente preservar os recursos ambientais e naturais existentes e promover as atividades económicas regionais, com foco no turismo, este estudo teve como objetivo a elaboração do Plano de Mobilidade Elétrica da Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António. Em maior detalhe este estudo tem como objetivos concretos:

- Definição de cenários de mobilidade elétrica, baseados nas soluções disponíveis no mercado e inquéritos de aceitação aos visitantes;
- Identificação de boas práticas para a promoção de mobilidade elétrica;
- Quantificação de impactes ao nível de consumo de energia e emissão de dióxido de carbono (CO₂) associadas às medidas identificadas;
- Desenvolvimento de uma metodologia para o controle e monitorização do Plano incluindo a definição de indicadores.









2. DIAGNÓSTICO

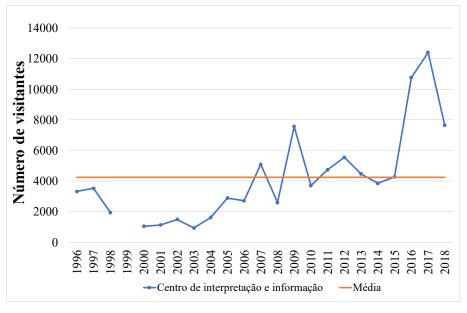
Neste capítulo pretende-se apresentar uma caracterização da Reserva no que se refere aos seus visitantes e à mobilidade dentro da Reserva.

Por forma a melhor compreender quem são os visitantes da Reserva, como se deslocam até à Reserva e quais os principais motivos para a sua visita foi implementado um inquérito que esteve disponível no centro de interpretação entre 27 de Setembro e 28 de Outubro. Neste período obtiveram-se 21 respostas. Os 21 inquéritos realizados recolheram informação relativa a 80 visitantes, sendo de referir que em média os grupos eram compostos por 4 visitantes, tendo-se registado um máximo de 9 pessoas num grupo e no mínimo dois visitantes.

2.1. Caracterização dos visitantes

No que se refere à procura, a Reserva Natural é visitada em média por um total de 4.233 visitantes por ano (Figura 2). Em 2018, a Reserva foi visitada por 7.642 visitantes (ICNF, 2019a).

No que se refere à evolução do número de visitantes desde 1996, a Figura 2 mostra que, desde 2000, o número de visitantes tem vindo gradualmente a aumentar tendo-se registado o máximo de visitantes em 2017 com 12.399 visitantes (ICNF, 2019a).



Dados: ICNF (ICNF, 2019a)

Figura 2. Evolução do número de visitantes ao centro de interpretação e informação desde 1996

Através do inquérito implementado foi possível aferir a nacionalidade e o género dos visitantes. Os resultados revelaram que a maioria dos respondentes era de nacionalidade estrangeira (67%) e apenas 33% dos respondentes eram portugueses. Entre as nacionalidades dos visitantes são de realçar os ingleses, franceses, belgas e alemães que correspondem a 48% dos respondentes. Relativamente à distribuição entre homens e mulheres verifica-se que esta é quase equitativa com apenas 5% mais mulheres que homens (homens – 45%, mulheres – 55%) (Figura 3).











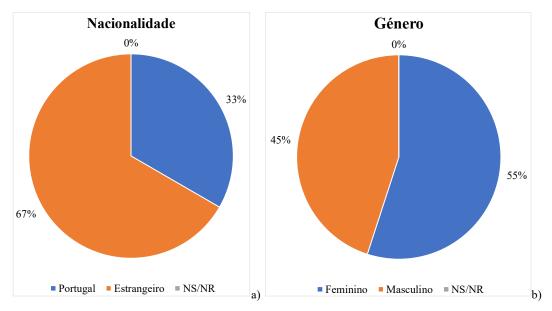


Figura 3. a) Nacionalidade e b) Género dos visitantes da Reserva

No que se refere à idade dos visitantes, verifica-se que 14% dos visitantes tinham mais de 65 anos e que quase metade tinham entre 36 e 65 anos (47%). É de realçar também uma percentagem considerável de visitantes com menos de 18 anos (14%) (Figura 4).

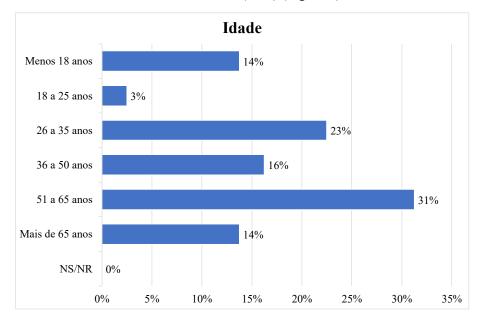


Figura 4. Idade dos visitantes da Reserva

Nas respostas recolhidas 33% dos grupos de respondentes manifestou ter algum elemento com mobilidade reduzida (Figura 5). A maioria destes grupos pertencia à faixa etária acima dos 51 anos.









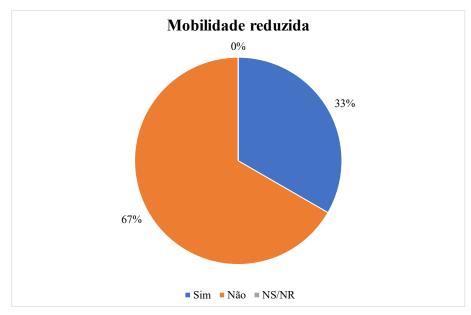


Figura 5. Visitantes com mobilidade reduzida

2.2. Caracterização da mobilidade

Na caracterização da mobilidade na Reserva é necessário fazer uma distinção entre a mobilidade dos funcionários e a mobilidade dos visitantes. Para os objetivos do presente plano, no que se refere à mobilidade dos funcionários, consideraram-se os perfis médios de utilização dos veículos na Reserva (quer em viagens internas quer externas). Já no que se refere aos visitantes, caracterizou-se o modo de deslocação até à Reserva bem como o motivo da viagem (através do inquérito). No que se refere à mobilidade dos visitantes no interior da Reserva e, visto que o acesso está restringido a viaturas particulares, consideraram-se os percursos cicláveis e/ou pedestres disponíveis.

2.2.1. Mobilidade dos funcionários

No que se refere à mobilidade dos funcionários da Reserva consideraram-se apenas as viagens realizadas em viaturas da Reserva, em âmbito profissional quer interna quer externamente à Reserva.

A Reserva dispõe de uma frota própria composta por 2 viaturas ligeiras (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização da frota de veículos da Reserva

Veículo	Ano	Cilindrada [cm³]	Combustível	Tipo de utilização [%]			
Velculo	Allo		Compustive	Urbano	Rural		
Ligeiro	ND*	1560	Gasóleo	20%	80%		
Ligeiro 4x4	ND*	2393	Gasóleo	20%	80%		

ND – dados não disponíveis.











Os percursos realizados pelas viaturas próprias da Reserva cobrem uma distância máxima de 75 km por dia. Geralmente são realizadas viagens rurais numa base diária e urbanas cerca de uma vez por semana. As deslocações ocorrem sobretudo dentro do concelho de Castro Marim.

2.2.2. Mobilidade dos visitantes

Começando por caracterizar a forma de deslocação dos visitantes até à Reserva, através do inquérito implementado foi possível verificar que 100% dos respondentes se deslocaram em transporte privado (Figura 6).

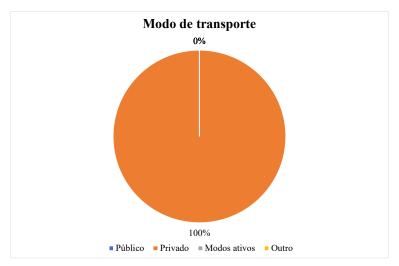


Figura 6. Modo de transporte utilizado na deslocação até à Reserva

Os resultados do inquérito permitiram ainda verificar que a maioria (76%) dos respondentes se deslocou até à Reserva de propósito para visitar a Reserva (Figura 7). Apenas 19% estavam de passagem e 5% não sabem ou não respondem (Figura 7).

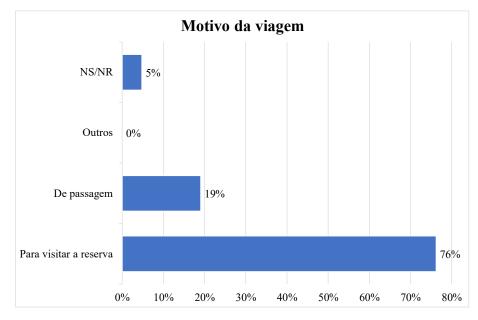


Figura 7. Motivo da viagem até à Reserva











Por forma a melhor perceber o que atrai os visitantes à Reserva, motivando a sua deslocação, o inquérito incluiu uma questão relativa aos pontos de interesse na Reserva. Cerca de 47% dos respondentes referiram que se deslocaram até à Reserva para observar as aves, 44% para contactar com a natureza, 6% por motivos culturais e 3% para fazer caminhadas (Figura 8). A observação de aves e o contacto com a natureza sobressaem como os pontos de interesse com maior relevância. No entanto, é de realçar que a maioria dos respondentes selecionou mais do que um motivo para visitar a Reserva.

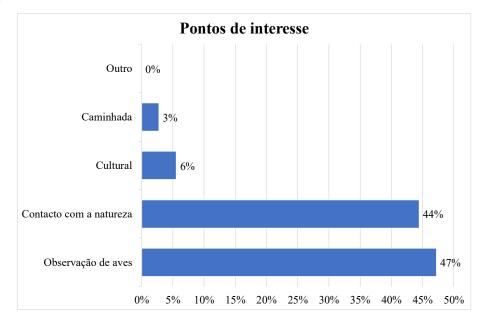


Figura 8. Pontos de interesse na Reserva

Relativamente às deslocações internas, nas zonas restritas da Reserva, os visitantes deslocamse a pé e/ou de bicicleta, estando disponíveis trilhos cicláveis e/ou pedestres. As características dos trilhos existentes na Reserva são apresentadas resumidamente na Tabela 2. No total estão disponíveis 18,5 km de trilhos cicláveis e/ou pedestres.









Tabela 2. Características dos trilhos cicláveis e/ou pedestres

Trilho	Distância	Dificuldade	Duração	Características	Breve descrição
Cerro do Bufo	10,5 km	Média	3 h	- Percurso pedestre e BTT; - Trajeto linear; - 6 km por caminho rural e 4,5 km por estrada; - Com tempo chuvoso este percurso é impraticável.	Este percurso desenvolve-se entre a planície aluvial e as encostas arborizadas. Sucedem-se as salinas industriais, os sapais e o esteiro da Carrasqueira, de um lado, e as culturas agrícolas, do outro. As aves são uma presença constante em ambas as unidades ecológicas.
Sapal de Venta Moinhos	6,0 km	Baixa	2 h	- Percurso pedestre e BTT.	O percurso coincide com o caminho de acesso ao Centro de Interpretação. O circuito interpretado (500 m) desenvolvese a sul do edifício permitindo observar, numa pequena caminhada, os diferentes biótopos existentes nesta zona húmida, nomeadamente sapais, salinas e lagoas permanentes e temporárias. Seis painéis apoiam a interpretação dos valores naturais e culturais do percurso.
Salinas Tradicionais	2,0 km	Baixa	45 min	- Percurso pedestre; - Trajeto circular.	Este percurso permite conhecer as salinas tradicionais. Estas são constituídas por viveiros e marinhas de pequenas dimensões, com grande diversidade no seu traçado, o que as torna autênticos labirintos. A água percorre um trajeto de tanques compartimentados desde o esteiro de abastecimento até aos "talhos" (pequenas quadrículas onde se forma o sal), aquecendo e evaporando progressivamente ao longo do percurso.

Não se dispõe de informação relativa ao número de visitantes que faz cada um dos percursos nem sequer relativa ao número de quilómetros percorrido em média por cada visitante.

2.3. Conclusões do diagnóstico

O diagnóstico realizado permitiu verificar que o número de visitantes à Reserva tem vindo a aumentar ao longo dos últimos anos, o que demonstra a sua crescente atratividade, e justifica a implementação de soluções de mobilidade alternativas por forma a minimizar os impactes, tornando assim as visitas à Reserva mais sustentáveis. De salientar que os números disponíveis se referem a visitantes que se deslocaram ao centro de interpretação sendo possível, e até muito provável, que o real número de visitantes seja superior ao apresentado uma vez que os visitantes se podem deslocar diretamente aos percursos disponíveis sem passar pelo centro de interpretação. Ainda assim, tendo em consideração as características do espaço, a implementação de medidas deve ser promovida no Centro de Interpretação.











No que se refere à mobilidade dos funcionários da Reserva verificou-se que tanto a tipologia de veículos utilizados como o tipo/contexto de utilização média são viáveis para a utilização de veículos de tecnologias alternativas, nomeadamente veículos elétricos.

Por fim, constata-se que os visitantes da Reserva se deslocam até à Reserva essencialmente em transporte particular. Embora não se disponha de informação relativa à tipologia de veículo (ligeiro ou motociclo) nem à sua tecnologia (convencional – combustão interna – ou alternativa – híbrido, elétrico, etc.), o facto de todos os respondentes terem referido deslocar-se em transporte particular permite aferir a necessidade de desenvolvimento de soluções alternativas que permitam alterar o cenário atual, substituindo a utilização do transporte privado por alternativas mais sustentáveis.

Conclui-se assim que a implementação de medidas de mobilidade alternativa mais sustentáveis é necessária e que, perante o cenário atual, existe viabilidade de implementação do ponto de vista tecnológico.









3. PLANO DE AÇÃO

De forma a promover a mobilidade elétrica na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António, neste capítulo estabelecem-se medidas de mobilidade e respetivos cenários, complementados pela caracterização energética e ambiental, assim como financeira. Apresenta-se também uma proposta de cronograma de implementação das medidas apresentadas.

3.1. Medidas para promoção da mobilidade elétrica

De seguida apresentam-se de forma detalhada as medidas de promoção da mobilidade elétrica na Reserva que se consideram prioritárias. Todas as medidas propostas deverão ser analisadas pelas entidades responsáveis pela Reserva de forma a avaliar a sua viabilidade de implementação.

1. Implementação de bicicletas e trotinetes elétricas

A promoção de uma mobilidade mais sustentável passa não só pela promoção de tecnologias mais eficientes, mas também pela promoção de modos suaves. Desta forma, propõe-se a implementação de um sistema de bicicletas e trotinetes partilhadas no Centro de Interpretação, podendo cobrir necessidades de estrada e fora de estrada. Na Tabela 3 apresenta-se um exemplo de uma bicicleta e de uma trotinete elétrica.

Tabela 3. Descrição de exemplo de bicicleta e trotinete elétricas

Bicicleta elétrica E- ST500 V2 preta Rockrider (www.decathlon.pt)	 - Potência: binário de 42Nm a 250W; - Autonomia: 2h30 em média em modo BTT; - Motor: 420Wh 36V 11.6Ah (decathlon.pt, 2019a).
Trotinete elétrica Revolt R (www.decathlon.pt)	- Velocidade máxima: 25 km/h; - Autonomia até 20 km com 3 modos de assistência: ECO (>6 km/h) / MID (>15 km/h) / HIGH (>25 km/h); - Bateria de iões de lítio 7.8 Ah; - Motor brushless 36v/250w (decathlon.pt, 2019b).

2. Implementação de buggy elétrico

A possibilidade de promover uma melhoria na visita a pessoas com mobilidade reduzida justifica a implementação de um *buggy* elétrico (conforme apresentado na Tabela 4) com utilização fora de estrada e que esteja disponível no centro de interpretação. Tal permitirá um tipo de visita com maior acessibilidade, melhorando a experiência e satisfação face à situação atual para visitantes com mobilidade reduzida.











Tabela 4. Descrição de xemplo de buggy elétrico

Buggy eléctrico (modelo RUE725, marca Free to Vibe)



- Veículo 4x4 100% elétrico, com tração traseira para utilização off-road;
- Motor: 5.7 kW / 51 V / 82 AMP / 102 Hz / potencia máxima 15 kW;
- Velocidade máx.: 60 km/h;
- Autonomia: 84 km - Baterias: 8V / 150Ah x 9
- Consumo elétrico de carga simples: 10 kW (600

voltios, 2019).

3. Implementação de mini-autocarro elétrico

Tendo em consideração que a maioria dos visitantes da Reserva se deslocam de propósito para visitar a Reserva e que se deslocam em veículos particulares, propõe-se que seja estudada a implementação de um percurso a realizar por um mini-autocarro que permita aos visitantes deslocarem-se para a Reserva sem para isso utilizarem o seu veículo particular, melhorando assim os perfis de mobilidade associados à Reserva. A implementação desta medida estará dependente da afluência de visitantes sendo, muito provavelmente, viável apenas durante a época alta. Adicionalmente, dada a proximidade entre a Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António e o Parque Natural da Ria Formosa, propõe que seja analisado o potencial de desenvolvimento de uma rota comum a ambos, promovendo uma mobilidade mais sustentável e simultaneamente promovendo a visita conjunta de ambos os parques. As características de um exemplo para a solução proposta são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Descrição de exemplo de mini-autocarro elétrico

Mini-autocarro eléctrico (*Wolta* - wolta.es)



- Mini-autocarro elétrico, com capacidade para 28 ou 34 passageiros;
- Motor: Siemens 67 kW, assíncrono trifásico:
- Autonomia: 150 km;
- Velocidade máx.: 60 km/h;
- Baterias: Winston Li/Fe, 100 kW

(Car-bus.net, 2016).

De salientar que se apresenta o *Wolta* meramente a título de exemplo. A escolha e decisão sobre a marca e modelo, bem como as características do veículo deverá ser feita pelas entidades gestoras da Reserva por consulta ao mercado no momento da decisão e tendo em consideração os objetivos e funções concretos para que se destina.

4. Renovação de frota própria

Numa perspetiva de entidade protetora do ambiente, a Reserva deve posicionar-se com um papel de liderança e de exemplo a seguir. Neste sentido, e tendo em consideração a existência de uma frota própria composta por 2 veículos que são responsáveis por um consumo de energia anual na ordem dos 122 GJ e emissões de CO₂ de 9 ton (considerando apenas a fase de utilização), justifica-se a proposta de renovação destes veículos por veículos elétricos, conforme evidenciado conforme evidenciado na Tabela 6.











Tabela 6. Descrição de exemplos de veículos elétricos

Alke ATX 330E		 Veículo 100% elétrico, homologado para utilização urbana; Com tração traseira para utilização off-road; Motor elétrico AC 48V de indução assíncrona; Velocidade máx.: 44 km/h; Autonomia: 75 km; Potência máxima motor: 14 kW; Baterias: chumbo Ácido 10 kWh / número 8x6V (Alke, 2019).
Alke ATX 330/340ED		 Veículo 100% elétrico, homologado para utilização urbana; Com tração traseira para utilização off-road; Cabine com capacidade para quatro pessoas; Motor elétrico AC 48V de indução assíncrona; Velocidade máx.: 44 km/h; Autonomia: 75 km; Potência máxima motor: 14 kW; Baterias: chumbo Ácido 10 kWh / número 8x6V (Alke, 2019).
Renault Zoe	208	 Motor: 100 kW (135 cv); Bateria com capacidade de 52 kWh; Autonomia: 390 km; Velocidade máxima: 140 km/h (Watts On, 2019).

Na Tabela 6 são apresentados, por motivos meramente informativos, dois modelos similares de veículos da Alke (alke.pt) cuja diferença reside essencialmente no número de lugares disponíveis na cabina. São apresentados os veículos Alke uma vez que são veículos homologados para utilização em ambiente urbano o que aliado à sua performance em aplicações *off-road* e à possibilidade de escolha no número de lugares na cabina, autonomia, capacidade de carga e tração, entre outros (Alke, 2019), lhes dá uma grande versatilidade para o tipo de utilização que é feita na Reserva. É expectável que esta tipologia de veículos possa desempenhar as funções atualmente desempenhadas pelos veículos 4x4 existentes na Reserva. De salientar, no entanto, que a escolha e decisão sobre a marca e modelo, bem como as características dos veículos deverá ser feita pelas entidades gestoras da Reserva por consulta ao mercado no momento da decisão devido à rápida evolução deste mercado.

De igual forma apresenta-se o Renault Zoe como exemplo de veículo ligeiro de passageiros passível de cumprir as funções agora desempenhadas pelos veículos ligeiros de passageiros.

5. Implementação de postos de carregamento elétrico

Tendo em consideração a necessidade de suportar o carregamento das soluções de mobilidade elétrica anteriormente descritas, propõe-se a implementação de postos de carregamento elétrico. Além disso, tendo em consideração a evolução expectável da mobilidade elétrica nos próximos anos a disponibilização de postos de carregamento na Reserva permitirá aos seus visitantes deslocarem-se em veículos elétricos até à Reserva tendo a garantia de existência de um local para carregarem o seu veículo. Na Tabela 7 apresenta-se um exemplo de um posto de carregamento elétrico para uso em locais públicos.











Tabela 7. Descrição de exemplo de posto de carregamento elétrico

Posto de carregamento elétrico (Pole Mount — <a href="https://electricmobility.efacec.com/ev-htt

public-charging/)



- Modo 3;
- Potências múltiplas (até 22 kVA);
- Corrente de carga máxima de 16 A a 32 A, em 1 ph + neutro + PE (até 7,4 kW) ou 3 ph + neutro + PE (até 22 kW);
- Rede de alimentação circuito de potência: 230 V AC \pm 10% 1P+N; 400 V AC 3P+N \pm 10%;
- Temperatura de funcionamento: -25 to +50 °C;
- Características mecânicas: IP54, IK10;
- Comunicação: 3G (GSM ou CDMA) | LAN | Wi-Fi;
- Sistema RFID: Mifare (Classic, DesFire EV1)
- Controlo e monitorização local e remoto;
- Customizável: montagem mural ou de assentamento ao chão; possibilidade de escalabilidade (master-slave) (Efacec, 2019).

No que se refere à localização dos postos de carregamento, considera-se que é prioritária a implementação de um posto de carregamento junto ao Centro de Interpretação.

6. Promoção de campanhas de sensibilização para a utilização de veículos elétricos

A adoção de tecnologias de veículos alternativas está intimamente relacionada com a disponibilidade do utilizador a aceitar e utilizar. Nesse sentido, consciencializar os visitantes para as vantagens da utilização de mobilidade elétrica é um ponto fundamental numa estratégia integrada de sustentabilidade. Desta forma, propõe-se a promoção de campanhas de sensibilização para a adoção e utilização de veículos elétricos. Estas campanhas deverão ser primordialmente direcionadas a crianças e/ou adolescentes uma vez que estes serão os futuros utilizadores destas tecnologias e, além disso, têm um forte impacte na opinião dos pais. Não obstante, as campanhas de sensibilização deverão abranger todo o universo de visitantes e funcionários da Reserva.

3.2. Probabilidade de aceitação

Por forma a avaliar a probabilidade de aceitação dos visitantes relativamente a algumas das medidas de mobilidade elétrica propostas, no questionário os visitantes foram questionados acerca do grau de probabilidade de vir a utilizar as seguintes soluções alternativas:

- Sistema de bicicletas convencionais e/ou elétricas;
- Veículo elétrico partilhado (tipo buggy).

Como alternativa de resposta, foram apresentadas 5 opções aos visitantes, nomeadamente: 1 — Muito baixo; 2 — Baixo; 3 — Médio; 4 — Elevado e 5 — Muito elevado.

Tendo em conta as respostas aos inquéritos implementados na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António, a ordem de preferência pelas opções apresentadas é evidenciada na Figura 9.











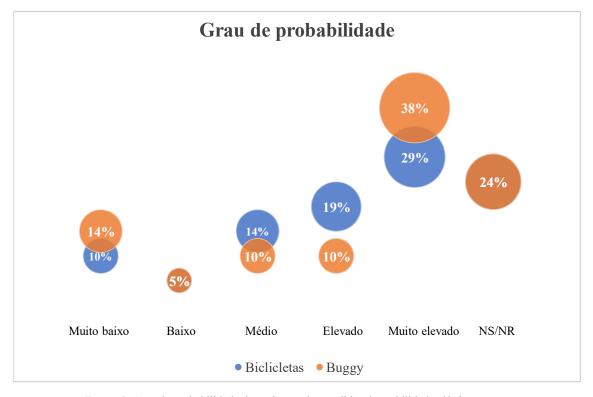


Figura 9. Grau de probabilidade de aceitação das medidas de mobilidade elétrica

Antes de mais, é de realçar que sempre que os visitantes manifestaram o mesmo interesse pela utilização das bicicletas e do *buggy*, os resultados de ambas as alternativas estão sobrepostos na Figura 9, motivo pelo qual não são visíveis os valores relativos às bicicletas (representados a azul). Esta situação ocorre para a opção baixo grau de probabilidade de utilização e para a opção NS/NR (as soluções apresentam a mesma percentagem de respostas).

No que se refere à alternativa bicicletas, verifica-se que quase metade dos respondentes (48%) manifestaram um grau de probabilidade elevado ou muito elevado de virem a utilizar esta solução. Cerca de 14% dos respondentes manifestou uma probabilidade de utilização intermédia e apenas 15% manifestou pouco ou nenhum interesse na alternativa apresentada. Relativamente ao *buggy*, a tendência é semelhante com quase metade dos respondentes (48%) a declarar ser provável ou muito provável vir a utilizar esta solução alternativa. No entanto, é de realçar que neste caso uma maior percentagem de respondentes manifestou um muito elevado interesse na alternativa proposta (38%). Simultaneamente verifica-se também uma maior percentagem de respondentes com pouco ou nenhum interesse nesta alternativa (19%).

De acordo com as respostas obtidas, conclui-se que os visitantes têm maior interesse na alternativa *buggy* do que na alternativa bicicletas. No entanto, as soluções apresentadas não devem ser vistas como antagónicas, mas antes como complementares uma vez que servem propósitos distintos e atraem diferentes perfis de visitantes. É de salientar, também, que o número de respostas ao inquérito obtidas é baixo face ao número de visitantes anual. Assim, por forma a validar os resultados obtidos, propõem-se que a implementação do inquérito seja prolongada.

3.3. Cenários de mobilidade elétrica

As medidas descritas anteriormente materializam-se essencialmente em dois cenários de mobilidade elétrica, nomeadamente:











- Cenário 1 cenário de implementação faseada: propõe-se uma implementação faseada das medidas por forma a avaliar a sua viabilidade/aceitabilidade por parte dos visitantes da Reserva. Uma vez que a frota própria da Reserva é constituída por apenas 2 veículos, propõe-se que sejam ambos substituídos. Tendo em consideração a igual aceitabilidade manifestada pelos respondentes em relação ao buggy e às bicicletas (48% manifestou um grau de probabilidade elevado ou muito elevado de vir a utilizar estas soluções), mas com maior percentagem a revelar ser muito provável vir a utilizar o buggy, neste cenário prevê-se a disponibilização de um buggy e de um número limitado de bicicletas;
- Cenário 2 cenário de implementação total: propõe-se uma implementação total das medidas. Neste cenário para além da substituição total da frota própria por veículos elétricos e da disponibilização de um buggy, prevê-se a disponibilização de um número mais alargado de bicicletas e também a disponibilização de trotinetes. Considera-se ainda a disponibilização de um mini-autocarro que permita a deslocação dos visitantes até à Reserva utilizando este modo de transporte.

A caracterização dos cenários de mobilidade elétrica é apresentada na Tabela 8.









Tabela 8. Caracterização dos cenários de mobilidade elétrica na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António

Cenário	Medida	Local de	Quantidade	Prioridade de implementação	
	1. Bicicletas e trotinetes	implementação	5 bicicletas	Prioritária. Medida com boa aceitabilidade por parte dos respondentes ao inquérito.	
	2. Buggy elétrico		1	Prioritária. Medida com boa aceitabilidade	
1	4. Frota própria	Centro de	1 ligeiro 1 ligeiro 4X4	por parte dos respondentes ao inquérito. Prioritária. A utilização da frota própria apresenta-se como a maior fonte de consumo de energia e emissão de CO ₂ associados às deslocações internas na Reserva. Esta medida deve ser implementada apenas após implementação da infraestrutura de carregamento.	
	5. Posto de carregamento elétrico	Interpretação e Informação	1	Prioritária. Medida complementar à renovação da frota própria. Adicionalmente, promove a deslocação de visitantes em veículos elétricos. Deve ser implementada antes do início de atividade das medidas anteriores.	
	6. Campanhas de sensibilização		-	Prioritária. Sensibilização apresenta-se como uma medida fundamental para a alteração de comportamentos. Campanhas a serem desenvolvidas periodicamente ao longo do tempo.	
	1. Bicicletas e		10 bicicletas	Prioritária. Medida com boa aceitabilidade	
	trotinetes 2. Buggy elétrico		2 trotinetes	por parte dos respondentes ao inquérito. <u>Prioritária</u> . Medida com boa aceitabilidade	
	3. Mini-autocarro elétrico		1	por parte dos respondentes ao inquérito. Secundária. Medida considerada relevante na melhoria dos padrões de mobilidade associados às deslocações até à Reserva. Sem influência nas deslocações internas.	
2	4. Frota própria	Centro de Interpretação e Informação	2	Prioritária. A utilização da frota própria apresenta-se como a maior fonte de consumo de energia e emissão de CO ₂ associados às deslocações internas na Reserva. Esta medida deve ser implementada apenas após implementação da infraestrutura de carregamento.	
	5. Posto de carregamento elétrico		1	Prioritária. Medida complementar à renovação da frota própria. Adicionalmente, promove a deslocação de visitantes em veículos elétricos. Deve ser implementada antes do início de atividade das medidas anteriores.	
	6. Campanhas de sensibilização		-	Prioritária. Sensibilização apresenta-se como uma medida fundamental para a alteração de comportamentos. Campanhas a serem desenvolvidas periodicamente ao longo do tempo.	

As medidas apresentadas para cada um dos cenários tiveram como base os seguintes pressupostos:











1. Implementação de bicicletas e trotinetes elétricas

<u>Cenário 1:</u> Tendo em consideração o número de visitantes à Reserva numa base semanal (cerca de 150 visitantes por semana) e a boa aceitabilidade à medida manifestada pelos respondentes do inquérito, neste cenário previu-se a disponibilização de 5 bicicletas elétricas. Estimou-se uma utilização de 37,5 quilómetros por dia num total de cerca de 9.750 quilómetros percorridos por ano.

Cenário 2: Tendo em consideração o número de visitantes à Reserva numa base semanal (cerca de 150 visitantes por semana) e, não esquecendo que cerca de 17% dos visitantes tem idade inferior a 26 anos, previu-se a disponibilização de 2 trotinetes elétricas, sendo expectável que este tipo de modo de transporte tenha uma maior aceitabilidade por parte dos visitantes mais novos. Para esta alternativa considerou-se uma utilização diária na ordem dos 15 km por dia, totalizando 3.900 quilómetros anuais.

No que se refere às bicicletas neste cenário previu-se uma duplicação do seu número. Assumiu-se uma taxa de utilização semelhante, cerca de 37,5 quilómetros percorridos por dia no total das bicicletas disponibilizadas. Não se previu que com a disponibilização de uma maior quantidade de bicicletas estas passassem a ter maior utilização diária, no entanto, pretendeu-se garantir que grupos de maior dimensão (máximo registado no inquérito de 9 pessoas) possam utilizar este modo em simultâneo

2. Implementação de buggy elétrico

<u>Cenário 1 e 2:</u> Tendo em consideração a boa aceitabilidade à alternativa *buggy* manifestada pelos respondentes do inquérito, considerou-se a disponibilização de um veículo *off-road* (tipo *buggy*), prevendo uma utilização média de 5 vezes por dia com uma média de 37,5 km percorridos por dia. Anualmente, estimou-se um total de cerca de 10 mil quilómetros percorridos.

3. Implementação de mini-autocarro elétrico

<u>Cenário 2:</u> Considerou-se a implementação de uma rota fora da Reserva por forma a promover a deslocação dos visitantes num modo de transporte mais sustentável do que o veículo particular. Previu-se a realização de cerca de 300 km por dia (com necessidade de fazer pelo menos um carregamento ao longo do dia) apenas durante os meses de maior afluência de visitantes (que se prevê ser entre Março e Outubro), perfazendo um total de 48 mil quilómetros por ano.

4. Renovação da frota própria

Cenário 1 e 2: Os veículos serão substituídos por veículos elétricos com capacidade para executar as funções até agora desempenhadas pelos veículos convencionais. No caso de adoção dos veículos da Alke (veículos com autonomia de apenas 75 km, igual à média de quilómetros percorridos pelos veículos da frota própria numa base diária) haverá de necessidade de ajustar os padrões de mobilidade por forma a carregar o veículo pelo menos uma vez ao longo do dia. Viagens mais longas deverão ser realizadas pelo veículo Renault Zoe (com maior autonomia). Prevê-se que os veículos (quer o ligeiro quer o ligeiro 4x4) venham a percorrer em média cerca de 19.500 quilómetros por ano, de acordo com os padrões de mobilidade atuais.











5. Implementação de postos de carregamento elétrico

<u>Cenário 1 e 2:</u> Considerou-se a implementação de um posto de carregamento elétrico até 22 kW com duas tomadas em sistema de pedestal, sem acesso às redes (móvel/wi-fi).

6. Promoção de campanhas de sensibilização para a utilização de veículos elétricos

<u>Cenário 1 e 2:</u> As campanhas de sensibilização serão baseadas no desenvolvimento de panfletos a distribuir na Reserva e na organização de workshops e sessões de informação. Adicionalmente, tendo em consideração a facilidade de implementação e o potencial de abranger uma vasta audiência, propõe-se que sejam promovidas campanhas de sensibilização através das redes socias (ex. Facebook, Instagram, etc.). A periodicidade de organização dos eventos deverá ser definida pelas entidades gestoras pela Reserva de acordo com a sua disponibilidade e, de preferência, coincidindo com os períodos de maior afluência de visitantes.

3.4. Caracterização energética e ambiental

No que se refere à caracterização energética e ambiental há que considerar a situação atual (cenário de base) e os cenários a implementar. É de salientar que o cenário atual contabiliza apenas o consumo de energia e as emissões de CO₂ referentes à utilização da frota própria (nenhuma outra solução de mobilidade está implementada) enquanto que nos cenários a implementar há que considerar os impactes relativos ao carregamento elétrico de todas as soluções propostas (veículos ligeiros, bicicletas, trotinetes, mini-autocarro e *buggy*).

Para o cenário atual, a Figura 10 Figura 10 mostra que o consumo de energia associado à frota existente (14 veículos ligeiros e ligeiros 4x4) se cifra em cerca de 146 GJ por ano enquanto que relativamente às emissões de CO₂ estas correspondem a cerca de 10 ton numa base anual, ambos numa análise Poço-à-Roda¹ (do inglês *Well-To-Wheel* – WTW). Tal como seria expectável a contribuição dos veículos ligeiros 4x4 é superior à dos veículos ligeiros.

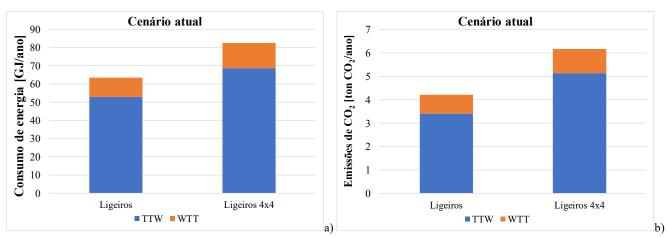


Figura 10. a) Consumo de energia numa análise Depósito-à-Roda (TTW) (GJ/ano) e b) Emissões de CO₂ numa análise Poço-à-Roda (WTW) (ton CO₂/ano) para o cenário atual

¹ Poço-à-Roda ou *Well-To-Wheel* (WTW) diz respeito às emissões na fase de utilização dos veículos (fase Depósito-à-Roda do inglês *Tank-To-Wheel* – TTW) e as emissões na fase da produção da fonte energética (fase Poço-ao-Depósito do inglês *Well-To-Tank* – WTT). No caso da mobilidade elétrica, as emissões em TTW são zero, enquanto que as emissões em WTT estão relacionadas com o *mix* de geração elétrica e respetivos fatores de emissão em Portugal (European Environment Agency, 2018).













Relativamente à implementação dos cenários de mobilidade elétrica anteriormente descritos, os impactes expectáveis a nível de consumo de energia e emissões de CO₂ são evidenciados na Tabela 9. De salientar que não foram considerados impactes (em termos de consumo de energia e emissões de CO₂) associados à implementação de postos de carregamento e à promoção de campanhas de sensibilização apesar de estes existem quando considerando a análise de ciclo de vida.

Tabela 9. Quantificação à base anual do consumo de energia e emissões de CO₂ associadas à implementação do cenário de mobilidade elétrica proposto para a Reserva natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António

	Cenár	io 1	Cenário 2		
Medidas	Consumo de energia (WTW, kWh)	Emissões de CO ₂ (WTW, kg)	Consumo de energia (WTW, kWh)	Emissões de CO ₂ (WTW, kg)	
Implementação de bicicletas e trotinetes partilhadas	163	53	272	88	
2. Implementação de <i>buggy</i> elétrico	1769	574	1769	574	
3. Implementação de mini-autocarro elétrico	0	0	42666	13854	
4. Renovação de frota própria	10098	3279	10098	3279	
5. Implementação de postos de carregamento elétrico	-	-	-	-	
6. Promoção de campanhas de sensibilização para a utilização de veículos elétricos	-	-	-	-	
TOTAL	12029	3906	54804	17795	

Apesar de algumas das medidas propostas representarem um acréscimo de consumo face ao cenário atual (como por exemplo a implementação de bicicletas, trotinetes, *buggy* e miniautocarro), verifica-se que a renovação da frota *per si* permite reduzir significativamente os impactes em termos de consumo de energia (Figura 11) no cenário 1. Para o cenário 1, em que se considerou a substituição dos veículos da frota (um ligeiro e um ligeiro 4x4) com disponibilização de bicicletas e de um *buggy*, prevê-se que o decréscimo no consumo de energia seja de cerca de 70%. No cenário 2, apesar da significativa redução no consumo de energia associado à frota própria a inclusão do mini-autocarro, para além das bicicletas, trotinetes e *buggy*, leva a um aumento de 35% no consumo de energia face ao cenário atual. É de realçar, no entanto, que a disponibilização do mini-autocarro contribuirá para reduzir o consumo de energia, se consideradas as deslocações evitadas dos visitantes até à Reserva (deslocações externas) em transporte privado. No entanto, nesta fase não foi possível contabilizar essa redução.









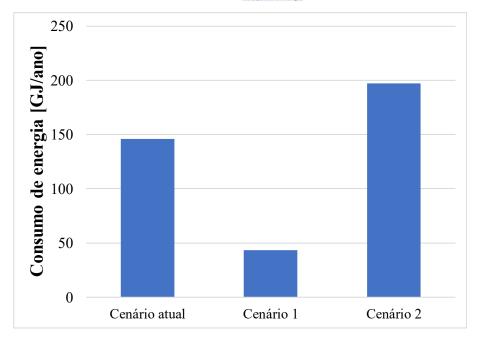


Figura 11. Consumo de energia numa análise Depósito-à-Roda (TTW) (GJ/ano) para cada um dos cenários

No que se refere às emissões de CO₂ a tendência é a mesma, com uma diminuição nas emissões no cenário 1 e um aumento no cenário 2 face ao cenário atual (Figura 12).

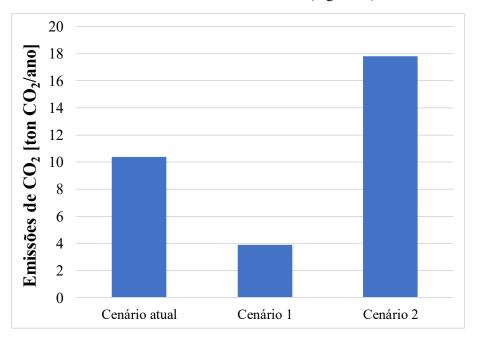


Figura 12. Emissões de CO2 numa análise Poço-à-Roda (WTW) (ton CO2/ano) para cada um dos cenários

3.5. Análise financeira

De forma a avaliar os custos associados à implementação dos cenários de mobilidade elétrica propostos, foram contabilizados custos de implementação, manutenção e utilização, conforme apresentado na Tabela 10. Os custos de implementação referem-se à aquisição dos equipamentos













e ocorrem apenas uma vez no tempo, enquanto que os custos de manutenção e de utilização são anuais e devem ser considerados durante o tempo de vida dos equipamentos.

Tabela 10. Plano de investimento

Cenário	Tipo de intervenção	Quantidade (N)	Custos de implementação (€)	Custos de manutenção (€/ano)	Custos de utilização (€/ano)
	Bicicletas	10	6,000 €	240 €	19€
	Trotinetes	5	0 €	0 €	0 €
	Buggy	1	9,980 €	371 €	202 €
1	Veículo ligeiro 4x4	1	40,000 €	741 €	569 €
1	Veículo ligeiro	1	34,300 €	741 €	583 €
	Posto de carregamento	1	5,166 €	52 €	-
	Campanhas de sensibilização	-	-	-	-
	Total	-	95,446 €	2,145 €	1,372 €
	Bicicletas	20	12,000 €	480 €	19 €
	Trotinetes	5	900 €	36 €	12 €
	Buggy	1	9,980 €	371 €	202 €
	Mini-autocarro	1	200,000 €	1,824 €	4,866 €
2	Veículo ligeiro 4x4	7	40,000 €	741 €	569 €
	Veículo ligeiro	7	34,300 €	741 €	583 €
	Posto de carregamento	1	5,166 €	52 €	-
	Campanhas de sensibilização	-	-	-	-
	Total		302,346 €	4,245 €	6,250 €

O plano de investimento proposto teve como base os seguintes pressupostos:

- Os custos associados à aquisição de bicicletas e trotinetes elétricas basearam-se em preços de mercado (bicicletas: https://www.decathlon.pt/bicicleta-btt-eletrica-e-st500-id_8561491.html; trotinetes: https://www.decathlon.pt/trotinete-eletrica-revolt-r-id_8523790.html);
- Os custos de manutenção de bicicletas e trotinetes elétricas estimam-se em cerca de 4% do custo de aquisição ao ano (Silva, 2019);
- O preço de aquisição do *buggy* foi cedido pela empresa Free-to-Vibe e inclui um desconto de 20% sobre preço de mercado (orçamento em anexo);
- Os preços de aquisição dos veículos ligeiros e do mini-autocarro são valores estimados;
- Custo de manutenção para todos os veículos (*buggy*, mini-autocarro e veículos ligeiros) estimou-se em 0.038€ por quilómetro percorrido (Nina, 2010);
- Os custos de aquisição do posto de carregamento basearam-se em orçamento cedido pela empresa Efacec Electric Mobility, S.A. (orçamento em anexo) e não incluem custos de instalação uma vez que é necessária visita ao local para definir esses custos;
- Os postos de carregamento não-conectados (sem rede móvel/wi-fi) tipicamente não exigem manutenção regular. Adicionalmente, estes postos são normalmente modulares permitindo a troca independente de componentes em caso de avaria. Neste contexto, os custos de manutenção deste tipo de postos são reduzidos. Ainda assim, por uma questão de segurança, existe a possibilidade de definir um custo anual fixo relativo a manutenção por acordo com a empresa responsável pela instalação do equipamento (County of Santa Clara Office of Sustainability, 2018). Para os fins do











presente estudo consideraram-se custos de manutenção de 1% do valor de aquisição ao ano:

 Os custos de utilização assumem o preço médio do kWh em 2018, que corresponde a 0,23 €/kWh (Eurostat, 2019).

É de salientar que a substituição dos veículos convencionais por veículos elétricos trará benefícios em termos de custos de manutenção (cerca de 40% inferior em média à dos veículos convencionais) (Logtenberg, Pawley, & Saxifrage, 2018; Nina, 2010) e em termos de custos de utilização (cerca de 80% do valor referente à utilização de veículos convencionais) (Logtenberg et al., 2018). Adicionalmente, há que considerar os incentivos à aquisição de veículos elétricos e os vários benefícios em termos de taxas e impostos de circulação (ACEA, 2019).

Por fim, é de referir que para garantir a sustentabilidade financeira das medidas propostas deverá ser implementado um plano de negócio que não foi considerado no presente estudo, uma vez que tal plano deve ser definido pelas entidades gestoras da Reserva.









4. INDICADORES DE MONITORIZAÇÃO DO PLANO

De forma a avaliar a eficácia de implementação das medidas, sugere-se o desenvolvimento de uma metodologia para o controle e monitorização do Plano. Essa metodologia deve incluir:

- 1. Definição e recolha de indicadores;
- 2. Análise de indicadores para avaliação de implementação de medidas;
- 3. Reavaliação das medidas e desenvolvimento de medidas complementares.

1. Definição e recolha de indicadores

Os indicadores a recolher deverão cobrir diferentes vertentes, incluindo: indicadores de atividade, indicadores de impacte, indicadores económicos, indicadores de satisfação e indicadores de segurança. Alguns possíveis indicadores a ser considerados à base mensal ou anual são:

- <u>Indicadores de atividade</u> quilómetros percorridos, velocidade comercial, número de passageiros transportados, tempos de espera, tempo de carregamento das soluções elétricas (h), taxa de utilização dos equipamentos disponibilizados;
- <u>Indicadores de impacte</u> litros de combustível abastecido ou kWh de eletricidade carregada, emissões de CO₂ associadas (kg)², taxa de ocupação dos postos de carregamento elétricos³;
- <u>Indicadores económicos</u> custos de combustível ou eletricidade (€)⁴, custos de manutenção;
- <u>Indicadores de satisfação</u> grau de satisfação com o serviço;
- <u>Indicadores de segurança</u> número de acidentes, número de feridos ligeiros e/ou graves, causa do acidente, localização, data/hora.

A questão de segurança assume grande relevância no caso da implementação de bicicletas e trotinetes, já que a segurança na sua utilização depende em grande parte do comportamento do utilizador. Desta forma, a disponibilização de equipamentos de segurança, como o capacete, deve ser promovida sempre que possível. Adicionalmente, com periodicidade a definir, devem ser promovidas ações de sensibilização dos visitantes para as questões de segurança, bem como ações de formação sobre a utilização dos equipamentos de forma correta e em condições de segurança. Deve também ser dada especial atenção ao comportamento de utilização dos equipamentos por parte dos funcionários da Reserva uma vez que estes serão vistos como exemplos por parte dos visitantes. Neste sentido, sugere-se que sejam desenvolvidas ações de formação junto dos funcionários aquando da disponibilização das bicicletas e trotinetes. De salientar também que os funcionários da Reserva devem estar plenamente informados sobre a correta forma de utilização dos equipamentos e as condições de segurança, de forma a transmitirem essas informações aos visitantes.

2. Análise de indicadores para avaliação de implementação de medidas

⁴ Com base no preço unitário por litro ou kWh.









² Velocidade comercial – velocidade média em cujo cálculo se incluem os tempos de paragem (em interceções semaforizadas, devido a restrições impostas pelo tráfego ou outros).

³ Definido como percentagem de tempo em utilização e/ou número de utilizadores por dia.



Por forma a avaliar se a implementação das medidas decorre de acordo com o previsto ou se por outro lado existe necessidade de fazer ajustes na execução das medidas implementadas, os indicadores devem ser analisados numa base mensal, semestral ou anual, mediante o tipo de indicador a avaliar.

Durante os primeiros meses após implementação das medidas, sugere-se que os indicadores de atividade, de impacte, económicos e de segurança sejam avaliados numa base mensal, permitindo fazer uma avaliação da eficácia de implementação das medidas de forma atempada e contínua. Assim, será possível implementar de forma gradual os ajustes às medidas que se considerem necessários para garantir o seu melhor funcionamento. À medida que o funcionamento das medidas implementadas for estabilizando, sugere-se que a periodicidade de avaliação dos indicadores seja alargada, primeiro para uma frequência semestral e posteriormente para uma frequência anual.

No que se refere aos indicadores de satisfação, sugere-se que sejam avaliados anualmente, através da implementação de inquéritos uma vez por ano. Sendo de análise anual apenas ao fim do segundo ano de implementação será possível avaliar a evolução da satisfação dos visitantes. Neste sentido, sugere-se que durante este período sejam considerados outros indicadores dos quais se possa inferir a satisfação dos visitantes nomeadamente a taxa de utilização dos equipamentos disponibilizados.

De realçar ainda a importância do desenvolvimento de relatórios de evolução da implementação das medidas, para memória futura e, por forma a facilitar o processo de desenvolvimento de novas medidas a implementar no futuro.

3. Reavaliação das medidas e desenvolvimento de medidas complementares.

Mediante a análise de indicadores efetuada no ponto anterior e as conclusões daí retiradas, deve ser feita uma reavaliação das medidas implementadas e, em caso de necessidade, feitos ajustes a essas medidas por forma a melhorar o seu desempenho. Sugere-se também que em função da evolução dos indicadores de implementação das medidas se avalie o potencial de desenvolvimento de medidas complementares que possam não só estimular o interesse dos visitantes, mas também melhorar o desempenho dos indicadores referidos no ponto 1.









5. CONCLUSÃO

No âmbito do Projeto Garveland (0275-GARVELAND_5_E - Plano de ação para a promoção da mobilidade elétrica em áreas de especial interesse turístico e ambiental) pretende-se contribuir para o desenvolvimento local sustentável da zona de cooperação transfronteiriça Algarve-Andaluzia, promovendo a mobilidade elétrica sustentável e a criação de itinerários verdes. Surge assim a necessidade de definir boas práticas de mobilidade elétrica à Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António, com o cuidado de preservar os recursos naturais e ambientais existentes sem para tal inviabilizar o crescimento económico na região, muito assente no turismo. Desta forma, após uma caracterização da Reserva, foi possível estabelecer medidas de promoção da mobilidade elétrica e respetivos cenários de implementação, complementados pela sua caracterização energética, ambiental e financeira.

Perante os padrões de mobilidade nas visitas à Reserva, foram definidos dois cenários de implementação, um de implementação faseada (Cenário 1) e outro de implementação total (Cenário 2), com seis medidas no total:

- implementação de 5 ou 10 bicicletas (cenário 1 / cenário 2) e 2 trotinetes elétricas (apenas no cenário 2);
- implementação de 1 buggy elétrico (cenário 1 e 2);
- implementação de 1 mini-autocarro elétrico (apenas no cenário 2);
- renovação da frota própria (cenário 1 e 2);
- implementação de 1 posto de carregamento elétrico (cenário 1 e 2); e
- promoção de campanhas de sensibilização para a utilização de veículos elétricos (cenário 1 e 2).

Estas medidas têm como objetivo promover uma mobilidade mais sustentável através da utilização de soluções de mobilidade elétrica, mas também promover uma experiência de visita mais agradável aos visitantes da Reserva, com especial atenção aos visitantes com mobilidade reduzida.

A implementação destas medidas no Cenário 1 seria responsável por um consumo de energia de 43 GJ/ano (representando uma diminuição de cerca de 70% face ao cenário atual) e emissões de CO₂ de 3,9 ton/ano, com um investimento inicial de 95,4 mil €, enquanto que o Cenário 2 teria associado um consumo de energia de 197 GJ/ano (correspondendo a um aumento de mais de 35% face ao cenário atual) e emissões de CO₂ de 17.8 ton/ano, sendo o investimento inicial de 302,2 mil €. É de realçar que apesar de o cenário 1 prever um aumento nas soluções de mobilidade (incluindo bicicletas e *buggy*), a renovação da frota *per si* permite reduzir consideravelmente os impactes em termos de consumo de energia e de emissão de CO₂. No cenário 2, a inclusão do mini-autocarro contribui para um aumento no consumo de energia e nas emissões de CO₂ face ao cenário atual. No entanto, é de referir que a disponibilização do mini-autocarro contribuirá para uma redução no consumo de energia e emissões de CO₂ se consideradas as deslocações evitadas dos visitantes para a Reserva em veículo privado (deslocações externas).

Por fim, é apresentada uma metodologia para o controle e monitorização do Plano, de forma a quantificar o desempenho energético e ambiental associado às medidas propostas e garantir o interesse e aceitação dos visitantes pelas mesmas. Para que a implementação das medidas seja bem-sucedida é importante que se faça uma avaliação periódica dos indicadores de monitorização e que se façam os ajustes necessários mediante os indicadores obtidos.











REFERÊNCIAS

- 600 voltios. (2019). Ficha técnica RUE 725 Free to Vibe | 600 Voltios. Retrieved November 4, 2019, from https://www.600voltios.com/todo-terrenos-4x4-electricos/
- ACEA. (2019). ELECTRIC VEHICLES: TAX BENEFITS & INCENTIVES IN THE EU. Retrieved November 13, 2019, from https://www.acea.be/uploads/publications/Electric_vehicles-Tax benefits incentives in the EU-2019.pdf
- Alke. (2019). ATX Range Catálogo. Pádua. Retrieved from https://www.alke.pt/doc/alke-atx-veiculos-electricos-catalogo-pt.pdf
- Câmara Municipal de Castro Marim. (2016). Reserva Natural do Sapal de CMVRSA | Município de Castro Marim. Retrieved November 4, 2019, from https://cm-castromarim.pt/site/conteudo/reserva-natural-do-sapal-de-cmvrsa/m2
- Car-bus.net. (2016). wolta ESPECIFICACIÓN. Retrieved November 10, 2019, from https://www.wolta.es/
- County of Santa Clara Office of Sustainability. (2018). *Deploying EV Charging Infrastructure:* What site hosts need to know. Retrieved from https://www.sccgov.org/sites/dnz/Documents/Task4B-Deploying-EV-Charging-Infrastructure.pdf
- decathlon.pt. (2019a). BICICLETA BTT ELÉTRICA E-ST500 v2 PRETA ROCKRIDER. Retrieved November 10, 2019, from https://www.decathlon.pt/bicicleta-btt-eletrica-e-st500-id 8561491.html
- decathlon.pt. (2019b). TROTINETE ELÉTRICA ADULTO REVOLT R CINZENTO ESCURO REVOE. Retrieved November 10, 2019, from https://www.decathlon.pt/trotinete-eletrica-revolt-r-id 8523790.html
- Direção-Geral de Energia e Geologia. (2019). Estatisticas-Petróleo e Derivados-Vendas Mensais. Retrieved from http://www.dgeg.gov.pt/
- EEA. (2015). *Air quality in Europe 2015 report*. Copenhagen, Denmark https://doi.org/10.2800/62459
- EEA. (2017a). Monitoring progress of Europe's transport sector towards its environment, health and climate objectives TERM indicator fact sheets. TERM 002: Greenhouse gas emissions from transport. Retrieved from https://www.eea.europa.eu/themes/transport/term/monitoring-progress-of-europestransport
- EEA. (2017b). Monitoring progress of Europe's transport sector towards its environment, health and climate objectives TERM indicator fact sheets. TERM 012: Passenger transport demand. Retrieved from https://www.eea.europa.eu/themes/transport/term/monitoring-progress-of-europes-transport
- Efacec. (2019). Public Charging Station. Retrieved November 13, 2019, from https://electricmobility.efacec.com/wp-content/uploads/2016/10/CS194I1404C1 PM.pdf
- European Commission. (2017). *EU Transport in Figures: Statistical Pocketbook 2017*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Environment Agency. (2018). CO2 emission intensity. Retrieved November 11, 2019, from https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/co2-emission-intensity-5#tab-











- googlechartid_chart_11_filters=%257B%2522rowFilters%2522%253A%257B%257D%2 53B%2522columnFilters%2522%253A%257B%2522pre_config_ugeo%2522%253A%25 5B%2522European Union (current composition)%2522%253B%2522Portugal%2522%255D%257D%25
- Eurostat. (2019). Electricity prices for household consumers bi-annual data (from 2007 onwards). Retrieved November 11, 2019, from http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do
- ICNF. (n.d.). Mapa de bolsillo Reserva Natural Sapal Castro Marim V.R.S.A.
- ICNF. (2019a). Número de visitantes Ano 2018. Retrieved November 11, 2019, from https://www.icnf.pt/api/file/doc/1447ac5f225c88df
- ICNF. (2019b). Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Sto. António. Retrieved September 13, 2019, from http://www2.icnf.pt/portal/ap/r-nat/rnscmvrsa
- ICNF. (2019c). Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Sto. António Classificação | Caracterização. Retrieved September 13, 2019, from http://www2.icnf.pt/portal/ap/r-nat/rnscmvrsa/class-carac
- ICNF. (2019d). Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Sto. António Fauna. Retrieved September 13, 2019, from http://www2.icnf.pt/portal/ap/r-nat/rnscmvrsa/fauna
- ICNF. (2019e). Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Sto. António Flora. Retrieved September 13, 2019, from http://www2.icnf.pt/portal/ap/r-nat/rnscmvrsa/flora
- Joint Research Centre. (2015). Transport sector economic analysis. Retrieved from https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/transport-sector-economic-analysis
- Logtenberg, R., Pawley, J., & Saxifrage, B. (2018). Comparing Fuel and Maintenance Costs of Electric and Gas Powered Vehicles in Canada. Retrieved from http://www.2degreesinstitute.org/reports/comparing_fuel_and_maintenance%0Acosts_of_electric and gas powered vehicles in canada.pdf
- Natural.pt. (2019). Centro de Informação e Interpretação da RNSCMVRSA. Retrieved November 4, 2019, from https://natural.pt/protected-areas/reserva-natural-sapal-castro-marim-vila-real-sto-antonio/infrastructures/centro-de-informação-e-interpretação-da-rnscmvrsa?locale=pt
- Nina, M. (2010). Introduction of Electric Vehicles in Portugal A Cost-benefit Analysis. Universidade Técnica de Lisboa.
- Silva, J. (2019). Quanto custa uma bicicleta eléctrica? e-bike lovers. Retrieved November 11, 2019, from https://www.e-bikelovers.com/quanto-custa-uma-bicicleta-electrica/
- Watts On. (2019). Renault Zoe 2019 (R135). Retrieved November 5, 2019, from https://www.wattson.pt/carros/renault-zoe-2019-r135/













ANEXOS











Orçamento buggy elétrico – Free to Vibe











ROCO MOTIONS S.L. C.I.F.: B84240779 C/ Coslada, 30 2° Izq. 28028 Madrid Tel. 615884771



DOCUMENTO	Nº DOCUMENTO	FECHA EMISIÓN
PRESUPUESTO	43/19	20/10/19

DATOS DEL CLIENTE						
NOMBRE/RAZÓN SOCIAL	C.I.F./N.I.F.	DOMICILIO DOMICILIO	C.P.	MUNICIPIO		
PROYECTO GARVELAND						

MODELO RUE725 2WD							
DESCRIPCIÓN		Nº UNIDADES	PRECIO UNIDAD	BI	IVA	PRECIO TOTAL	
Vehículo eléctrico UTV:	2 plazas	1	10.309,92 €	10.309,92 €	2.165,08€	12.475€	
SUBTOTAL		10.309,92 €	2.165,08€	12.475€			

ACCESORIOS/EXTRAS								
DESCRIPCIÓN Nº UNIDADES PRECIO UNIDAD BI IVA						PRECIO TOTAL		
Color: negro	1	- €	-	€	-	€	-	€
Neumáticos off-road (MT)	1	- €	-	€	-	€	-	€
SUBTOTAL			-	€	-	€	-	€

PRECIO FINAL VEHÍCULO						
	BI	IVA	PRECIO TOTAL			
TOTAL		10.309,92 €	2.165,08€	12.475€		
DESCUENTO PROMOCIONAL	20%	2.061,98€	- €	- €		
TOTAL VEHÍCULO		8.247,94€	1.732,07 €	9.980 €		

FORMA DE PAGO: TRANSFERENCIA BANCARIA						
BANCO	TITULAR	IBAN	CONCEPTO			
BANKIA	ROCO MOTIONS, S.L.	ES93 2038 1158 5760 0061 1538	Indicar número de factura, marca y modelo del vehículo			
Primer pago: 40% en el momento de formalizar el contrato de compra/venta			3.992 €			
Segundo pago: 60% previo al envío del vehículo			5 988 €			



Roco Motions S.L. C/ Coslada, 30 2º Izq. 28028 Madrid 615884771 Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 21.541, folio 19, sección 8, hoja M-383248, inscripción 1º. CIF B84240779 Cuidemos el medio ambiente. No imprima éste documento si no es absolutamente necesario













ROCO MOTIONS S.L. C.I.F.: B84240779 C/ Coslada, 30 2º Izq. 28028 Madrid Tel. 615884771



Notas:

1. Forma de pago. 40% en el momento de formalizar el contrato de compraventa y 60% previo al envío del vehículo.
El pago del 60 % deberá de realizarse a los 10 días de recibir notificación por parte de Roco Motions S.L. de que el vehículo está a disposición del cliente.
En el supuesto de no realizarse el pago, se considerará resuelto el contrato, siendo el importe del 40% pagado previo a la entrega del vehículo, como penalización a favor de Roco Motions S.L.

Si por cualquier causa la entrega de los vehículos se demorase más de 90 días de la fecha de la formalización del presente contrato, será potestad del comprador la resolución del mismo, debiendo Roco Motions S.L., devolver los importes recibidos hasta la fecha de la resolución, sin mas perjuicio para ninguna de las partes. Los ingresos se efectuaran en la cuenta corriente a nombre de Roco Motions S.L., abierta en Bankia nº: ES93 2038 1158 5760 0061 1538

2. El precio de los vehículos son puestos en nuestras instalaciones de El Escorial (Madrid). No están incluidos los gastos de transporte al lugar de entrega indicado por el cliente, ni los gastos de matriculación y gestoría.

3. Validez. La validez de esta oferta es de 30 días

4. Garantía.

4.1. Duración.

- Dos años de garantía a partir de la fecha de compra: incluye la reparación o sustitución de piezas que, a juicio de Roco Motions, S.L. sean debidas a fallos o
 defectos de fabricación, en cualquiera de nuestros talleres autorizados.
- Este perido no es aplicable a la baterías, para las cuales el periodo de garantía aplicable es de un año a partir de la fecha de compra.
- El cliente deberá comunicar a la empresa la avería sufrida en el plazo máximo de 15 días desde que tuviera conocimiento de la misma.

- La garantía de los vehículos cubre tanto la mano de obra como las piezas a sustituir. Será imprescindible presentar original o copia de la factura de compra para cualquier reclamación de avería.

- La clasificación de la avería, y si queda o no cubierta por la garantía, corresponderá a Roco Motions, S.L.
 La garantía quedará invalidada si el vehículo ha sido manipulado por personal no autorizado por Roco Motions, S.L.
 La garantía de los recambios suministrados, es de 3 meses desde la fecha del suministro y cubrirá la sustitución de la pieza defectuosa. No quedará amparada por la garantía la mano de obra empleada en su montaje y/o desmontaje. 4.3. Exclusiones.

- Gastos resultantes de los servicios de asistencia por avería debida a un desgaste por su uso o a un uso indebido
- Daños causados por una tensión de alimentación eléctrica incorrecta. - Defectos causados por herrumbre y corrosión, o deterioro de la pintura debidas al envejecimiento o a factores climatológicos.
- Accidentes o colisiones causados por errores de manejo, uso negligente, indebido o impropio del vehículo, la utilización del mismo con extralimitación de las
- condiciones establecidas tales como sobrecarga, exceso de velocidad, etc Transporte de los vehículos accidentados o averiados hasta el domicilio del cliente.













Orçamento posto de carregamento elétrico - Efacec Electric Mobility, S.A.

13/11/2019

Gmail - RE: Pedido de orçamento



Marta Faria <anamartafaria@gmail.com>

RE: Pedido de orçamento

1 mensagem

Aarão Gonçalves Rocha <aarao.rocha@efacec.com> Para: Marta Faria <anamartafaria@gmail.com>

12 de novembro de 2019 às 16:01

Cc: Patricia Baptista <patricia.baptista@gmail.com>, H Rodrigues <hrodrigues@areal-energia.pt>, Cláudio Casimiro <ccasimiro@areal-energia.pt>

Boa Tarde Marta,

- Orçamento para um posto de 2x22Kva com pedestal 3 900 /un + 300 de transporte € (Pedestal e transporte incluídos, instalação não incluída pois requer visita) + IVA
- Orçamento para 6 postos = 3 140 €/ un com pedestal + 300 euros de transporte para os 6.

Fico ao dispor para esclarecimentos adicionais.

Melhores Cumprimentos.

Kind Regards,

Aarão Rocha

Business Development Efacec Electric Mobility, S.A.

Phone: (+351) 229 403 259 www.electricmobility.efacec.com/







