



Parabéns!
Comprou um
veículo elétrico

e agora?...



Sobre a UVE

A UVE – Associação de Utilizadores de Veículos Elétricos é uma associação sem fins lucrativos e Entidade de Utilidade Pública, sendo a entidade de referência para os utilizadores de veículos elétricos e para os entusiastas da mobilidade elétrica em Portugal.

Desde a sua fundação em 2015, a UVE tem promovido o desenvolvimento da mobilidade elétrica junto de entidades públicas e privadas, atuando através de um conjunto de atividades que vão desde a divulgação das novidades apresentadas pelo mercado à simplificação das soluções existentes, passando ainda pela contribuição para a implementação de políticas públicas dinamizadoras da mobilidade elétrica em Portugal.

A UVE tem como missão impulsionar a mobilidade elétrica em Portugal e dar voz à significativa comunidade de proprietários, utilizadores e simpatizantes de veículos elétricos e híbridos plug-in no país.

Visite o [site uve.pt](http://site.uve.pt) e acompanhe todas as nossas atividades na [página de Facebook](https://facebook.com/uve.pt) (facebook.com/uve.pt) e no [canal de Youtube](https://youtube.com/associaçãouve) (YouTube.com/associaçãouve).

UVE - Associação de Utilizadores de Veículos Elétricos
geral@uve.pt
215 999 950 / 910 910 901
Espaço Workhub Lx, Praceta da Tabaqueira A2
1950-256 Lisboa



Se está a ler este manual, provavelmente acabou de comprar o seu primeiro veículo elétrico (VE). Parabéns! Acabou de dar um grande passo na redução da sua pegada de carbono. Além disso, está no caminho certo para poupar: os VE são muito mais económicos quando se analisa o seu custo total de propriedade.

No entanto, como qualquer novidade ou mudança, necessita de um pouco de preparação para desfrutar totalmente do seu veículo. Não se preocupe, é bastante simples.

Vamos começar?



Cópias e redistribuição

O presente Manual encontra-se licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution 4.0 International.

Deste modo, autorizam-se cópias e a redistribuição deste documento, bem como adaptações, desde que o devido crédito seja atribuído e quaisquer alterações sejam indicadas.

Índice

Números da Mobilidade Elétrica	6
As unidades	7
Carregamento: aplicação prática	8
Capacidade da bateria vs tempo de carregamento	8
Autonomia	9
Carregamento	10
Carregamento em casa	10
Carregamento na rede pública	11
Que tipos de postos existem na rede pública?	11
Onde posso encontrar os postos de carregamento?	12
O que preciso para carregar na rede de mobilidade elétrica?	12
Como desbloqueio um posto?	15
Quanto custa carregar na rede pública?	16
Quanto tempo demora a carregar o meu VE?	16
Que postos devo utilizar?	20
Outras redes de carregamento	20
Boas práticas na utilização de postos de carregamento	21
Curva de carga do VE	22
Autonomia	24
Condução eficiente de um VE – Travagem Regenerativa	25
As aplicações móveis	28
A bateria	30
Segurança e desgaste	30
Ciclo de vida das baterias	31
Manutenção	33
Dístico Identificativo de Veículo Elétrico	34

Números da Mobilidade Elétrica

Muitos acham que não é necessário compreender as unidades básicas da eletricidade. Mesmo fazendo uso em casa de aparelhos como televisões, micro-ondas, máquinas de lavar roupa e loiça – cada um com características típicas de consumo de energia e valores diferentes de potência – é comum considerar que a eletricidade é muito complicada.

Por isso, quando falamos de veículos elétricos (VE), a tendência também é a de simplificar. Por exemplo, em vez de informar acerca da potência real de um posto de carregamento, alguns fabricantes e operadores de postos de carregamento mostram quantos quilómetros de autonomia o seu veículo será capaz de recuperar por minuto ou hora de carregamento. Ou, noutro exemplo, em vez de se referirem à capacidade da bateria do seu veículo, referem-se à sua autonomia.

O problema é que os diversos VE não percorrem a mesma distância com uma determinada quantidade de energia elétrica – e a distância percorrida também dependerá do clima, dos seus hábitos de condução, utilização da climatização e outros fatores.

Enquanto um VE pode percorrer 5 kms com 1 kWh (média de 20 kWh para 100 km), outro pode percorrer até 6,6 km com o mesmo 1 kWh (média de 15 kWh para 100 km).

O melhor é mesmo aprender as unidades, não é difícil.

As unidades

As medidas mais frequentes no âmbito da mobilidade elétrica são o quilowatt (kW) e o quilowatt-hora (kWh).

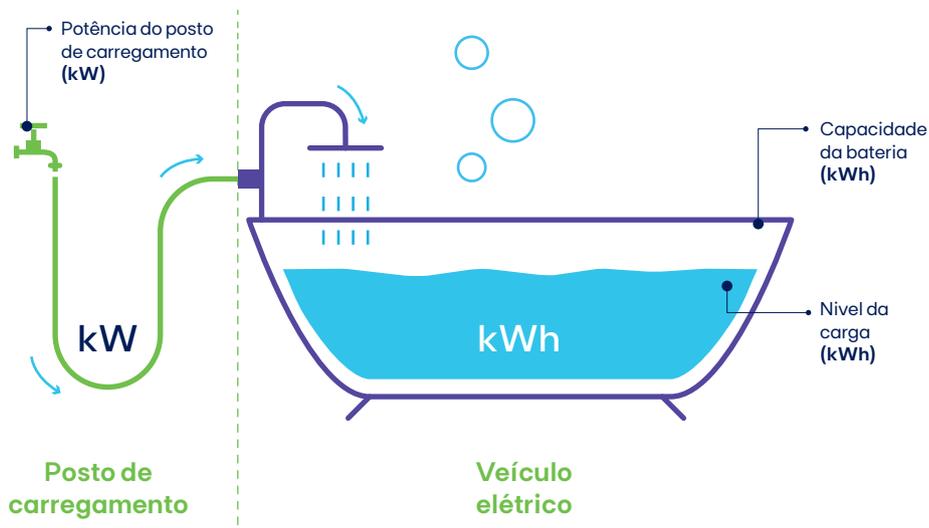
Embora as duas medidas estejam relacionadas e até sejam utilizadas em conjunto, servem propósitos diferentes. Importa, assim, perceber o que cada uma significa.

O quilowatt (kW) é uma medida de potência, ou seja, indica a quantidade de energia que um aparelho elétrico consome, por unidade de tempo. Por outro lado, o quilowatt-hora (kWh) é uma medida de energia, indicando a energia que um aparelho precisa para funcionar durante uma hora de utilização. Por exemplo, se usarmos um aquecedor de 2 kW de potência durante 1 hora, iremos consumir 2 kWh de energia ($2 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 2 \text{ kWh}$).

Da mesma forma, se utilizar um posto de carregamento de 1 kW durante 1 hora, no final do carregamento terá acumulado na bateria do seu veículo 1 kWh ($1 \text{ kW} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ kWh}$). Se utilizar o mesmo posto por 2 horas, terá 2 kWh ($1 \text{ kW} \times 2 \text{ h} = 2 \text{ kWh}$) na bateria. E por aí fora.

Uma bateria de um veículo elétrico será tanto “maior” quanto mais kWh conseguir armazenar.

kW vs kWh



Carregamento: aplicação prática

Se ligar o seu VE a um posto de carregamento rápido de 50 kW e ele funcionar à potência máxima durante uma hora, quanta energia entrará na bateria do seu veículo? A resposta serão 50 kWh, porque 50 kW multiplicado por 1 hora é igual a 50 kWh. Veremos mais à frente que há fatores que podem não permitir a carga na potência máxima do carregador.

Capacidade da bateria vs tempo de carregamento

Uma característica importante do seu VE é o “tamanho” (capacidade) da sua bateria. Vamos supor que tem um VE com uma bateria de 40 kWh de capacidade e possui em sua casa um posto de carregamento doméstico de 7 kW. Se começasse a carregá-lo com a bateria completamente vazia, ou seja, a 0% (o que muito dificilmente irá acontecer), e o carregasse na potência máxima até que estivesse cheio (100%), quanto tempo levaria para obter a carga completa? A resposta serão aproximadamente 6 horas, pois 40 kWh divididos por 7 kW equivale a 5,7 horas.

Outro cenário: quanto tempo levaria a mesma operação se, em vez do seu posto de carregamento doméstico, utilizasse um posto de carregamento rápido de 50 kW? Nesse caso seria menos de 1 hora, visto que: $40 \text{ kWh} \div 50 \text{ kW} = 0,8 \text{ horas}$, ou seja, 48 minutos. Veremos mais à frente que há fatores que influenciarão a potência de carga da bateria e que o processo não é assim tão linear, mas nesta primeira abordagem e para entender as medidas e as suas unidades faremos esta simplificação.

Autonomia

Agora que já falámos sobre as medidas e unidades dos postos de carregamento e das baterias, resta compreender a autonomia do seu VE. Para perceber este conceito, importa mencionar uma característica importante do seu veículo – o consumo de energia. Nos VE, muitas vezes referimo-nos a este parâmetro como eficiência energética e a forma mais usual de o representar é em kWh (energia) para percorrer 100 km (kWh/100km).

Aproveitando o exemplo da bateria anterior de 40 kWh, vamos supor que o seu VE (modelo A) tem um consumo de 20 kWh/100km. Quantos quilómetros poderá percorrer se, em teoria, pudesse utilizar 100% da capacidade da bateria? Seriam 200 km, porque: $40 \text{ kWh capacidade total da bateria} \div 20 \text{ kWh consumo aos } 100 \text{ km} = 200 \text{ km}$. A estes 200 km chamamos a autonomia do VE.

Imaginemos agora que temos um outro VE com a mesma bateria de 40 kWh, mas mais eficiente, ou seja, com um consumo menor, de 16 kWh/100km, por exemplo. Com este modelo B conseguiria uma autonomia de 250 km, porque: $40 \text{ kWh} \div 16 \text{ kWh/100km} = 250 \text{ km}$. Mais uma vez, estamos a fazer uma simplificação apenas para explicar os cálculos – seguramente não conduzirá o seu veículo de 100% a 0% da capacidade da bateria.

Temos então um teste final que explica facilmente o problema da nossa questão inicial relativamente ao facto de os fabricantes falarem em autonomia por tempo e carregamento.

Com o VE modelo A, num carregador de 7 kW, quantos km de autonomia conseguiremos obter numa hora? Como vimos acima, obteríamos 7 kWh ($7 \text{ kW} \times 1 \text{ hora}$) na bateria. Como o modelo A tem uma eficiência energética de 20 kWh/100 km, estes 7 kWh permitem-lhe percorrer 35km (ou seja, o equivalente a $7/20$ de 100km). Ou seja, este carregador seria anunciado como adicionando 35 km a cada hora de carregamento.

Mas vejamos agora exatamente o mesmo carregador para o VE modelo B. Tal como com o modelo A, conseguiríamos carregar a bateria do veículo com 7 kWh numa hora de carregamento. Contudo, como a eficiência energética deste modelo B é de 16 kWh/100 km, estes 7 kWh já lhe permitem obter uma autonomia de 43,75km (ou seja, o equivalente a $7/16$ de 100km).

Então em que é que ficamos? Este carregador adiciona 35 km por cada hora de carregamento ou 43,75 km? A resposta será... depende... do veículo, e em particular, da sua eficiência energética!

Posto isto, percebe-se que não faz sentido explicar a potência de um carregador em quilómetros de autonomia. Com esta primeira abordagem também já ficou uma ideia das principais unidades usadas na mobilidade elétrica. Mesmo que inicialmente estes conceitos não lhe sejam familiares, com cálculos simples muito rapidamente vai passar a conseguir estimar o seu tempo de carregamento e autonomia. Existem também aplicações móveis e mesmo modelos de VE que mostram estes indicadores.

Carregamento

Após a aquisição de um VE, a grande prioridade é saber como e onde posso carregá-lo. Temos dois grandes grupos de possibilidades: em casa e na rede pública.

Carregamento em casa

A forma mais cómoda, fácil e económica de carregar um VE é nas nossas casas. E podemos fazê-lo de duas maneiras diferentes, utilizando a corrente alternada (AC), que é a que existe nas nossas casas:

1. Numa tomada doméstica de 220V (Schuko), que deve ser tecnicamente validada, para garantir segurança no carregamento
2. Num carregador doméstico (Wallbox), instalado por um técnico devidamente certificado que pode ter regulação de potência.

Devemos ter em conta que o carregamento em tomadas domésticas pode não ser seguro, caso se utilize de forma repetitiva por não ser uma instalação elétrica dedicada e preparada para múltiplos e contínuos carregamentos. O carregamento numa tomada doméstica deve ser confirmado pelo utilizador com uma inspeção elétrica da tomada existente ou mediante a instalação de um dispositivo devidamente dimensionado para o efeito – tomada reforçada.

COMO CARREGAR EM CASA / CONDOMÍNIO

Tomada doméstica

(Schuko)

É possível carregar o veículo elétrico numa tomada 220V desde que tecnicamente validada



Cabo EVSE

Necessário para colocar o veículo elétrico a carregar em casa, numa tomada doméstica

Wallbox

Um dos equipamentos mais populares entre os utilizadores de veículos elétricos, que têm possibilidade de efetuar o carregamento do seu veículo em casa.



Um VE pode ser carregado numa tomada de 220V (que deve ser tecnicamente validada) desde que possua um EVSE (Electric Vehicle Supply Equipment), também conhecido como “Carregador Portátil”. Este equipamento é fornecido com a aquisição do seu VE. Tipicamente, este equipamento carregará o seu VE com uma potência inferior a 3 kW.

Recorrendo a uma Wallbox (carregador de parede) os utilizadores têm a possibilidade de efetuar o carregamento do seu veículo numa potência mais elevada. Este equipamento deve ser instalado por um técnico certificado. Dependendo da potência contratada com o seu fornecedor de energia, pode alcançar potências de carregamento mais altas, que tipicamente variam entre os 7 e os 22 kW. Dependendo dos modelos e marcas, o seu cabo para efetuar os carregamentos pode vir incluído com o carro ou será necessário comprar à parte.

Quer usando uma tomada doméstica ou uma Wallbox, estaremos a utilizar a eletricidade fornecida pelo nosso fornecedor doméstico. As tarifas irão depender do contrato com o fornecedor de eletricidade, podendo recorrer a uma tarifa normal ou a uma tarifa bi-horária, ou seja, o custo do kWh ao longo do dia. Possuindo um contrato com tarifa bi-horária será mais conveniente ao utilizador carregar o seu VE durante o período noturno.

O carregamento doméstico é um carregamento mais demorado mas, como estaremos a executar outras tarefas ou a dormir, não prejudica a nossa atividade. Em ambos os casos, até podemos estar a receber energia no nosso VE de um sistema doméstico de produção de eletricidade com painéis fotovoltaicos e a usar o Sol como a nossa fonte de energia.

Carregamento na rede pública de mobilidade elétrica

Se não tiver condições para carregar o VE em casa – por exemplo, se viver num prédio sem garagem ou estacionamento dedicado – o que é muito frequente nas zonas históricas e centrais das grandes cidades, então terá de recorrer à rede pública de carregamento, genericamente conhecida por rede MOBI.E, que é a entidade que gere a rede de mobilidade elétrica em Portugal.

Bem sabemos que um dos aspetos que gera ansiedade nos novos utilizadores é a extensão da rede de postos de carregamento. Mas não se preocupe, pois cada vez são instalados mais postos e com potências adequadas às suas localizações (exemplo: instalação de postos rápidos nas auto-estradas).

Contudo, é fundamental saber algumas coisas sobre os postos da rede pública em Portugal.

• Que tipos de postos existem na rede pública?

Na rede pública temos Postos de Carregamento Normal (PCN), Postos de Carregamento Rápido (PCR), e Postos de Carregamento Ultrarrápido (PCUR). Estes distinguem-se pela potência de carregamento: os PCN têm potências de carregamento até 22 kW, os PCR até 50 kW, os PCUR entre 50 e 150 kW e os PCUR acima de 150 kW.

- Onde posso encontrar os postos de carregamento?

A rede pública estende-se por todo o país (Continente, Açores e Madeira) e no início de 2022 contava já com cerca de 1.000 PCR/PCUR e mais de 4.000 Pontos de Carregamento Normal e está em permanente expansão.

Existem várias aplicações móveis e portais online onde pode pesquisar a localização dos postos de carregamento para o seu VE, das quais falaremos mais à frente.

- O que preciso para carregar na rede de mobilidade elétrica?

Nos PCN da rede de mobilidade elétrica é necessário ter um cabo para colocar o VE a carregar no posto. Este cabo é usualmente fornecido com o VE e deverá ter uma tomada Tipo 2, a que também chamamos tomada Mennekes.

COMO CARREGAR FORA DE CASA

Nos Postos de Carregamento Normal da Rede Pública (carregamento em AC), é necessário ter um cabo para colocar o veículo a carregar no posto.

Tipo 2
(Mennekes)
Tomada padrão para o
carregamento de
veículos elétricos



Nos Postos de Carregamento Rápido e Ultra-rápido terá a vida mais facilitada, já que a ficha (conector) de carregamento está no posto e é ligada diretamente do posto ao VE. Quer isto dizer que não é necessário ter um cabo para realizar o carregamento nestes postos. Para o carregamento em corrente contínua (DC) encontrará fichas (conectores) do tipo CHAdeMO, utilizadas para o carregamento de VE de marcas japonesas como a Nissan; e do tipo CCS Combo 2 (Sistema Combinado de Carregamento), norma obrigatória no espaço público da União Europeia.

COMO CARREGAR FORA DE CASA

Nos **Postos de Carregamento Rápido** (carregamento em DC), não é necessário ter um cabo para carregamento, pois a ficha de carregamento está **fixa no posto** e é **ligada diretamente do posto ao veículo elétrico**.

CCS 2
(Sistema Combinado de Carregamento)
Norma Europeia
para a maioria dos
automóveis
elétricos



CCS Combo

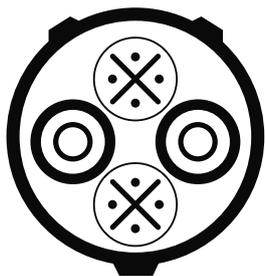
CHAdeMO
Para Carregamento
de automóveis de
marcas japonesas
(por exemplo Nissan)



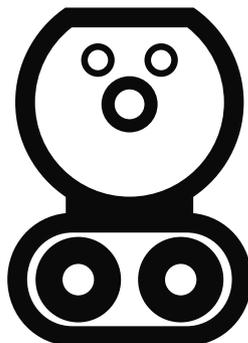
CHAdeMO



Existem também PCR e PCUR que, para além do carregamento em DC, possibilitam o carregamento em Corrente Alternada (AC), tendo, para esse efeito, uma terceira ficha (conector) – Tipo 2 (Mennekes). Nestes postos deveremos ter alguma atenção – ao utilizar a ficha (conector) do Tipo 2 iremos limitar a potência que a bateria do VE recebe do posto de carregamento. Assim, nestes postos (PCR, e PCUR) deverá utilizar sempre a tomada CHAdeMO ou CCS para garantir um carregamento rápido. A exceção são algumas versões do Renault Zoe, que permitem carregar em PCR com uma tomada do Tipo 2 e, ainda assim, receber uma potência até 43 kW.



CHAdeMO



CCS Combo



Tipo 2
(Mennekes)

Corrente Contínua (DC)
Carregamento Rápido

Corrente Alternada (AC)
Carregamento Normal

• Como desbloqueio um posto?

Para a utilização da rede pública de carregamento necessita de aderir a um Comercializador de Eletricidade para a Mobilidade Elétrica (CEME). O CEME é o equivalente na mobilidade elétrica ao comercializador de energia com quem temos um contrato de fornecimento de energia para as nossas casas.

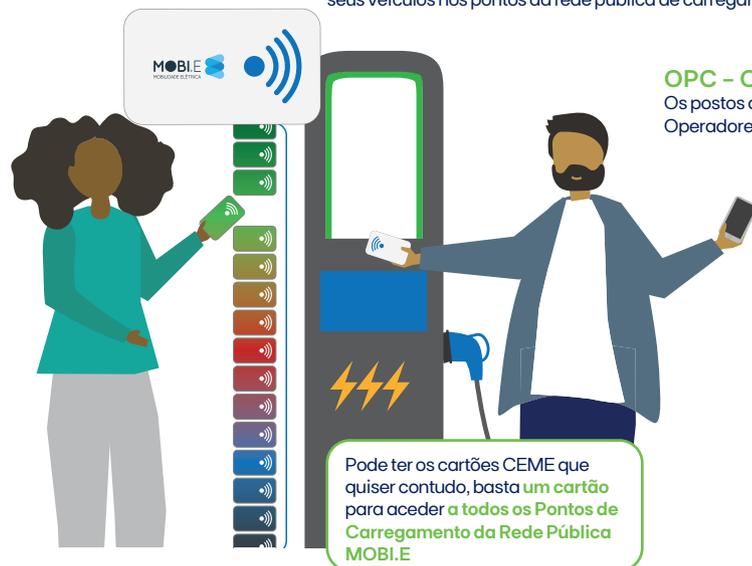
O CEME fornecer-lhe-á um cartão ou acesso a uma aplicação móvel que poderá utilizar para desbloquear qualquer posto de carregamento da rede. É livre de escolher entre os vários CEME, comparando as suas ofertas comerciais (tarifários). Caso seja benéfico para si pode ter um contrato com mais do que um CEME.

Pode ter os cartões CEME que quiser. Contudo basta apenas um cartão CEME para aceder a todos os pontos de carregamento da rede pública nacional.

CARTÃO CEME

CEME - Comercializadores de Eletricidade para a Mobilidade Elétrica

Entidades que vendem a energia elétrica aos Utilizadores de Veículos Elétricos para carregamento das baterias dos seus veículos nos pontos da rede pública de carregamento, independentemente do OPC



Pode ter os cartões CEME que quiser contudo, basta **um cartão** para aceder **a todos os Pontos de Carregamento da Rede Pública MOBI.E**

OPC - Operador de Ponto de Carregamento

Os postos da rede MOBI.E são instalados e mantidos pelos Operadores de Pontos de Carregamento (OPC).

Para utilização esporádica existem também aplicações móveis que possibilitam o carregamento mediante um pagamento direto no momento, por exemplo através de pagamento via cartão de crédito ou da própria app.

Pode carregar o seu veículo elétrico na rede pública da MOBI.E e o valor é debitado diretamente na sua conta/cartão bancário.

Esta opção permite que qualquer utilizador de um veículo elétrico - nacional e estrangeiro - possa utilizar os postos de carregamento da rede pública em Portugal



Consulte a lista de CEME em Portugal

No final do carregamento, terá de passar novamente o cartão junto do posto ou dar instrução na aplicação móvel para que o carregamento termine.

- Quanto custa carregar na rede pública?

Os carregamentos na rede pública são pagos, tendo o proprietário de um VE que contratualizar com um CEME um contrato de fornecimento de eletricidade para a mobilidade elétrica. São os próprios CEME que definem o tarifário que praticam. Assim, convém comparar os tarifários dos vários CEME.

O CEME cobra-lhe a fração correspondente ao custo da energia que utiliza no posto de carregamento. Geralmente, esta tarifa é apresentada em euros por energia consumida (€/kWh).

A este valor acrescenta-se a Taxa de Operação do posto, que está afixada nos postos de carregamento. Esta tarifa de disponibilização do posto é fixada pelo Operador de Pontos de Carregamento (OPC) e é igual para todos os utilizadores, independentemente do CEME contratado.

Os OPC podem estabelecer a Taxa de Operação tendo em conta um custo fixo por carregamento (taxa de ativação), um custo por unidade de tempo (€/minuto), um custo por unidade de energia (€/kWh) ou ainda uma combinação destes. Devido a este tipo de cobrança é essencial conhecer as características de carregamento do seu VE, de forma a realizar um carregamento mais económico.

Feitas as contas, o preço total a pagar por um carregamento na rede pública corresponde à soma da Tarifa de Operação (custo do uso do posto), do custo da energia contratada com o seu CEME (eletricidade), da tarifa da Entidade Gestora e Impostos. Veremos mais à frente como algumas aplicações móveis existentes no mercado fazem todos estes cálculos por si.

Os carregamentos na rede pública serão sempre mais caros do que um carregamento em casa, porque temos de suportar os custos associados à disponibilização do equipamento e espaço do equipamento e também à disponibilização de potências maiores, em especial em postos rápidos e ultrarrápidos.

- Quanto tempo demora a carregar o meu VE?

Esta é uma questão colocada frequentemente junto da UVE por parte de novos utilizadores.

A resposta – por muito que a queiramos uniformizar – nunca é igual para todos os casos, já que existem diferentes fatores que influenciam a velocidade de carregamento:

- **Capacidade da bateria e nível de carga** – diferentes baterias, com diferentes capacidades, influenciam o tempo de carregamento. A potência que os VE realmente obtêm durante o carregamento muda dependendo de quão cheia está a bateria. Num estado de carga baixo, uma bateria será carregada na potência máxima que o posto possua (desde que esta seja suportada pelo seu veículo) e, à medida que a bateria vai “enchendo”, a potência de carregamento vai diminuindo, chegando mesmo a valores muito baixos quanto mais nos aproximamos dos 100% de estado de carga na bateria do nosso VE.

Podemos comparar com o ato de encher um copo de água sem poder verter uma única gota por fora – no início podemos deitar um grande caudal de água, mas no fim teremos de assumir um método gota a gota para que a água não transborde.

Esta é uma característica técnica que vai perceber à medida que se acostumar a carregar o seu veículo (veja mais a frente Curva de carga do VE).

- **Temperatura** – temperaturas extremas (seja muito frio ou muito calor) influenciam o tempo de carregamento. Se uma bateria estiver fria, então carregará mais lentamente e o seu carregamento completo demorará mais tempo. O inverso aplica-se a uma bateria que esteja no intervalo ótimo de temperatura (20–30 °C).
- **Potência do carregador de bordo do VE** – Em carregamento AC, este componente define a potência máxima que o seu veículo consegue transformar para alimentar a bateria (ver exemplos).
- **Potência do posto de carregamento (PCN, PCR ou PCUR)** – a potência máxima que está disponível para o seu veículo receber (ver exemplos).

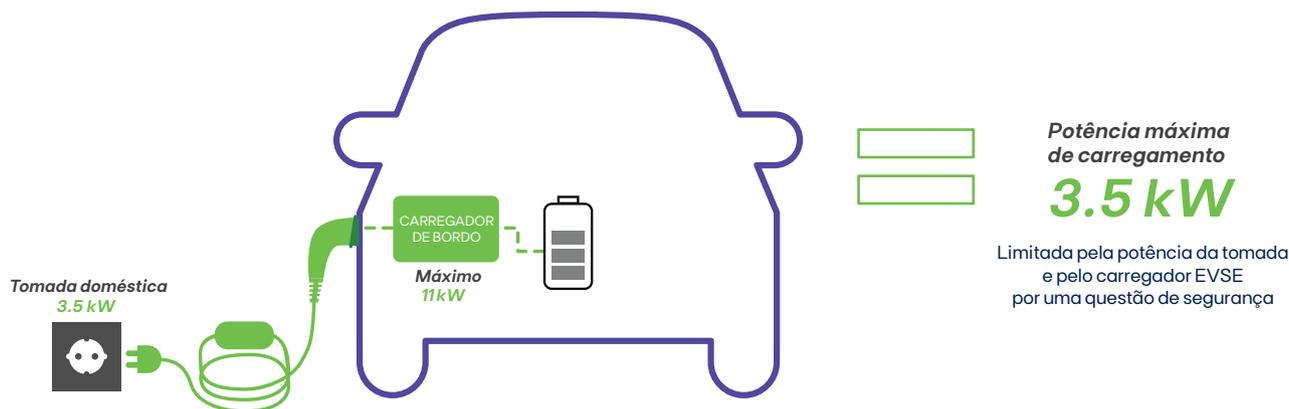
Vejam alguns exemplos:

Carregamento em casa utilizando o carregador portátil:

Um veículo elétrico, com um **carregador de bordo que possibilite o carregamento até 11 kW**, ligado a uma **tomada doméstica de 220V**, carregará a um máximo de 3.5 kW, que corresponde à potência disponível da tomada.

Caso a bateria do VE seja de 40 kWh, irá demorar mais de 11 horas a carregar (dos 0% aos 100%).

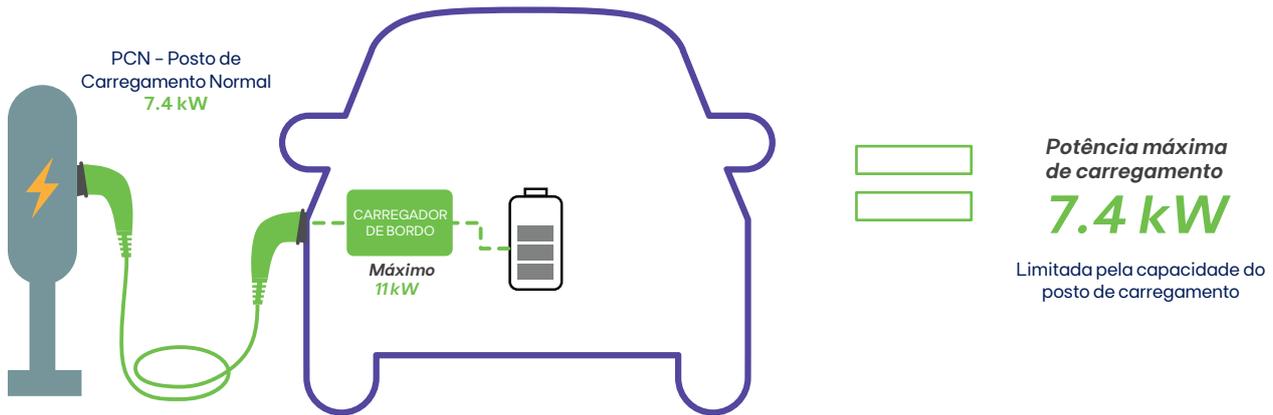
Com uma bateria de 75 kWh, nas mesmas condições de carregamento, demorará mais de 21 horas.



Carregamento fora de casa utilizando um carregador AC Posto de Carga Normal (PCN):

Um Veículo Elétrico, com um **carregador de bordo que possibilite o carregamento até 11 kW**, ligado a um **Posto de Carregamento Normal de 7.4 kW**, só carregará à potência máxima de 7.4 kW. Ou seja, ainda que o veículo permita velocidades de carregamento superiores, estamos limitados pela capacidade do posto de carregamento.

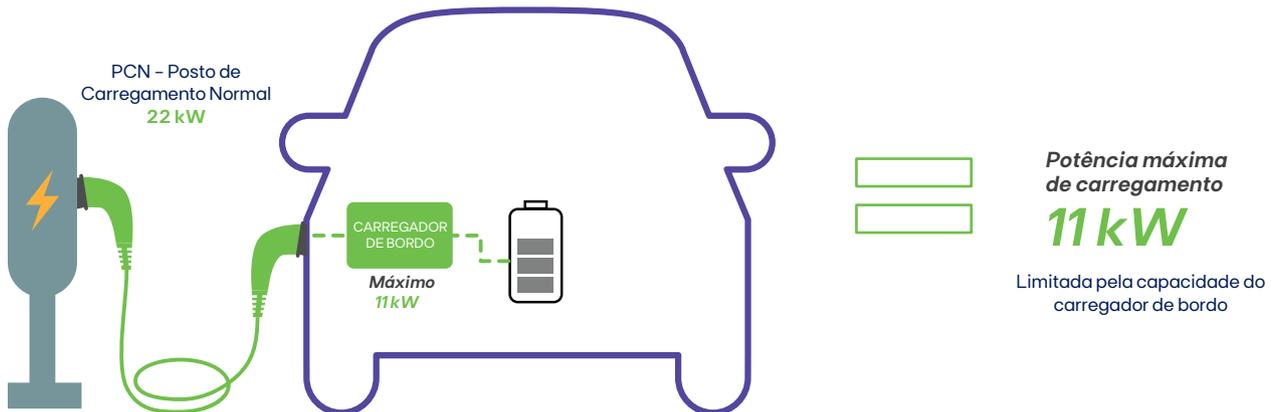
Isto significa que iremos demorar mais de 5 horas a carregar um VE com uma bateria de 40 kWh.



Um Veículo Elétrico, com um **carregador de bordo que possibilite o carregamento até 11 kW**, ligado a um **Posto de Carregamento Normal de 22 kW**, só carregará à potência máxima de 11 kW, mesmo que o posto tenha mais potência. Isto é, estaremos limitados pela capacidade do carregador de bordo.

Neste caso, o veículo irá demorar cerca de 3 horas a carregar um VE com uma bateria de 40 kWh.

(Repare que neste caso o tempo de carregamento não se altera carregando este veículo num PCN de 11 kW ou 22 kW, por mais potência que seja entregue ao VE pelo posto de carregamento, se este não for capaz de a processar, o tempo de carregamento manter-se-á inalterado)



Carregamento fora de casa utilizando um carregador DC Posto de Carga Rápido (PCR / PCUR):

Um **veículo elétrico, com a capacidade máxima de carregamento rápido até 150 kW**, ao carregar num **Posto de Carregamento Rápido de 50 kW**, só carrega à potência máxima que o posto permite, ou seja, **a 50 kW**.

Também neste caso, iremos demorar cerca de 48 minutos* a carregar um VE com uma bateria de 40 kWh.

* Ver curva de carga do Veículo Elétrico



Um **veículo elétrico, com a capacidade máxima de carregamento rápido até 50 kW**, ao carregar num **Posto de Carregamento Rápido de 150 kW**, só carrega à potência máxima que o veículo permite, ou seja, **a 50 kW**.

Neste caso, iremos demorar cerca de 48 minutos* a carregar um VE com uma bateria de 40 kWh.

* Ver curva de carga do Veículo Elétrico

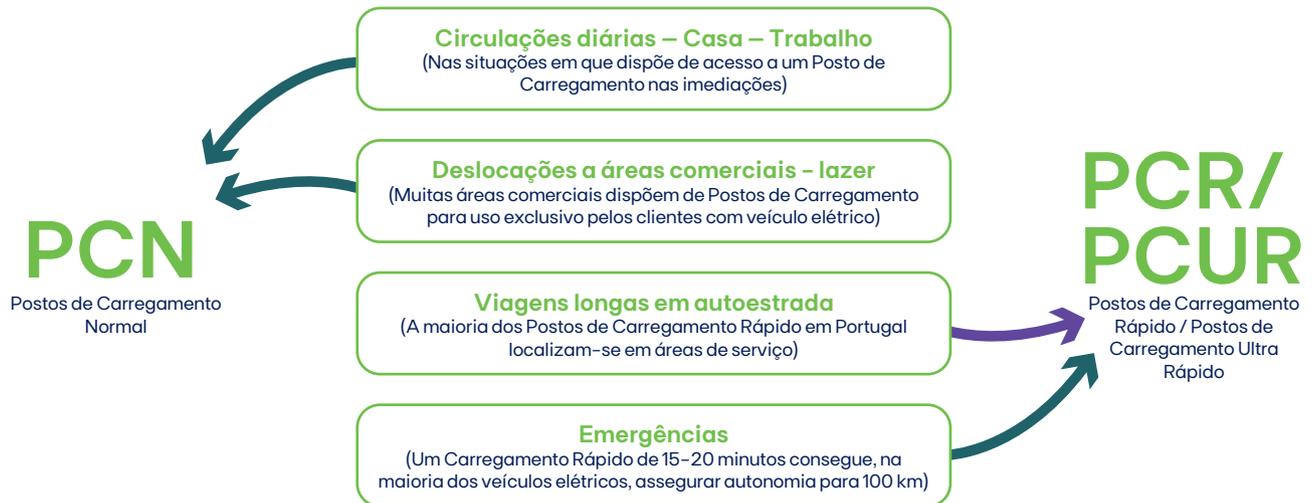


- Que postos devo utilizar?

Em situações de viagens longas ou deslocações de emergência, a escolha natural será um posto rápido a ultrarrápido (PCR ou PCUR), uma vez que lhe proporcionarão um carregamento num menor período de tempo, podendo carregar o VE rapidamente e seguir viagem.

Para as deslocações diárias deverá aproveitar para carregar quando o seu veículo está parado, conciliando o carregamento do seu VE num PCN com a sua rotina e carregar, por exemplo, perto de casa, enquanto trabalha, faz as suas compras, etc.

QUE TIPO DE POSTOS DE CARREGAMENTO DEVE UTILIZAR



Outras redes de carregamento

Para além da rede pública existem ainda carregadores privados em espaços de acesso privativo que estabelecem as suas próprias condições de utilização e pagamento.

Boas práticas na utilização dos postos da rede

Qualquer que seja a rede de carregamento que opte por utilizar, existe um conjunto de regras de conduta pelas quais se deverá reger de forma a maximizar o benefício da rede de postos para todos os utilizadores:

- Estacione nestes lugares apenas quando pretende carregar o seu VE – os postos de carregamento servem para que os utilizadores possam carregar os seus VE; não constituem locais de estacionamento privativo para VE.
- Desocupe o local de carregamento após terminar o carregamento – não mantenha o lugar de carregamento ocupado sem necessidade e liberte-o quando tiver terminado o carregamento para que outros utilizadores o possam utilizar. Uma vez terminado o carregamento, se o veículo permanecer no posto encontra-se em situação de estacionamento indevido (incumprimento), fica sujeito a fiscalização das autoridades.

Caso se depare com incumprimentos, alerte os condutores para estas boas práticas através dos Avisos de Cortesia que a UVE tem preparados. Pode descarregar estes avisos no portal da UVE.



ASSOCIAÇÃO de
UTILIZADORES DE
VEÍCULOS ELÉTRICOS

Aviso de cortesia

Por favor note que o seu veículo está a ocupar um lugar destinado exclusivamente ao carregamento de veículos elétricos. A ocupação deste lugar impediu um veículo elétrico de carregar.

Temos a certeza de que a sua ação não foi intencional e esperamos que no futuro tome a devida atenção de que estes lugares são reservados a veículos elétricos em carga.

Muito obrigado pela sua cooperação.

Se tiver interesse em mais informações sobre veículos elétricos, sugerimos a visita do seguinte site:

www.uve.pt



ASSOCIAÇÃO de
UTILIZADORES DE
VEÍCULOS ELÉTRICOS

Aviso de cortesia

Caro condutor de veículo elétrico, por favor note que estacionou num local exclusivo para carregamento sem colocar o seu veículo à carga.

Infelizmente impediu que outros veículos elétricos pudessem usufruir do espaço para os seus carregamentos.

Muito obrigado pela compreensão e por libertar este lugar para que outros veículos possam carregar.

Se tiver interesse em mais informações sobre veículos elétricos, sugerimos a visita do seguinte site:

www.uve.pt

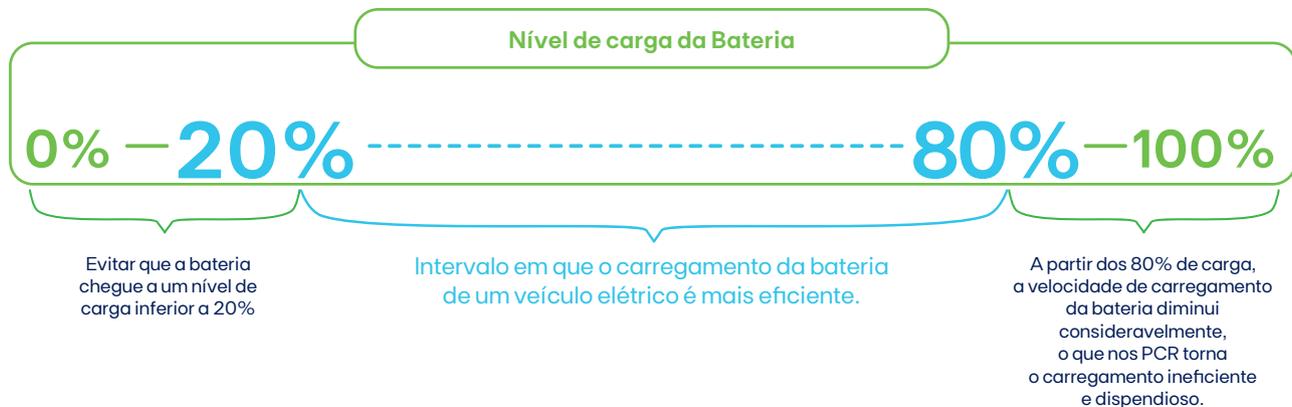
Curva de carga do VE

Existe um intervalo em que o carregamento da bateria é mais eficiente, permitindo aos VE extrair dos carregadores rápidos a maior quantidade de energia no menor tempo possível, isto é, carregar com valores mais elevados de potência. Este intervalo pode variar consoante o modelo/marca do veículo, mas geralmente situa-se entre os 20% e os 80% de carga.

NÍVEL DE CARGA DAS BATERIAS

Carregamentos Rápidos em PCR (Postos de Carregamento Rápido)

Utilizados corretamente, os Carregadores Rápidos não danificam a bateria de um veículo elétrico.



Com níveis baixos de carga – geralmente abaixo dos 20% – a bateria ainda não está nas condições ideais para receber energia e, por isso, parte da energia recebida servirá para preparar a bateria para o carregamento. Isto significa que, se a carga na bateria for muito baixa, irá demorar mais tempo até alcançar a velocidade máxima de carregamento.

E o que acontece a partir de valores elevados de carga? Relembramos a analogia com o enchimento de um copo de água sem verter por fora uma única gota – à medida que o copo vai ficando cheio temos que diminuir o fluxo de água, pois caso contrário a água extravasa. Com as baterias o caso é semelhante – à medida que nos aproximamos dos 100% (carga completa), o valor da potência diminui para que o VE ajuste lentamente a quantidade de energia que está a entrar para a bateria. Assim, a partir de valores mais altos de carga (geralmente a partir dos 80%), a velocidade de carregamento da bateria diminui consideravelmente (chegando mesmo a valores típicos de carregamentos domésticos em tomadas Schuko quando nos aproximamos dos últimos 1-2%) e irá demorar muito tempo até atingir os 100% de carga.

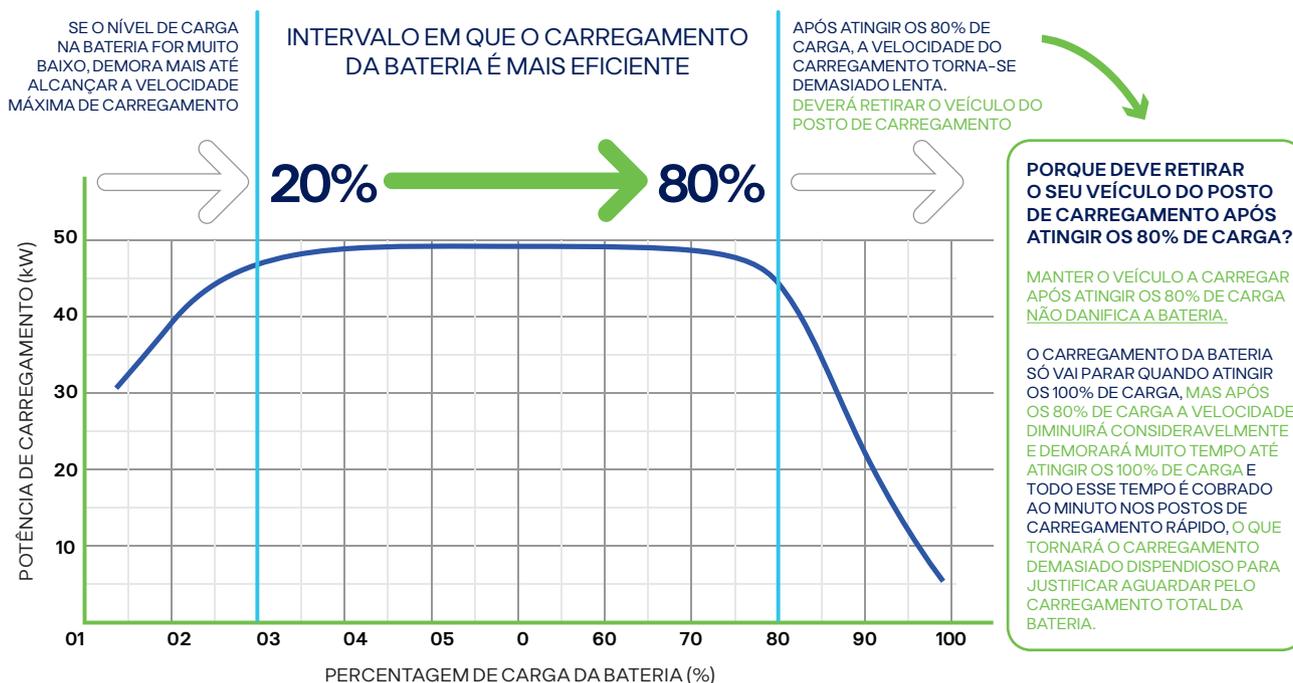


Gráfico exemplo da variação da velocidade de carregamento de um veículo 100% elétrico num PCR (Posto de Carregamento Rápido) de 50 kW. Contudo, cada modelo/marca poderá apresentar uma “curva” de carregamento diferente. Considerando que a bateria encontra-se numa temperatura entre os 20°C e os 30°C - temperaturas abaixo dos 10°C podem diminuir a velocidade de carregamento da bateria.

Das considerações anteriores resultam duas importantes chamadas de atenção:

- 1) Carregar a bateria do seu VE até 100% num PCR ou PCUR, numa viagem longa, não vai encurtar o seu tempo de viagem; pelo contrário - é preferível carregar até 80-85% e avançar para o próximo posto de carregamento.
- 2) Uma vez que a utilização dos postos de carregamento rápido é tipicamente cobrada ao minuto (veja “Quanto custa?” acima), carregar um VE para lá dos 80% nestes postos traduzir-se-á num carregamento mais dispendioso.



Electric Vehicle Database

Se quiser aprofundar mais este tema procure informação sobre a curva de carga do seu VE junto do fabricante ou em EV Database (<https://ev-database.org/>).

Autonomia

Saber a autonomia do seu VE significa saber o número de quilómetros que se espera que o VE consiga percorrer com uma bateria totalmente carregada.

Esta informação é tipicamente transmitida pelos fabricantes com base no WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicle Test Procedure), um padrão global para a aferição de emissões, consumo e autonomia. A determinação do WLTP baseia-se em testes realizados em laboratório – num ciclo de condução urbana e extra-urbana, num total de 23,25 km percorridos em 30 minutos, a uma velocidade média de 46,5 km/h e máxima de 131 km/h, a uma temperatura ambiente de 23° C. Esta é a razão pela qual a autonomia anunciada pelos fabricantes dificilmente será alcançável em condições reais de estrada.

Para obter uma estimativa mais aproximada da autonomia de um VE, poderá consultar a EV Database (<https://ev-database.org/>), que apresenta os valores da autonomia de praticamente todos os modelos com base em testes em estrada.



Ainda assim, importa perceber que a autonomia real irá depender de diversos fatores, como sejam:

- **Estilo de condução** – velocidades elevadas traduzem-se num maior consumo de energia e, assim, numa menor autonomia. O mesmo acontece com acelerações repentinas e travagens bruscas.
- **Condições do percurso, em particular, a inclinação da estrada** – o consumo de energia será maior em subidas íngremes do que em percursos planos ou descidas. Assim, em percursos com constantes subidas acentuadas, é normal que a autonomia do VE diminua consideravelmente. Da mesma forma, o VE irá recuperar energia em descidas devido à travagem regenerativa. (ver “Condução eficiente de um VE” abaixo).
- **Temperatura** – parte da energia da bateria é dedicada à climatização do interior do VE, o que resulta num maior gasto de energia e, conseqüentemente, numa menor autonomia. Isto pode ser acautelado, por exemplo: ao ligar o ar condicionado enquanto o veículo está parado a carregar, arrefecendo-o ainda antes de iniciar viagem e se optar por usar o aquecimento dos bancos nos dias mais frios (este sistema consome menos energia do que o ar condicionado).
- **Peso** – um maior peso no interior do VE resulta numa maior resistência em relação à estrada, levando a um maior uso de energia e, assim, menor autonomia.

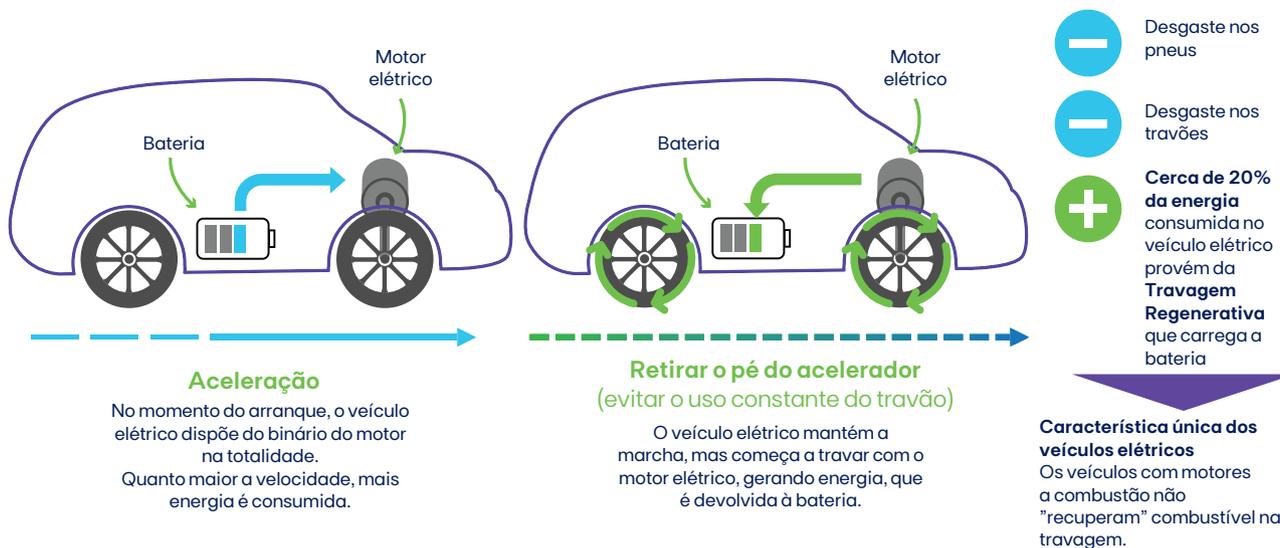
Regra geral, irá obter melhores resultados ao nível da autonomia em percursos de velocidade baixa (geralmente abaixo dos 100 km/h) e variável, tirando partido da regeneração de energia (ver “Condução eficiente de um VE” abaixo). Assim, rapidamente constatará que em percursos citadinos vai conseguir poupar mais energia e estender a autonomia do seu VE em relação às vias rápidas e autoestradas.

Irá também reparar que a sua condução se adaptará naturalmente ao seu VE e isto permitirá alcançar melhores resultados ao nível da autonomia. É expectável que, ao fim de alguns meses de utilização, a sua condução se torne mais eficiente e consequentemente consiga uma maior autonomia no seu VE.

Condução eficiente de um VE Travagem Regenerativa

Os VE possuem uma característica única já que, por meio da travagem com o motor, recuperam parte da energia. A isto chamamos “travagem regenerativa” e significa que a bateria do seu VE irá recuperar carga através da travagem.

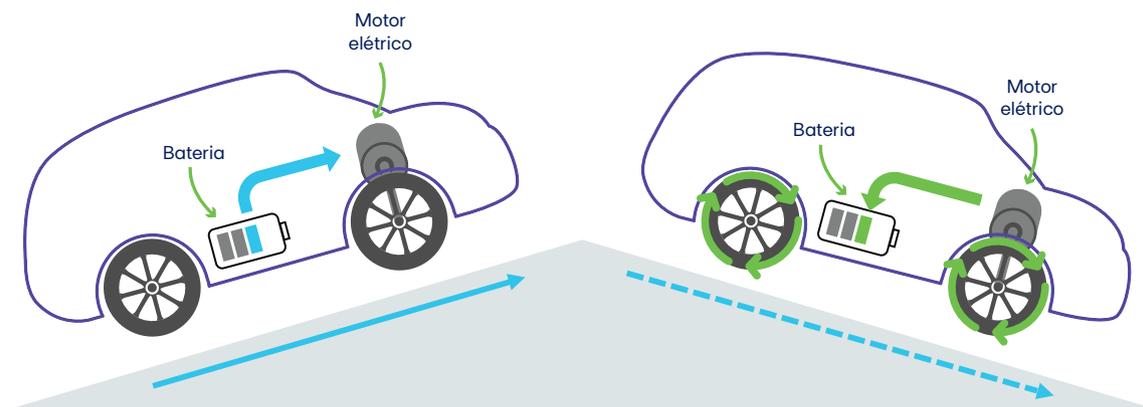
CONDUÇÃO EFICIENTE DE UM VEÍCULO ELÉTRICO



Na prática, ao conduzir o seu VE, deverá retirar o pé do acelerador para travar (e evitar o uso constante do travão). O VE irá manter a marcha mas começar a travar com o motor elétrico, gerando energia que é devolvida à bateria. Em estradas com declive, a travagem regenerativa é especialmente eficiente, permitindo recuperar autonomia de forma significativa.

Mais do que a recuperação de parte da energia, este estilo de condução irá também gerar um menor desgaste dos travões e dos pneus.

CONDUÇÃO EFICIENTE DE UM VEÍCULO ELÉTRICO



Aceleração em subidas

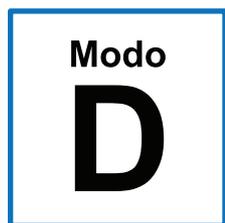
Em percursos com constantes subidas acentuadas, é normal que a autonomia do veículo elétrico, calculada em tempo real, diminua consideravelmente.

Retirar o pé do acelerador (evitar o uso constante do travão)

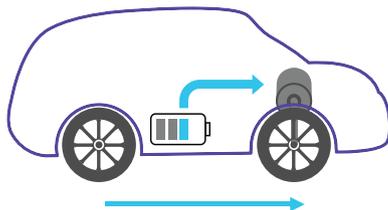
Em estradas com declive, a travagem regenerativa é especialmente eficiente, permitindo recuperar autonomia de forma significativa.

Para além do modo “normal” de condução (o chamado modo Drive – D), alguns VE têm ainda o modo B – Brake ou patilhas para controlo de regeneração que lhe permitirão aproveitar ao máximo a travagem regenerativa, alcançando uma maior poupança de energia e uma maior autonomia.

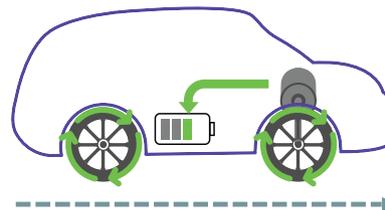
CONDUÇÃO EFICIENTE DE UM VEÍCULO ELÉTRICO



(DRIVE)



Potência na aceleração



Travagem regenerativa

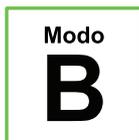


Maior consumo de energia | Menos autonomia

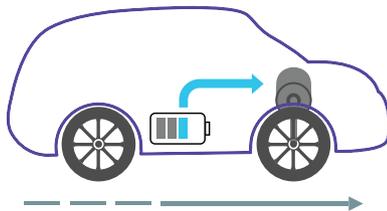
(Alguns modelos têm, em adição ao modo de condução D, as opções Sport ou equivalente)

CONDUÇÃO EFICIENTE DE UM VEÍCULO ELÉTRICO

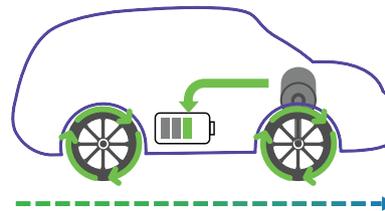
Modo de condução mais eficiente



(BRAKE)



Potência na aceleração



Travagem regenerativa



Maior poupança de energia | Maior autonomia

(Alguns modelos têm, em adição ao modo de condução B, as opções ECO ou equivalente)

As aplicações móveis

Muitos modelos de VE permitem consultar os postos de carregamento mais próximos através dos seus sistemas integrados de navegação. No entanto, na maioria dos casos, esse sistema não permite consultar o “estado” dos postos em tempo real – por exemplo, se o posto está livre, ou quanto lhe irá custar a utilização do posto de carregamento.

As aplicações móveis facilitam muito a procura do posto de carregamento mais próximo e mais económico e simplificam a própria utilização do posto. Com a ajuda das aplicações móveis consegue facilmente saber o custo do seu carregamento mesmo antes de o realizar.

PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES DAS APLICAÇÕES

Atualmente em Portugal existem aplicações para smartphone que permitem carregamentos mediante um pagamento direto no momento, por exemplo pagamento via cartão de crédito ou da própria app.

Mapa em tempo real com filtros para o estado dos postos, potência, ocupação dos mesmos, etc.

Comparação do preço do carregamento
(ao adicionar o modelo de veículo e diferentes cartões de diferentes CEME no perfil de utilizador)

Tempo de carregamento
(ao indicar qual o nível de bateria do veículo à chegada ao posto e qual o nível de bateria que quer carregar)

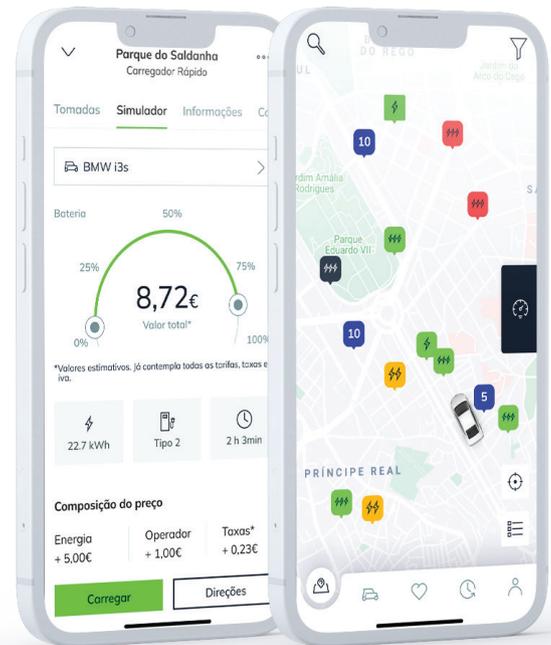
Tomada recomendada
(ao adicionar o modelo de veículo, a APP indica qual a tomada recomendada)

Planeamento de rota de viagem com indicação dos pontos de paragem para carregamento

Iniciar o carregamento através da APP

Carregamentos públicos e privados (a rede pública e os seus carregadores privados na mesma aplicação)

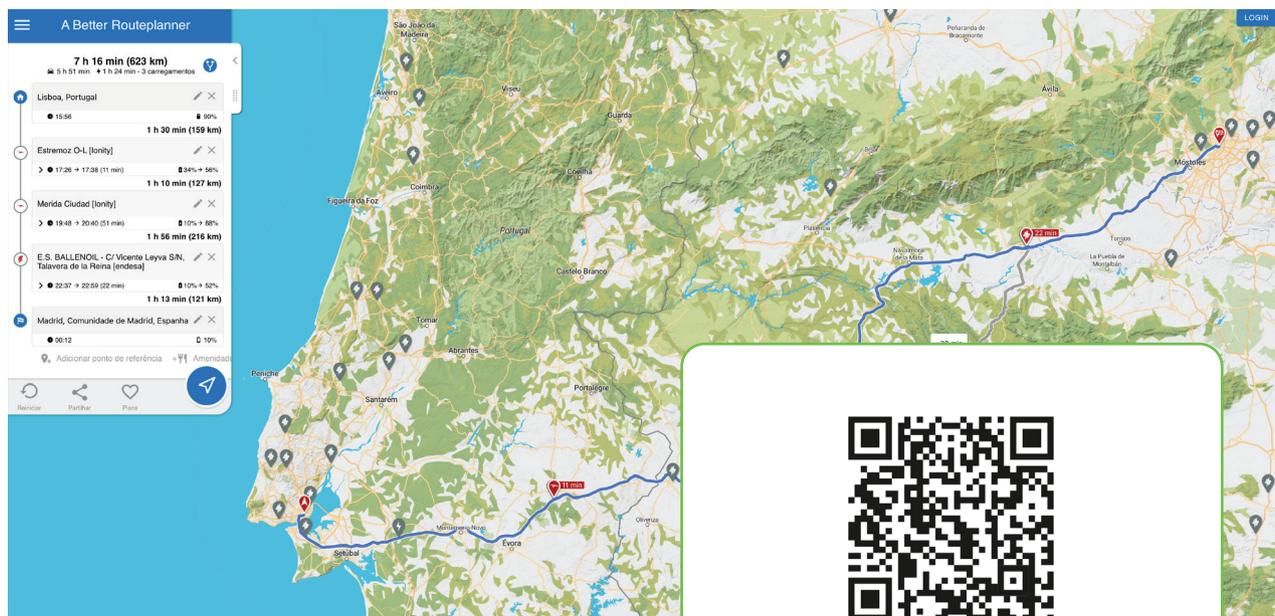
Pode encontrar estas funcionalidades disponíveis em aplicações como a EDP Charge, EVIO ou Miiio. Para viagens na Europa, as aplicações Electromaps e Chargemap proporcionam-lhe funcionalidades semelhantes.



Para o planeamento de viagens mais longas, a aplicação ABRP – A Better Routeplanner funciona na perfeição e permitir-lhe-á fazer uma viagem descansada. Basta configurar o seu VE na aplicação, indicar o ponto de partida e o destino, bem como a percentagem de carga da bateria (no momento de partida).

Depois é só seguir as indicações da aplicação, que lhe irá sugerir os postos de carregamento onde parar, indicar o tempo previsto da viagem, entre outros. Durante a viagem pode acompanhar o seu progresso, pois a aplicação dar-lhe-á uma previsão de carregamento da bateria na chegada ao seu destino (em constante atualização).

PLANEAMENTO DE VIAGENS COM UM VEÍCULO ELÉTRICO



The screenshot displays the A Better Routeplanner app interface. On the left, a sidebar shows a route summary: 7 h 16 min (623 km) with 3 charging stops. The route starts in Lisbon, Portugal, and passes through Estremoz O-L, Merida Ciudad, E.S. BALLENOIL, and ends in Madrid, Comunidad de Madrid, Espanha. The map shows a blue route line across a green landscape. A large QR code is overlaid on the bottom right of the map area, with the URL <https://abetterroutepanner.com> below it.

A bateria

A principal característica da bateria de um VE é a sua capacidade, ou seja, a energia que consegue armazenar. Deste modo, quantos mais kWh conseguir armazenar, maior será a capacidade da bateria e a autonomia do VE.

Outra característica importante é a potência de carga DC que a bateria consegue “absorver”. Isto determinará quão rápido a bateria carrega. Normalmente, as baterias têm potências de carregamento que rondam os 50 kW (DC), existindo já no mercado baterias bem acima dos 200 kW (DC).

Segurança e desgaste

Atualmente, a bateria é um dos componentes mais frágeis do Veículo Elétrico, sendo comum uma garantia de 8 anos e mais de 160.000 km. O sistema de gestão das baterias monitoriza constantemente parâmetros como a temperatura, estado de carga, corrente e tensão em cada célula, de modo a maximizar a segurança e a durabilidade da bateria.

A perda de capacidade ou a avaria das baterias é uma preocupação do passado, estando as baterias projetadas para durar a vida útil do VE. Ainda assim, é expectável o desgaste das baterias ao longo do tempo, o que podemos acautelar ao adotar as seguintes boas práticas:

- **Evitar que a bateria chegue a níveis baixos de carga.** Muitos especialistas recomendam recarregar as baterias quando estas chegam aos 20% ou 25% de carga. Estes valores são geralmente usados como referência, mas a verdade é que não há um número mágico.
- **Evite carregar a bateria a 100%.** As baterias de íões de lítio “gostam” de andar a meia carga – é assim que duram mais. É exatamente por isto que alguns VE permitem limitar a capacidade máxima de carga, convidando os utilizadores a apenas carregarem a bateria a 100% quando realmente precisam da autonomia extra – por exemplo, para viagens mais longas.
- **Não deixe o seu VE à carga após este ter terminado de carregar.** Pior do que carregar a bateria a 100% é mantê-la neste nível durante muito tempo, o que significa que não deve deixar o seu veículo elétrico ligado ao carregador dias a fio. A não ser, claro, que tenha configurado o seu VE e limitado a percentagem de carregamento tal como mencionado no ponto acima.
- **Conserve a cerca de 50% de carga sempre que quiser guardar um VE durante muito tempo sem ser utilizado.** Caso preveja que irá passar vários meses sem usar o seu VE, recomendamos que vá verificando o nível de carga. Isto porque, mesmo quando a bateria não é utilizada, existem perdas de carga. Assim, irá evitar surpresas quando finalmente pretender utilizar o VE.

→ **Evite expor o seu VE a temperaturas extremas.** Se possível, carregue à noite ou numa garagem.

Ciclo de vida das baterias

Uma bateria pode durar mais de 15 anos num VE, mas a sua vida útil não fica por aqui.

CICLO DE VIDA DAS BATERIAS



1. Utilização das baterias num veículo elétrico

- **Período no ciclo de vida das baterias em que estas sofrem o maior desgaste.**
- Uma bateria alimenta de forma instantânea o funcionamento do motor e pretende-se que o tempo de recarga seja o menor possível – isto provoca ciclos de carga e descarga muito intensos.

Mediante uma utilização cuidada, uma bateria de um veículo elétrico pode durar mais de 15 anos.

Após a sua utilização num VE, uma bateria pode ser reutilizada para o armazenamento de energia elétrica. Ou seja, a bateria pode ser removida do VE e ser adaptada para armazenamento de energia em qualquer edifício (habitação, empresa, edifícios públicos, etc.). Uma bateria, em uso estacionário, para armazenar energia, pode durar mais de 15 anos.



2. Reutilização das baterias para armazenamento de energia elétrica

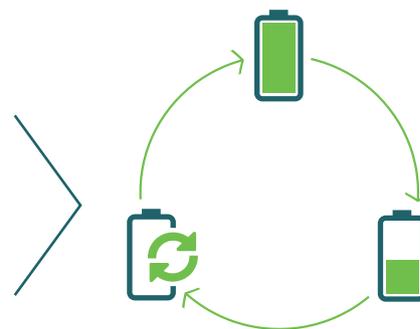
O normal será complementar esse sistema de armazenamento de energia com a instalação de meios de produção de energia de fontes renováveis como, por exemplo, painéis solares. Mas, mesmo sem produzir a sua própria energia, pode proceder ao carregamento das baterias durante a noite (período onde o custo da energia da rede é mais económico) para depois utilizar essa energia durante o dia.

E não ficamos por aqui. Após a utilização de uma bateria para o armazenamento de energia, podemos (e devemos) encaminhá-la para reciclagem. O processo de reciclagem do lítio presente nas baterias permite remover 95% da matéria-prima, para que esta seja reutilizada no fabrico de outros aparelhos elétricos e eletrónicos ou ainda de outras baterias para VE.



3. Reciclagem da baterias

- A mineração de lítio apresenta um impacto para o meio ambiente que **pode ser mitigado quando a matéria-prima regressar, após reciclagem, para a produção de novas baterias.**
- Ao promover a utilização das baterias de veículos elétricos durante as 3 fases supra referidas, **fechamos o ciclo!**



Ao promover a utilização das baterias de VE durante a sua vida útil e a sua reciclagem, minimizamos os impactos ambientais da mineração de lítio e promovemos uma economia circular.

Manutenção

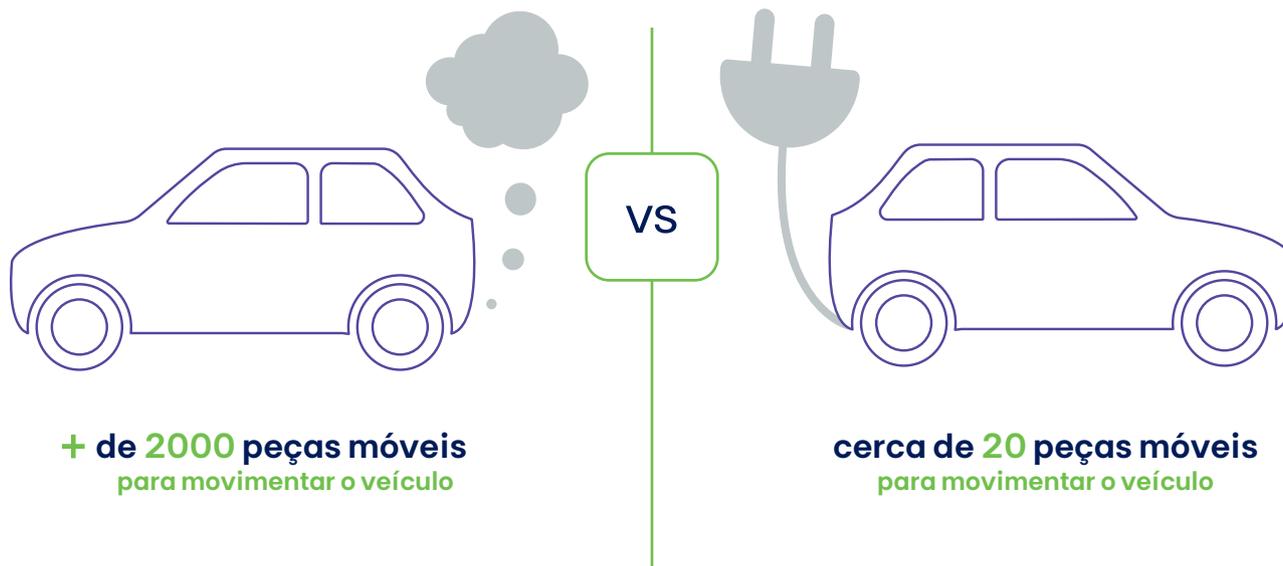
Num veículo elétrico não há combustíveis líquidos ou mudanças de óleo. Os custos de manutenção associados ao motor de combustão interna são eliminados, o que representa uma poupança enorme na carteira do utilizador. A regeneração de energia, característica única dos VE, permite poupar as pastilhas e os discos de travagem, aumentando a longevidade destes componentes de uma forma muito significativa.

Um VE possui menos de 1% das peças móveis usadas em veículos de combustão interna. Isto significa que existem muito menos peças de desgaste, o que resulta num custo de manutenção muito reduzido.

MENOR MANUTENÇÃO

Veículo de combustão interna vs Veículo 100% elétrico

- Com um veículo elétrico **não há necessidade da utilização de óleos, filtros, velas, etc.**
- Menos de **1% de peças móveis** em relação aos veículos de combustão interna



Dístico Identificativo de Veículo Elétrico

O Dístico Identificativo de Veículo Elétrico identifica o seu veículo como VE. Estes dísticos são gratuitos e podem ser levantados pessoalmente, em todos os serviços regionais do IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes, ou à distância, por carta registada (endereçada a um dos balcões do IMT da sua área de residência). Em ambos os casos, terá de apresentar:

- Requerimento do Modelo 13-IMT preenchido e assinado pelo proprietário do veículo
- Fotocópia do certificado de matrícula, com indicação de que se trata de um VE
- Fotocópia de documento de identificação

Caso se desloque a um balcão de atendimento, o pedido será gratuito. Se preferir fazer o pedido por correio, deverá enviar um cheque de 5 € passado à ordem de “IGCP, EPE” ou, em alternativa, enviar um envelope selado já com a morada para onde o dístico deverá ser enviado.

Quando receber o dístico, deve colocá-lo no canto inferior direito do pára-brisas do seu veículo.

Os veículos 100% elétricos e também os veículos híbridos plug-in devem possuir este selo não apenas para efeitos de identificação, mas também para o usufruto de mecanismos de discriminação positiva, nomeadamente para o usufruto de isenção/desconto no estacionamento (em vigor em alguns municípios).

Para além disso, a Portaria 222/2016 define que os veículos estacionados nas áreas de carregamento devem possuir este dístico.



Consulte os
Balcões do IMT



Modelo 13-IMT
Pré preenchido



Lista Municípios com
discriminação positiva

Boas
Viagens
100%
verdes

Saudações Elétricas
de preferência
renováveis.



Todos os conteúdos deste manual foram produzidos pela
UVE - Associação de Utilizadores de Veículos Elétricos.