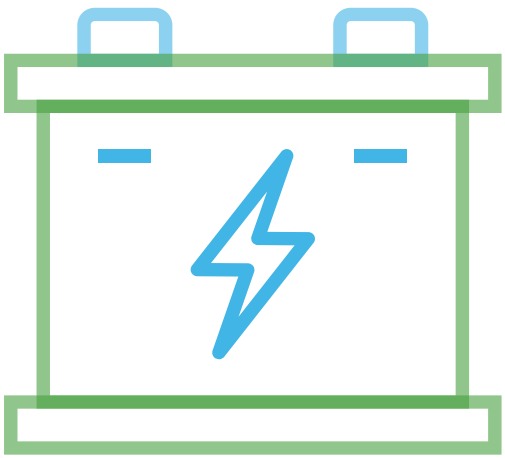
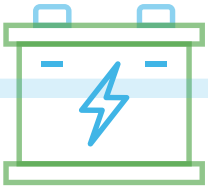
GUIA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE BATERIAS E ACUMULADORES

2019





ÍNDICE

INTRODUÇÃO 01

BATERIAS DE VEÍCULOS 02

PRODUTORES/IMPORTADORES 05

CIRCUITO DE GESTÃO DE RBA 07

DISTRIBUIDORES (PONTOS DE RECOLHA) 08

CENTROS DE RECOLHA 10

TRANSPORTADORES 14

REUTILIZADORES 23

RECICLADORES 23

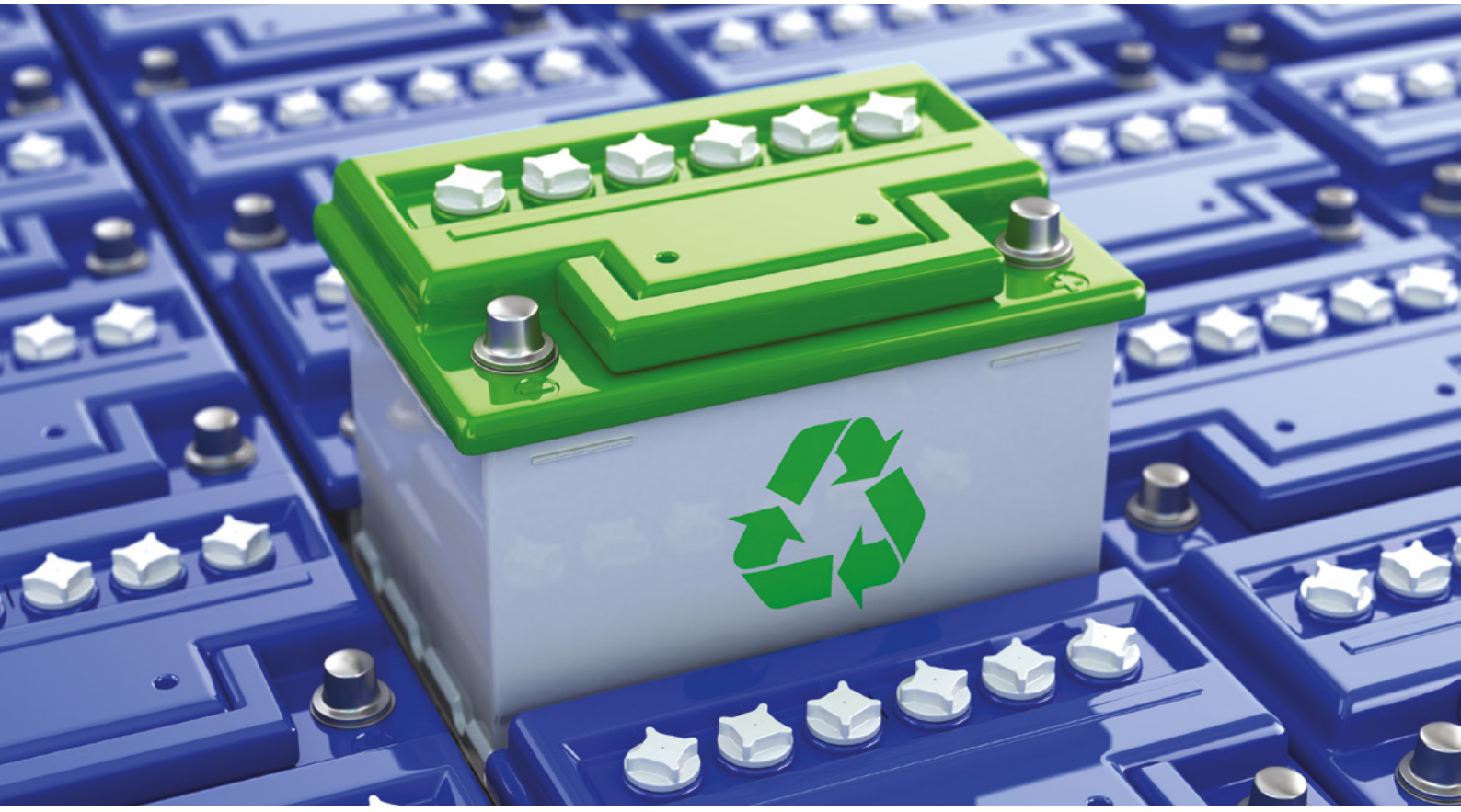
ANEXO I - FICHAS DE SEGURANÇA

- BATERIAS DE CHUMBO-ÁCIDO 25
- BATERIAS DE NÍQUEL-CÁDMIO (NICD) 26
- BATERIAS DE NÍQUEL-HIDRETOS METÁLICOS (NIMH) 27
- BATERIAS DE IÕES DE LÍTIO (LI-ION) 28

INTRODUÇÃO

Devido à sua importância, o fluxo dos resíduos de pilhas e baterias foi dos primeiros a ser alvo de legislação comunitária, há mais de 20 anos. Esta legislação percursora foi mais tarde alterada através da Diretiva 2006/66/CE, que veio a ser transposta para a ordem jurídica nacional pelo Decreto-Lei n.° 6/2009. Por seu lado este diploma foi entretanto substituído pelo Decreto-Lei n.° 152-D/2017. Entre outras disposições, estes diplomas responsabilizam os produtores/importadores de baterias pela criação de condições para que as mesmas sejam recolhidas e recicladas quando se transformam em resíduos.

Neste contexto, a **VALORCAR** montou em 2009 aquele que é hoje o maior Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Baterias e Acumuladores (SIGRBA) de Veículos existente a nível nacional, com mais de 300 produtores/importadores registados, que colocam anualmente cerca de 1 milhão de baterias no mercado nacional. O SIGRBA conta ainda com a preciosa participação de uma rede com mais de 200 centros de recolha de Resíduos de Baterias e Acumuladores (RBA) espalhados por todos os distritos de Portugal continental e pelas regiões autónomas dos Açores e da Madeira. Através desta rede de centros – **REDE VALORCAR** – são recolhidas e enviadas para reciclagem mais de 15.000 toneladas de RBA todos os anos.



Com base na experiência entretanto adquirida no âmbito do SIGRBA, decidiu-se desenvolver o presente Guia (edição revista e aumentada da versão publicada em 2013) sobre a gestão de resíduos das baterias utilizadas em todo o tipo de veículos (ligeiros, pesados, motociclos, bicicletas, embarcações, empilhadores, máquinas, etc.), onde se procura sistematizar não só as obrigações de todos os intervenientes no ciclo de vida destas baterias mas também as melhores práticas associadas a cada operação (comercialização, recolha e reutilização/reciclagem).

Com este guia procura-se também difundir informação sobre os novos desafios que o setor da gestão de RBA tem perante si, nomeadamente os decorrentes da crescente introdução no mercado de baterias de iões de Lítio, associadas aos veículos híbridos e elétricos. Em 2018 este novo tipo de veículos representou já cerca de 2% do total das vendas. Esta tendência crescente, exige que os recolhedores e os recicladores se preparem para a gestão destas novas tipologias de RBA, que apresenta desafios diferentes face às tradicionais baterias de Chumbo-ácido.

BATERIAS DE VEÍCULOS

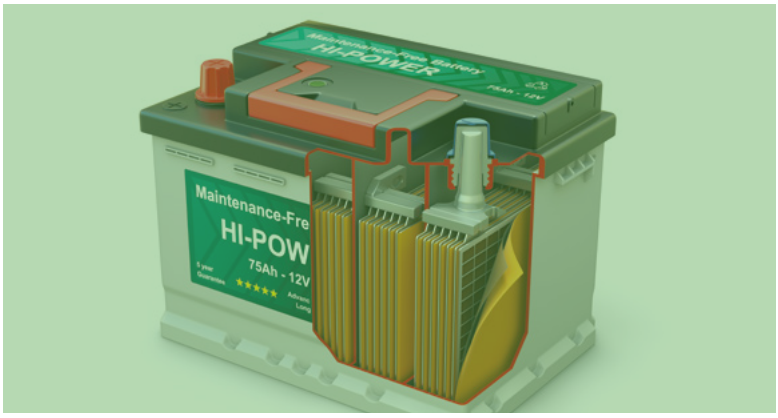
As baterias (ou acumuladores) são sistemas de armazenamento de energia, baseados em reações eletroquímicas reversíveis. Durante a descarga a energia química é convertida em energia elétrica e durante a carga dá-se a operação inversa (ciclo).

São a tecnologia de armazenagem de energia elétrica mais antiga e ainda hoje a mais utilizada nos veículos, sendo essenciais para o arranque, iluminação e ignição em veículos com motor de combustão interna (baterias SLI, do inglês Starting, Lighting and Ignition) ou para a tração em veículos elétricos ou híbridos.

De acordo com as funções e características de operação, podem encontrar-se baterias de diferentes sistemas químicos, dimensão, potência e intensidade, embora o mercado automóvel seja atualmente dominado por quatro tecnologias: Chumbo (veículos com motor de combustão interna, start-stop e híbridos); Níquel (veículos híbridos); Lítio (veículos híbridos, híbridos plug-in e elétricos) e; Sódio (veículos híbridos plug-in e elétricos).

Baterias de Chumbo (PB)

As baterias de Chumbo-ácido são dominantes no setor automóvel há mais de 100 anos, sendo utilizadas como baterias de arranque/SLI nos veículos convencionais, mas também como baterias de tração em veículos elétricos.



Esta tecnologia utiliza como materiais ativos o dióxido de Chumbo (PbO_2) no elétrodo positivo e o Chumbo metálico no elétrodo negativo (numa estrutura porosa), bem como uma solução de ácido sulfúrico (30%-38,5%) como eletrólito. O material ativo encontra-se numa grelha de liga de chumbo com cálcio ou antimónio, sendo ambas as polaridades separadas por placas de plástico.

Composição	% em massa
Chumbo	64 %
Eletrólito (solução de ádico sulfúrico)	29 %
Caixa e placas de plástico (p. ex. polipropileno)	7 %

Composição média de uma bateria de Chumbo

Dependendo da aplicação deste tipo de baterias e da exigência técnica e operacional a que são destinadas, o seu peso pode variar aproximadamente entre os 4 e os 30 kg.

Aplicação	Kg/bateria
Motociclos	3 - 5
Veículos Ligeiros	13 - 17
Veículos Pesados	25 - 32
Máquinas Agrícolas ou industriais	25 - 32

Pesos médios associados a baterias de Chumbo

A tecnologia de Chumbo-ácido subdivide-se em dois tipos, dependendo do design e do processo de produção: as fluidas e as reguladas por válvulas (gel e AGM).

As baterias fluidas são as mais comuns, sendo que nestas o eletrólito (solução de ácido sulfúrico) é líquido e move-se livremente nos compartimentos das células, podendo-se adicionar água destilada.

Mais recentemente surgiram as baterias reguladas por válvulas, que devem o seu nome à existência destes dispositivos para permitir o escape dos gases que se formam durante o processo de carga, como o hidrogénio e o oxigénio. Nestas baterias o eletrólito de ácido sulfúrico não se encontra no estado líquido, mas antes absorvido em fibra de vidro (AGM) ou gelificado em sílica (gel). Estas baterias não exigem manutenção, são mais resistentes aos impactos e, como são seladas e não possuem eletrólito líquido, diminuem significativamente o risco de ocorrência de derrames. Por essa razão, as aplicações típicas das baterias AGM são os veículos de competição e os motociclos em geral, sendo as de gel muito utilizadas em cadeiras de rodas elétricas (menor risco de utilização no interior de habitações). No entanto, antecipa-se uma utilização crescente das baterias AGM nos veículos com sistema start-stop.

Baterias de Níquel-Cádmio (NiCd)

As baterias de NiCd apresentam na sua composição diversos materiais, de onde se destacam os metais Níquel, Cádmio, Ferro e Potássio, bem como o plástico.

Esta tecnologia utiliza como materiais ativos o hidróxido de Níquel no elétrodo positivo e o hidróxido de Cádmio no elétrodo negativo, e uma base de hidróxido de Potássio como eletrólito.

Composição típica de uma bateria de NiCd

Este tipo de baterias é utilizado em diversas aplicações mais exigentes do ponto de vista elétrico e mecânico, nomeadamente como fonte de energia de reserva. Embora exista, a aplicação de baterias de NiCd em veículos elétricos ou híbridos nunca teve grande expressão devido à concorrência de baterias com maior densidade energética, como as de Níquel-Hidretos Metálicos (NiMH) e de iões de Lítio (Li-ion). Essa utilização foi, entretanto, proibida por motivos ambientais (com exceção das utilizadas como peças sobressalentes, para substituição de baterias usadas em veículos elétricos comercializados até 31 de dezembro de 2008). Atualmente, encontram-se sobretudo como fonte de energia de reserva em sistemas eletrónicos de aeronaves e comboios.

Composição	% em massa
Ferro	25 - 45
Níquel (ânodo)	10 - 25
Cádmio (cátodo)	10 - 19
Potássio (eletrólito)	1,8 - 4
Hidróxido (OH^-)	8 - 14
Plásticos	2,5 - 5

Baterias de Níquel-Hidretos Metálicos (NiMH)

As baterias de NiMH são muito semelhantes às de NiCd, sendo a principal diferença a utilização de hidrogénio absorvido em uma liga, na forma de hidreto metálico, como material ativo no elétrodo negativo, em vez de Cádmio. Apresentam também na sua composição diversos metais (Ferro, Níquel, Cobalto, Manganês e Alumínio) e diversos Metais de Terras Raras (MTR), bem como o plástico, tendo como vantagem ambiental face às baterias de Chumbo e NiCd o facto de não conterem metais pesados.

Composição	% em massa
Ferro	23 - 37
Níquel	17 - 23
Hidreto metálico	25 - 35
Plásticos	2,5 - 3,5
Potássio	1,8 - 2,5
Hidróxido (OH^-)	9 - 11

Composição típica de uma bateria de NiMH

As baterias de NiMH são atualmente utilizadas em veículos híbridos (que combinam motores elétricos e de combustão interna num único sistema de propulsão), mas também podem ser encontradas em veículos elétricos ou em aeronaves, devido à sua superior capacidade de reserva e durabilidade.
No entanto, no caso dos veículos elétricos, estão claramente a perder quota de mercado para as baterias de iões de Lítio devido, sobretudo, ao fator peso.

Baterias de iões de Litio (Li-ion)

As baterias de iões de Lítio são, atualmente, uma tecnologia incontornável no setor dos veículos híbridos e elétricos (a Nissan lançou o primeiro veículo elétrico com estas baterias em 1995), sobretudo por apresentarem elevado desempenho elétrico (armazenam o dobro da energia que uma bateria de NiMH e o triplo que uma bateria de NiCd), não terem efeito memória (não viciam, ou seja, não é preciso carregar a bateria até ao total da capacidade e descarregar até ao mínimo, ao contrário da bateria de NiCd) e permitirem um longo período de vida útil (cerca de 8 anos) sem manutenção.

Composição	% em massa
Lítio (cátodo)	40
Grafite (ânodo)	17
Eletrólito orgânico	18
Plástico e restantes componentes	25

Composição típica de uma bateria de iões de Lítio

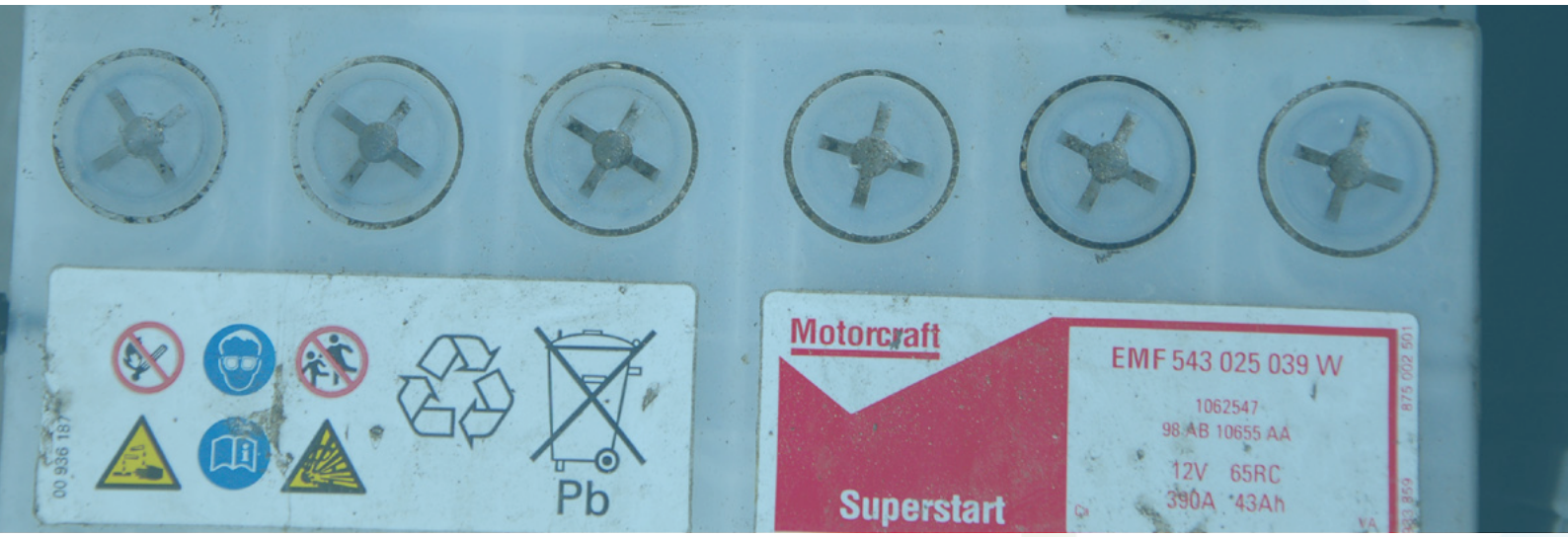
O cátodo destas baterias é um óxido metálico com Lítio (p. ex. $LiMn_2O_4$, $LiFePO_4$, $LiCoO_2$), o ânodo é de grafite e o eletrólito é um sal de Lítio (p. ex. $LiPF_6$) dissolvido em carbonatos orgânicos. São necessários cerca de 4kg de Lítio para uma bateria de um veículo ligeiro elétrico, sendo que, atualmente, a indústria de baterias consome cerca de 20% da produção mundial deste metal (Portugal tem a 5ª maior reserva de Lítio do mundo). Estas baterias incorporam também diversos dos chamados Metais de Terras Raras (MTR), o que as torna bastante interessantes do ponto de vista da reciclagem. As baterias de iões de Lítio utilizadas nos veículos ligeiros pesam entre os 200 e os 600 kg.

Baterias de Sódio (Na)

Estas baterias são comercializadas desde meados da década de 1990, sobretudo para autocarros e camiões elétricos e híbridos, estando em expansão neste mercado devido à sua alta energia específica, baixo peso, longo período de vida útil e imunidade face às temperaturas ambiente. São constituídas essencialmente por Níquel, Ferro, sal e cerâmica, sendo o cátodo em Níquel e sal comum (NaCl) e o eletrólito em tetracloroaluminato de sódio ($NaAlCl_4$).

PRODUTORES/IMPORTADORES

De acordo com a legislação comunitária e nacional (Diretiva 2006/66/CE e Decreto-Lei n.º 152-D/2017), os Produtores/Importadores de baterias estão obrigados a cumprir diversas regras relativas à não utilização de substâncias perigosas na sua produção/composição, à rotulagem, ao registo da sua atividade e à recolha e reciclagem de RBA.



Substâncias Perigosas

Os Produtores estão obrigados a utilizar progressivamente uma menor quantidade de substâncias perigosas na produção das novas baterias, designadamente através da substituição dos metais pesados como o mercúrio, o cádmio e o chumbo, de forma a diminuir o seu impacte negativo na Saúde Humana e no Ambiente.

Refira-se a este respeito que, nos termos do previsto no Anexo II da Diretiva 2000/53/CE (relativa aos Veículos em Fim de Vida - VFV), é proibida a utilização em veículos novos de:

- Baterias com um teor em mercúrio superior a 0,0005%;
- Baterias de NiCd (com exceção das utilizadas como peças sobressalentes, para substituição de baterias usadas em veículos elétricos que tenham sido comercializados até 31 de dezembro de 2008).

Ainda no âmbito desta diretiva, a Comissão Europeia também já confirmou que avaliará em 2021 se as baterias de Chumbo-ácido poderão continuar a ser utilizadas nos veículos novos.

Rotulagem

Para além de utilizarem simbologia relacionada com a segurança, de acordo com a Diretiva 2006/66/CE os Produtores/Importadores estão obrigados a rotular as baterias introduzidas no mercado europeu com um símbolo que alerte para a necessidade da sua recolha seletiva quando se transformarem em resíduos, o qual é constituído por um contentor de lixo com rodas, barrado por uma cruz, colocado em cima de um dos símbolos químicos Hg, Cd e Pb.

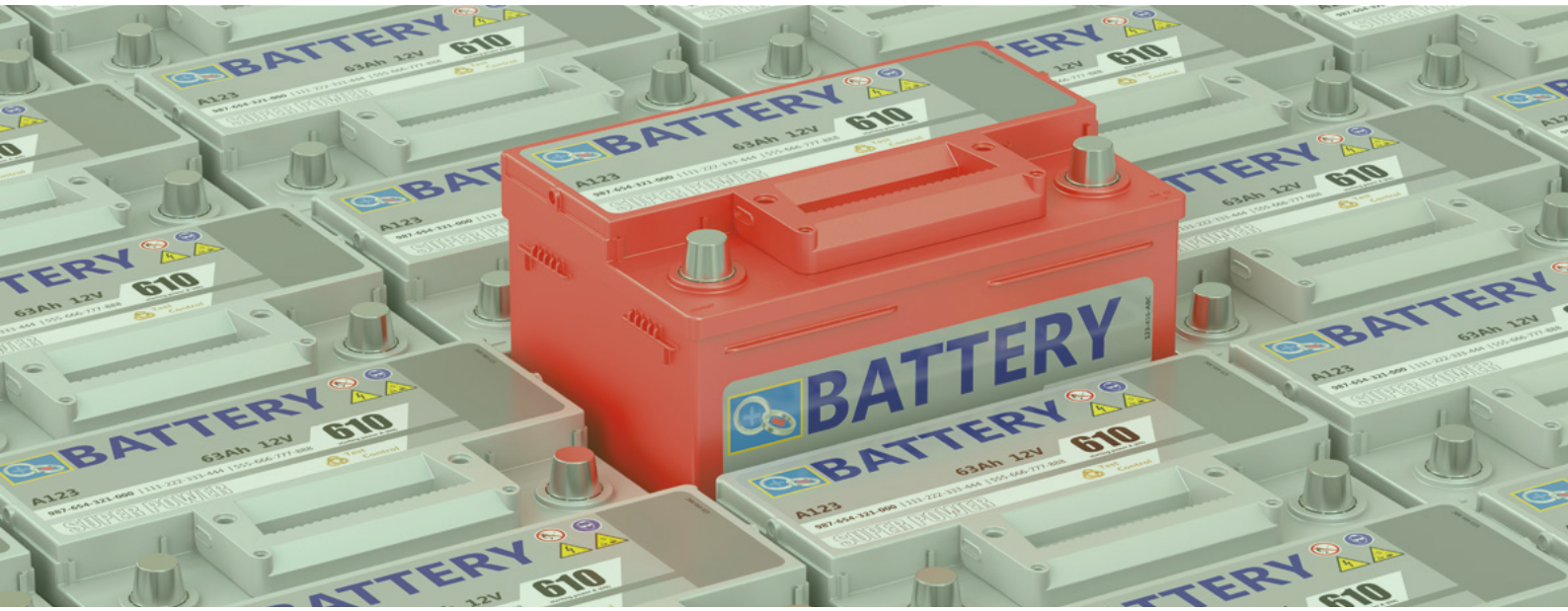
Por outro lado, atendendo a que a escolha da bateria mais adequada para um determinado veículo aumenta o seu tempo de vida útil e reduz a produção de resíduos, os Produtores/Importadores estão também obrigados a rotulá-las com o designado "rótulo da capacidade". Este rótulo destina-se a fornecer aos consumidores dados úteis, facilmente compreensíveis e comparáveis, para que possam fazer uma compra informada. Assim, de acordo com o Regulamento 1103/2010 (não aplicável às baterias de tração utilizadas nos veículos elétricos):

- A capacidade das baterias é expressa em «amperes-hora» (Ah) e «amperes em arranque a frio» (A).
- As baterias devem ser marcadas com um rótulo que contenha o valor da capacidade nominal e o da corrente em arranque a frio, indicados por números inteiros com uma precisão de ± 10% do valor nominal.

No que respeita às pilhas e baterias de lítio, que tenham sido fabricadas após 30 de junho de 2003, os fabricantes e subsequentes distribuidores devem disponibilizar o resumo do relatório de ensaios conforme especificado no Manual de Ensaios e de Critérios das Nações Unidas, Parte III, subseção 38.3, parágrafo 38.3.5.

Por sua vez, os Fabricantes dos veículos onde as baterias estão incorporadas devem assegurar que os mesmos são:

- Concebidos de modo a facilitar a remoção das baterias usadas;
- Acompanhados de instruções que informem o utilizador final sobre o tipo de baterias neles incorporados e sobre a sua remoção segura.



Registo e Gestão de RBA

Os Produtores/Importadores de baterias (qualquer pessoa singular ou coletiva que, no âmbito da sua atividade profissional, coloque baterias pela primeira vez no mercado nacional, incluindo as incorporadas em veículos) estão obrigados a:

- Registarem-se no Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (SILiAmb) da Agência Portuguesa do Ambiente onde indicam qual o sistema de gestão de RBA que utilizam (individual, integrado, entidade gestora), qual o tipo (SLI/tração) e a composição material (Pb, Li, etc.), e reportam anualmente as quantidades (n° de unidades e massa) de baterias colocadas no mercado;
- Assegurar a existência de pontos de recolha seletiva de baterias usadas e assegurar o seu tratamento, reciclagem e/ou eliminação. Esta responsabilidade pode ser assumida individualmente (sistema individual) ou coletivamente (sistema integrado).

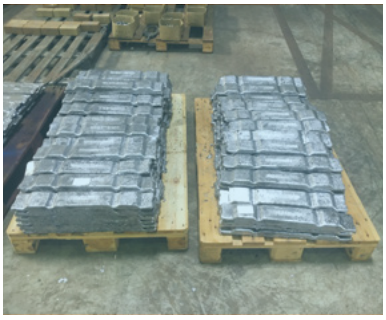
Um Produtor/Importador de baterias ao aderir ao SIGRBA da **VALORCAR** assegura que as responsabilidades de gestão das baterias usadas são transferidas para a **VALORCAR**. Esta adesão é formalizada através da assinatura de um contrato, o qual pressupõe o pagamento de um tipo de contribuição financeira, a PF. O seu valor é apurado tendo por base a quantidade (em kg) e a composição química das baterias colocadas pela primeira vez no mercado nacional.

O SIGRBA é o maior existente a nível nacional, contando atualmente com mais de 300 produtores/importadores registados (lista disponível em http://www.valorcar.pt/pt/bvu/fabricantes), que colocam anualmente cerca de 1 milhão de baterias no mercado nacional.

CIRCUITO DE GESTÃO DE RBA

O período de vida útil das baterias pode variar bastante, consoante a sua tipologia e composição, tipo de utilização, manutenção e diversos fatores externos (p. ex. temperatura ambiente), sendo de 4 a 5 anos no caso das baterias de Chumbo-ácido e de 6 a 10 anos no caso das baterias de NiMH e de Lítio.

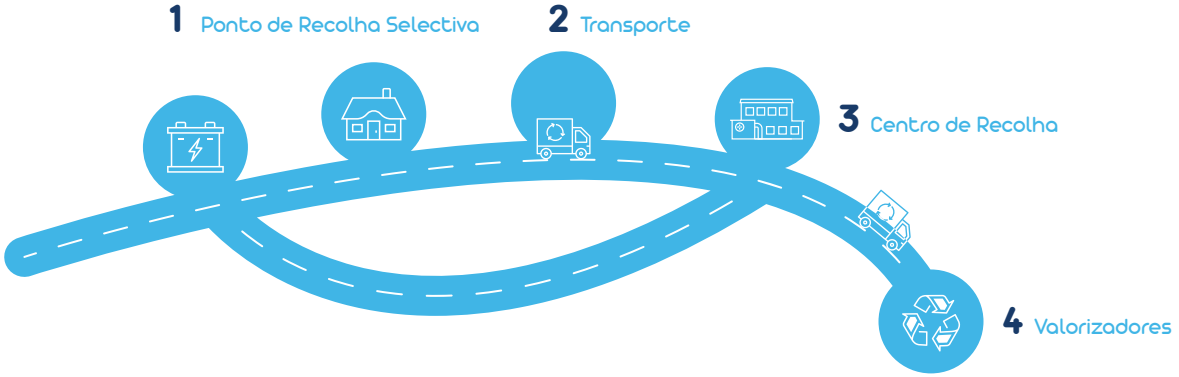
Quando se transformam num resíduo (Resíduo de Bateria e Acumulador RBA), estas baterias devem ser adequadamente geridas, não só porque algumas contêm matérias perigosas para a Saúde Humana e para o Ambiente (p. ex. Chumbo e Cádmio), sendo por isso classificadas como resíduos perigosos na União Europeia (Lista Europeia de Resíduos, Portaria n.º 209/2004), mas também porque podem ser uma importante fonte de materiais recicláveis, muitos deles escassos na natureza ou de acesso limitado por questões geopolíticas (p. ex. Metais de Terras Raras).



Neste contexto, torna-se importante garantir que os operadores e os vários intervenientes no ciclo de vida dos RBA, tais comos os distribuidores, os centros de recolha, os transportadores, os reutilizadores e os recicladores, conhecem e aplicam as melhores práticas na sua gestão.

Tipologia de RBA	Código da Lista Europeia de Resíduos (LER)	Classificação
Chumbo-ácido (Pb)	16 06 01 (*) Acumuladores de Chumbo	Resíduo Perigoso
Níquel-Cádmio (NiCd)	16 06 02 (*) Acumuladores de Níquel-Cádmio	Resíduo Perigoso
Níquel-Hidretos Metálicos (NiMh)	16 06 05 Outras pilhas e acumuladores	Resíduo Não Perigoso
Iões de Lítio (Li-ion)	16 06 05 Outras pilhas e acumuladores	Resíduo Não Perigoso
Sódio	16 06 05 Outras pilhas e acumuladores	Resíduo Não Perigoso

Esquema Circuito de Gestão



DISTRIBUIDORES (PONTOS DE RECOLHA)

Os distribuidores podem desempenhar um papel extremamente importante no circuito de gestão de RBA, não só pela proximidade que têm aos consumidores, sendo por isso um veículo de transmissão de informação por excelência, mas também porque são frequentemente responsáveis pelas operações de substituição dos RBA dos veículos (p. ex. oficinas de reparação/manutenção automóvel) e pelo seu posterior encaminhamento.

Neste âmbito, a legislação nacional refere que os utilizadores finais particulares procedem ao encaminhamento dos RBA que detenham, sem quaisquer encargos; os utilizadores finais não particulares procedem ao encaminhamento dos RBA que detenham através de uma entidade gestora ou de um operador licenciado para o tratamento desses resíduos.

Os produtores de baterias, individualmente ou através de entidade gestora, devem assegurar a existência de pontos de recolha seletiva dos RBA.

Assim, os distribuidores de baterias podem constituir-se como "Pontos de recolha" de RBA, sendo que, para receberem RBA provenientes de utilizadores finais não particulares (p. ex. oficinas de reparação automóvel), necessitam de licenciamento específico para o efeito (como operador de gestão de resíduos). No âmbito da sua atividade são de destacar os seguintes aspetos: transmissão de informação ao consumidor; remoção, armazenamento e encaminhamento dos RBA.

Transmissão de Informação

Embora não estejam legalmente a isso obrigados, os distribuidores poderão disponibilizar nas suas instalações informação relevante para os consumidores, nomeadamente que os RBA:

- São resíduos perigosos, no caso da tipologia Chumbo-Ácido, cujo manuseamento deve ser evitado e que devem ser alvo de recolha seletiva e reciclagem especializada, e caso sejam transportados poderão estar obrigados a disposições legais enquanto mercadorias perigosas;
- Podem ser devolvidos nas lojas/oficinas, sem quaisquer encargos e sem que seja necessário adquirir uma nova bateria ou acumulador.

Existe ainda a possibilidade de fomentar a devolução dos RBA através da criação de "sistemas de depósito", que atribuem um determinado desconto no preço de venda de uma bateria nova no caso de ser devolvido um RBA. Estes sistemas não são incompatíveis com a legislação em vigor e podem ter excelentes resultados.

Remoção

O processo de remoção das baterias de Chumbo-ácido dos veículos com motor de combustão não requer conhecimentos especializados, bastando desligar em primeiro lugar o terminal negativo (sinal -), depois o positivo (sinal +) e em seguida desencaixar a bateria dos respetivos suportes. Não obstante, é importante utilizar vestuário adequado (p. ex. luvas) e seguir as instruções constantes nas fichas de segurança (Anexo I) nos casos em que ocorram derrames do eletrólito, incêndios ou necessidade de prestação de primeiros socorros.

Já a remoção das baterias de NiMH e de Lítio utilizadas nos veículos híbridos e elétricos exige formação específica, não só pela maior complexidade do processo, mas sobretudo porque esta operação envolve riscos de eletrocussão ou de outras lesões graves (estas baterias são de alta tensão, atingindo os 400 V, e podem conter eletrólitos muito alcalinos, como o hidróxido de potássio). Assim, só deve ser executada por pessoal devidamente qualificado e de acordo com os procedimentos definidos pelo fabricante – disponibilizados através do International Dismantling Information System (IDIS) para todos os modelos híbridos/elétricos atualmente comercializados (www.idis2.com).

Armazenamento

Os distribuidores devem armazenar os RBA:

- Em zonas cobertas e impermeabilizadas, afastadas dos clientes, de fontes de calor e de substâncias inflamáveis (p. ex. óleos ou combustíveis);
- Em contentores/caixas estanques, devidamente identificados, de composição que não reaja com os componentes dos RBA (p. ex. polipropileno) e em bom estado de conservação (sem apresentarem fissuras);
- Com o eletrólito no seu interior e na posição vertical, com aberturas fechadas e voltadas para cima. Os RBA podem ser empilhados uns sobre os outros dentro do mesmo contentor/caixa, mas a sua altura conjunta não deve ultrapassar o rebordo superior das paredes laterais do contentor/caixa;
- De tipologias distintas, tais como de Chumbo-ácido ou de Lítio, em contentores/caixas separados;
- De Lítio de menores dimensões, como é o caso das que equipam bicicletas ou motociclos elétricos, em embalagem individual composta por material amortecedor de choque (p. ex. plástico de bolha de ar). Isto para evitar curto-circuitos por contacto entre baterias e/ou pelas células contidas no seu interior. Estes RBA podem derreter quando sujeitos a temperaturas acima dos 120°C e explodir quando sujeitos a temperaturas acima dos 160°C (ver ficha de segurança no Anexo I). Por outro lado, mesmo quando danificados ou parcialmente queimados, podem manter uma carga residual suficiente para continuar a provocar curto-circuitos. Por estes motivos, para minimizar o risco de incêndio, devem ser armazenados separadamente doutros materiais combustíveis. Quando danificados, ou no caso das baterias defeituosas, podem ser instáveis, levando à sua combustão extremamente exotérmica.

É ainda aconselhável:

- **No caso das baterias usadas, caso se encontrem empilhadas umas sobre as outras, que os diversos níveis sejam separados por material não condutor, como por exemplo placas de cartão ou de esferovite;**
- **O armazenamento em contentores/caixas separados das baterias usadas com potencial de reutilização;**
- **Assegurar que o tempo de armazenamento não excede os 60 dias;**
- **Definir uma quantidade a partir da qual é necessária a expedição dos RBA para destino final.**

Encaminhamento

Os RBA recolhidos através da cadeia de distribuição devem ser encaminhados para operadores de gestão licenciados, tais como os centros de recolha da REDE **VALORCAR**, ou diretamente para os recicladores. Os distribuidores devem conservar prova documental de todas as expedições, tais como as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR) devidamente validadas pelo transportador e pelo destinatário e cumprindo as disposições de embalagem, sinalização e documentação aplicáveis ao transporte de mercadorias perigosas (ver secção transportadores).

Recomenda-se que os distribuidores que retomam RBA apenas de utilizadores finais particulares se encontrem inscritos no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER) – na qualidade de produtores de resíduos perigosos -, suportado no SILiAmb, no prazo de um mês após o início de atividade. Devem também aí registar anualmente, até 31 de março do ano seguinte ao do ano a reportar, informação sobre a quantidade e destinos discriminados dos RBA retomados. No caso em que os distribuidores retomam RBA de utilizadores finais não particulares a inscrição no SIRER é obrigatória e decorre do necessário licenciamento como operador de gestão de resíduos.

CENTROS DE RECOLHA

Um dos principais papéis desempenhados pela **VALORCAR** é a organização de uma rede nacional de centros de recolha de RBA – **REDE VALORCAR**.

De acordo com a sua licença, a **REDE VALORCAR** tem de garantir o cumprimento de uma taxa de recolha de RBA de 98% (indexada ao universo de baterias colocadas no mercado pelos produtores aderentes ao SIGRBA):

Um centro de recolha de RBA é uma instalação destinada à receção, triagem, armazenagem e expedição destes resíduos para reutilização ou reciclagem ambientalmente adequada. A atividade destes centros é regulada pelo disposto no Decreto-Lei n.º 152-D/2017 e pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, sendo o seu licenciamento obrigatório.

Depois de estar licenciado, um centro de recolha de RBA pode candidatar-se a integrar a **REDE VALORCAR** no âmbito de um dos concursos de seleção abertos regularmente. Estes concursos são coordenados pela **VALORCAR** e desenrolam-se segundo regras definidas em regulamento aprovado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Para serem admitidos nestes concursos existem requisitos que os centros têm de respeitar obrigatoriamente, que podem ser de ordem administrativa (p. ex. possuírem todos os licenciamentos e seguros necessários à atividade), de infraestruturas (p. ex. impermeabilização do solo, deteção/combate a incêndios), de equipamentos (p. ex. contentores adequados) e de funcionamento.

Depois de analisadas as candidaturas e efetuada uma vistoria às instalações candidatas, a **VALORCAR** elabora um

relatório preliminar no qual fundamenta as razões que determinam a exclusão de candidatos e a classificação das candidaturas admitidas. Este relatório é submetido a certificação por uma entidade independente.
A decisão final é notificada a todos os candidatos e à APA, sendo igualmente divulgada publicamente.

Se os centros forem admitidos, depois de concluído o processo de avaliação, será estabelecido um contrato onde a **VALORCAR** se compromete a apoiar a sua atividade, publicitando-os, trabalhando com vista a que os RBA produzidos no país sejam para aí encaminhados, divulgando informações relacionadas com as melhores técnicas disponíveis e promovendo a investigação e o desenvolvimento, entre outros. A **VALORCAR** apoia também financeiramente a atividade dos centros, pagando o designado "Valor de Incentivo" por cada tonelada de RBA recolhido e enviado para reciclagem.
Em contrapartida, os centros da **REDE VALORCAR** recolhem ativamente RBA de várias proveniências (p. ex. centros de abate de Veículos em Fim de Vida, oficinas, distribuidores, empresas) e cumprem todos os requisitos relacionados com a gestão destes resíduos, garantindo o cumprimento dos objetivos fixados na legislação comunitária e nacional.

O SIGRBA conta com a preciosa participação de uma rede com mais de 200 centros de recolha de Resíduos de Baterias e Acumuladores (RBA) espalhados por todos os distritos de Portugal continental e pelas regiões autónomas dos Açores e da Madeira. Os contactos de todos os centros encontram-se disponíveis em http://www.valorcar.pt/pt/lista-centros/RBA.

1. Requisitos administrativos de um centro de recolha de RBA

Licenciamento

O licenciamento dos centros de recolha de RBA é obrigatório, sendo concedido de acordo com o definido no Decreto-Lei n.º 178/2006 (conforme alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011). Nos casos em que as instalações forem sujeitas a avaliação de impacte ambiental – segundo o Anexo I do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, conforme alterado - a entidade licenciadora é a Agência Portuguesa do Ambiente. Nos restantes casos, a entidade licenciadora é a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional da área onde o centro se localizará.

Responsabilidade Ambiental

Os centros de recolha de RBA estão abrangidos pelo Decreto-Lei n.º 147/2008 (conforme alterado), que estabelece o regime jurídico relativo à responsabilidade ambiental aplicável à prevenção e reparação dos danos ambientais. Desta forma, estão obrigados a constituir garantias financeiras próprias que lhes permitam assumir a responsabilidade ambiental inerente à sua atividade.

Estas garantias financeiras (que são exclusivas, não podendo ser desviadas para outro fim nem objeto de qualquer oneração, total ou parcial) podem constituir-se através da subscrição de apólices de seguro, da obtenção de garantias bancárias, da participação em fundos ambientais ou da constituição de fundos próprios reservados para o efeito.

O valor da garantia financeira deve ser estabelecido com base na estimativa dos custos das medidas de reparação dos danos potencialmente envolvidos. Assim, deverão os operadores desenvolver estudos que permitam, de uma forma fundamentada, coincidente com a realidade da empresa e com as características do meio envolvente, efetuar a caracterização da situação de referência e avaliar os riscos ambientais, designadamente mediante a: identificação dos cenários de risco ambiental; estimativa dos custos de reparação associados a cada cenário de risco; e caracterização do "estado inicial" nas vertentes abrangidas por este regime (água, solo e espécies e habitats protegidos). A Agência Portuguesa do Ambiente publicou em 2011 o "Guia para a avaliação de ameaça iminente e dano ambiental – Responsabilidade ambiental" que constitui um bom auxiliar neste âmbito.

As garantias bancárias devem ter como beneficiário a Agência Portuguesa do Ambiente e ser: (i) contratadas com uma instituição autorizada na União Europeia; (ii) autónomas e à primeira solicitação ("first demand"); (iii) incondicionais e irrevogáveis; (iv) liquidáveis no prazo de 24 horas.

Um fundo próprio é um instrumento financeiro titulado através de um ativo da empresa. A constituição do fundo próprio pode ser assegurada através de uma ata de reunião ou declaração de constituição do mesmo, assinada pelo responsável com poderes para obrigar a empresa, e através de declaração emitida pelo respetivo Revisor Oficial de Contas (ROC) ou Técnico Oficial de Contas (TOC), conforme aplicável. O operador deve assegurar que o fundo tem solvabilidade suficiente para responder perante o montante da responsabilidade que visa garantir.

SIRER

Os centros de recolha de RBA devem inscrever-se no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER), suportado no SILiAmb, no prazo de um mês após o início de atividade. Devem também aí registar anualmente, até 31 de março do ano seguinte ao do ano a reportar, as seguintes informações:

- Origens discriminadas dos RBA (total agregado para os RBA provenientes dos particulares; total por entidade no caso de empresas);
- Quantidade, classificação e destino discriminados dos materiais/componentes resultantes da atividade;
- Identificação das operações efetuadas;
- Informação relativa ao acompanhamento efetuado, contendo os dados recolhidos através de meios técnicos adequados.

Com a entrada em vigor das e-GAR em 01 de janeiro de 2018, cuja emissão é também realizada no SILiAmb, prevê-se que o registo de grande parte destas informações possa passar a ser realizado de forma automática (migrando a informação já colocada nas e-GAR).

Controlo Interno

Os centros de recolha de RBA deverão criar e manter atualizado um sistema de registo e de arquivo (em formato papel ou digital) das cópias das licenças de todas as empresas para onde enviam os RBA, bem como das cópias das e-GAR ou formulários do movimento transfronteiriço de resíduos.

Paralelamente, de acordo com a Lei n.° 54/2012, os operadores que recebam metais não preciosos deverão manter um registo com os seguintes elementos:

- Proveniência dos resíduos rececionados (identificação e morada do produtor/detentor), identificação do transportador e o dia e hora da receção;
- Descrição dos resíduos (quantidade, tipologia, características e valor);
- Destino dos resíduos e identificação do transportador e do comprador;
- Meios de pagamento utilizados nas transações em causa (número de cheque ou transferência bancária). Só os pagamentos inferiores a €50 podem ser feitos em numerário.

2. Instalações de um centro de recolha de RBA

As instalações de um centro de recolha de RBA devem incluir as seguintes áreas:

- Receção/expedição de RBA;
- Gestão administrativa;
- Armazenamento de RBA.

A área de receção/expedição de RBA deve permitir o estacionamento dos veículos de transporte e as operações de carga/descarga. Deve encontrar-se equipada com um aparelho de pesagem (báscula ou balança) que permita aferir o peso das cargas de RBA entregues ou a serem expedidas, bem como um empilhador para a realização das operações de carga/descarga e movimentação no interior das instalações.

Na área de gestão administrativa devem existir computadores com acesso rápido e fiável à internet, que permita o registo pelo operador dos dados referentes aos RBA geridos. Parte dessa área deve estar afeta à receção/expedição, para serem realizadas as atividades de gestão administrativa das cargas de RBA rececionadas e expedidas (p. ex. preenchimento de e-GAR).

A zona de armazenamento de RBA deve possuir uma dimensão adequada que permita fazer face a um maior afluxo de RBA e, simultaneamente, uma fácil circulação de funcionários e de equipamentos. Esta área deve satisfazer os seguintes requisitos:

- Encontrar-se claramente separada e identificada (a delimitação desta área pode ser efetuada, por exemplo, através de uma faixa de cor viva pintada no pavimento e completada com letreiros identificadores);
- Encontrar-se devidamente coberta, de forma a proporcionar proteção contra a chuva e contra o vento, mas suficientemente ventilada e iluminada. Os tetos e as paredes devem ser construídos com materiais resistentes ao fogo;
- Possuir superfície impermeabilizada (p. ex. pavimento em betão impermeável, que pode ainda ser reforçado com tintas epoxi) e suficientemente resistente à ação de ácidos e à circulação de empilhadores;
- Estar equipada com sistemas de contenção (bacia de retenção) e de controlo (material absorvente) de derrames de eletrólitos dos RBA (procedimentos descritos nas fichas de segurança de cada tipo de bateria, constantes no Anexo I);
- Possuir equipamento de combate a incêndios, o qual deve encontrar-se disponível num local situado a uma distância inferior a 20 metros em relação a qualquer ponto desta zona (procedimentos descritos nas fichas de segurança de cada tipo de bateria, constantes no Anexo I);
- Possuir sinais identificativos da necessidade do uso de equipamento de proteção no manuseamento dos RBA (p. ex. óculos de proteção, luvas e calçado de segurança) e da proibição de emissão de chama (fumar ou foguear);

- Estar equipada com contentores/caixas estanques, feitos de material que não reaja com a composição dos RBA (p. ex. polipropileno) e devidamente identificados (código LER dos RBA, código de perigosidade e conselhos de segurança). Os RBA deverão ser armazenados nestes contentores/caixas, na posição vertical, com aberturas fechadas e voltadas para cima. Os RBA podem ser empilhados uns sobre os outros dentro do contentor/caixa, mas a sua altura conjunta não deve ultrapassar o rebordo superior das paredes laterais do contentor/caixa. Também não deverá existir sobreposição de mais de 3 contentores/caixas;
- Estar equipada com recipientes para armazenamento dos resíduos gerados no controlo dos derrames, com uma composição que não reaja com os componentes dos RBA (p. ex. polipropileno).

É comum os centros de recolha e/ou os recicladores possuírem um vasto número de contentores/caixas que distribuem pelos seus fornecedores (p. ex. oficinas, distribuidores, centros de abate de VFV e outros gestores de resíduos) e que recolhem quando estão cheios (no caso de baterias Chumbo-ácido pesam cerca de 1 t). A gestão deste universo de contentores/caixas é muito complexa, o que origina uma grande promiscuidade e a consequente desresponsabilização pelo bom estado dos contentores/caixas. Desta forma, aconselha-se que estes contentores/caixas sejam claramente identificados (p. ex. marcados com os dados do proprietário e, sempre que possível, pintados com uma cor diferenciadora) e numerados. Quando são disponibilizados aos fornecedores deve ser registado o respetivo número e, sempre que possível, é desejável que o fornecedor assine um termo de responsabilidade pela boa conservação dos contentores/caixas recebidos.

Recomenda-se precaução no manuseamento das baterias de Chumbo-ácido para evitar o contacto do operador com o eletrólito (solução de ácido sulfúrico) ou de água salgada com o eletrólito (podem reagir e produzir cloro na forma gasosa). Deve ter-se na proximidade algum produto neutralizador do eletrólito (p. ex. bicarbonato de sódio) para ser utilizado em caso de derrames (ver ficha de segurança no Anexo I).

Quando acondicionados em contentores/caixas, para maior rapidez, o descarregamento pode ser realizado com auxílio de um empilhador. Para evitar danos nos contentores/caixas, o empilhador deve estar equipado com dispositivo de rotação dos garfos e ser usado em conjunto com uma armação metálica, na qual o contentor/caixa é encaixado (esta impede que o contentor/caixa se danifique quando é girado e o peso das baterias incide na parede lateral).

As baterias de Chumbo-ácido podem também ser expedidas em veículos de transporte a granel (ou seja, sem serem acondicionados em contentor/caixa), na condição de serem utilizados veículos ou contentores cobertos ou fechados, com caixa de carga em aço resistente à corrosão, tendo sido projetados considerando qualquer corrente elétrica residual e os impactos provocados pelas baterias.

Os RBA de Lítio podem derreter quando sujeitos a temperaturas acima dos 120°C e explodir quando sujeitos a temperaturas acima dos 160°C (ver ficha de segurança no Anexo I). Por outro lado, mesmo quando danificados ou parcialmente queimados, podem manter uma carga residual suficiente para continuar a provocar curto circuitos. Por estes motivos, para minimizar o risco de incêndio, devem ser armazenados separadamente doutros resíduos e/ou materiais combustíveis. Uma solução possível para o seu armazenamento a granel e/ou em maiores quantidades, passa pela sua colocação em contentores, imersos em material mineral não combustível (p. ex. areia ou vermiculite, sendo esta última bastante mais leve). O transporte de baterias de lítio não pode ser efetuado a granel, ou seja, requer sempre a utilização de embalagens aprovadas que devem ser devidamente sinalizadas em conformidade com o ADR. A sinalização do veículo e a certificação ADR do condutor estará dependente da quantidade de mercadorias transportadas.

Pelos motivos atrás referidos, reforça-se também a importância de RBA de tipologias distintas, tais como Chumbo-ácido ou de Lítio, serem devidamente triados e armazenados em contentores/caixas separados. A entrada inadvertida duma bateria de Lítio, misturada com baterias de Chumbo-ácido, na linha de processamento duma unidade de reciclagem de baterias Chumbo-ácido pode provocar um incêndio, causando danos significativos em equipamentos e levando a paragens de produção demoradas.

A totalidade das instalações dos centros de recolha de RBA deve encontrar-se rodeada de uma vedação opaca que impeça o livre acesso ao seu interior e que diminua o impacte visual. De acordo com a Lei n.° 54/2012, deve também existir um sistema de segurança que inclua, no mínimo, equipamentos de videovigilância para controlo efetivo de entradas e saídas nas instalações. Estas imagens deverão ser conservadas por um período mínimo de 90 dias. O prazo para implementação deste sistema não se encontra ainda definido (aguarda publicação de diploma próprio).

TRANSPORTADORES

O transporte é uma operação crucial na gestão de RBA uma vez que, quando efetuado em condições deficientes, pode dar origem a acidentes com consequências graves para a Saúde Humana e para o Ambiente (p. ex. incêndios ou derrames de eletrólito). Assim, foram definidas regras para o exercício desta atividade através de legislação nacional e internacional, com o objetivo de reduzir o risco nestas operações.

1. Transporte nacional

A atividade de transporte rodoviário de RBA e dos seus componentes/materiais deverá ser efetuada em respeito pelas regras previstas na Portaria n.º 145/2017. De acordo com este diploma, o transporte apenas pode ser realizado pelo produtor dos RBA (p. ex. oficina), por um gestor de RBA licenciado (p. ex. centro de recolha ou reciclador) ou por empresas licenciadas para o transporte rodoviário de mercadorias por conta de outrem, detentoras de alvará ou licença comunitária.

Em cada expedição deve ser utilizada uma e-GAR, a qual deve ser emitida no SILIAMB e validada pelo produtor/detentor, pelo transportador e pelo destinatário, devendo para o efeito todos os intervenientes numa e-GAR estar registados no SILIAMB.

Para além da regulamentação referida anteriormente, os RBA são também, muitas vezes, classificados como mercadorias perigosas e, por isso, ficam obrigados à aplicação do ADR quando são transportados na rodovia, de acordo com o definido no Decreto-Lei n.º 41-A/2010, conforme sucessivamente alterado (por norma, a cada dois anos).

2. Transporte internacional

Nos casos em que os RBA e os seus componentes/materiais sejam exportados/importados é necessário ter em conta que existem regras específicas para o movimento transfronteiriço de resíduos - Regulamento (CE) n.º 1013/2006, Decreto-Lei n.º 45/2008 e Portaria nº 242/2008.

Esta legislação estabelece procedimentos e regimes de controlo de acordo com a origem, o destino e itinerário dessas transferências, o tipo de resíduos transferidos (listas verde, laranja ou vermelha) e o tipo de tratamento a aplicar aos resíduos no seu destino (eliminação/valorização).

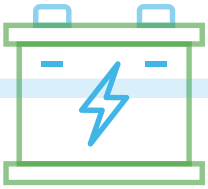
Assim, nos casos das transferências de resíduos entre Estados-Membros da União Europeia, existem dois mecanismos de controlo:

- Procedimento prévio de notificação às autoridades competentes e necessidade de aguardar por consentimento escrito (aplicável para todo o tipo de resíduos sempre que a exportação/importação se destina a eliminação; aplicável aos resíduos constantes nos anexos IV e IV-A do Regulamento 1013/2006 sempre que a exportação/importação se destina a valorização).
- Requisitos especiais de informação estabelecidos no art. 18º do Regulamento 1013/2006 (aplicável aos resíduos constantes nos anexos III ou III-B sempre que a exportação se destina a valorização).

A Agência Portuguesa do Ambiente é a autoridade competente nacional para este efeito.

Componentes/Materiais dos RBA abrangidos pelo Regulamento sobre o movimento transfronteiriço de resíduos

Componentes/Materiais	Lista do Reg. 1013/2006	Cód Reg. 1013/2006
Plásticos	Lista Verde (Art. 18 do Reg. 1013/2006 e nº 3 e 4 do art. 3º do DL 45/2008)	B3010 - Resíduos plásticos de forma sólida
Baterias de Chumbo	Lista Laranja (Art. 4 do Reg. 1013/2006 e nº 1 e 2 do art. 3º do DL 45/2008)	A1160 - Baterias de chumbo/ácido usadas, intactas ou desmanteladas
Baterias de NiCd	Lista Laranja (Art. 4 do Reg. 1013/2006 e nº 1 e 2 do art. 3º do DL 45/2008)	A1010 - Resíduos de metais ou resíduos constituídos por ligas de um dos seguintes (cádmio, chumbo, mercúrio, etc.)
Baterias de Lítio		
Baterias de NiMh		



Nos casos em que os RBA sejam também classificados como mercadorias perigosas, terão de ser aplicados os regulamentos específicos relativos aos modos de transporte utilizados, ou seja, o ADR para o transporte rodoviário, o RID (Regulamento relativo ao Transporte Internacional Ferroviário de Mercadorias Perigosas) para o transporte ferroviário, o Código IMDG (Código Marítimo Internacional das Mercadorias Perigosas) no caso do transporte marítimo e as Instruções Técnicas da OACI (Organização da Aviação Civil Internacional), caso a opção seja o transporte aéreo. Todos estes regulamentos têm por base as Recomendações para o transporte de mercadorias perigosas da ONU (Livro Laranja da ONU), que são revistas a cada dois anos.

O documento de acompanhamento para transferências/movimentos transfronteiriços de resíduos contém no campo 14 informação relacionada com a classificação para o transporte.

Contudo, a informação aí existente não será suficiente para cumprir as exigências documentais previstas nos regulamentos anteriormente citados, que apesar das tentativas de harmonização já encetadas, ainda apresentam algumas variações modais.

3. Transporte rodoviário de mercadorias perigosas (ADR)

O transporte rodoviário de mercadorias perigosas encontra-se regulado pelo Acordo Europeu relativo ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Estrada – ADR, que foi transposto para a lei nacional pelo Decreto-Lei n.º 41-A/2010, conforme sucessivamente alterado. Esta regulamentação abrange alguns tipos de RBA em determinadas condições, mas não exige a aprovação dos veículos que transportam RBA em embalagens, grandes recipientes para granel, grandes embalagens ou a granel, conforme disposto no ADR.

3.1 RBA de Chumbo-ácido

Caso se proceda a operações de transporte deste tipo de baterias (novas, usadas, para avaliação ou mesmo como resíduo), poderão ter de se aplicar regras específicas relativas ao transporte nacional e/ou internacional de mercadorias perigosas, conforme previsto no Acordo europeu relativo ao transporte internacional de mercadorias perigosas por estrada (ADR) e tendo por base o sistema de classificação previsto nas Recomendações para o transporte de mercadorias perigosas da Organização das Nações Unidas. Para esse efeito, as baterias de chumbo são normalmente classificadas como:

UN 2794 ACUMULADORES elétricos CHEIOS DE ELETRÓLITO LÍQUIDO ÁCIDO, quando contenham eletrólito; ou
UN 2800 ACUMULADORES elétricos INSUSCETÍVEIS DE VERTER CHEIOS DE ELETRÓLITO LÍQUIDO, quando sejam "não-derramáveis".

E o ácido destas baterias, caso seja transportado em recipientes, terá de ser classificado como UN 2796 ELETRÓLITO ÁCIDO PARA ACUMULADORES.

No caso do transporte rodoviário dos RBA de Chumbo-ácido, três situações podem verificar-se:

1 - Isenção (Total)

Os RBA de Chumbo estão totalmente isentos da aplicação do ADR (disposição especial 598), desde que, cumulativamente:

- Não apresentem qualquer dano nos respetivos invólucros nem sinais exteriores de derrame do eletrólito;
- Sejam acondicionados de tal maneira que não possam verter, escorregar, cair ou danificar-se (p. ex. por empilhamento em paletes, envolvidas por filme de polietileno e seguras com cintas de tensão); e
- Estejam protegidos contra os curto-circuitos (p. ex. os diversos níveis de empilhamento estejam separados com material não condutor, tal como cartão ou esferovite).

Esta isenção aplica-se exclusivamente aos modos terrestres (ADR e RID) pelo que, caso tenha de ser utilizado outro modo de transporte (p. ex. o marítimo) há que considerar sempre a aplicação de todas as regras previstas regulamentarmente (ver de seguida: "Transportes não isentos").

2 - Transporte até 1 tonelada (isenção parcial de acordo com o ADR)

No caso dos RBA de Chumbo-ácido não se encontrarem nas condições exigidas para beneficiarem da isenção total de aplicação do ADR atrás referida, mas não ultrapassarem a quantidade máxima de 1 tonelada por unidade de transporte, podem ser transportados parcialmente isentos num transporte rodoviário, em caixas de aço inoxidável ou de matéria plástica rígida (contentor/caixa), com uma capacidade máxima de 1 m^3, caso sejam cumpridas as seguintes condições:

- Os contentores/caixas devem ser resistentes ao eletrólito contido nos RBA, designadamente de aço inoxidável ou de polipropileno (PP);
- Nas condições normais de transporte, o eletrólito não poderá verter dos contentores/caixas e nenhuma outra matéria (p. ex. água) deve neles penetrar. Nenhum resíduo perigoso de matérias corrosivas contidas nos RBA deve aderir ao exterior dos contentores/caixas;
- A altura de carga dos RBA não deve ultrapassar o rebordo superior das paredes laterais dos contentores/caixas;
- Nenhum lote de RBA deve ser colocado no mesmo contentor/caixa com outras mercadorias perigosas que possam reagir perigosamente;
- Os contentores/caixas devem ser tapados, caso contrário, só poderão ser transportados em veículos fechados ou cobertos;
- Os contentores/caixas devem estar sinalizados com as etiquetas de perigo (classe 8 - corrosivo) com 100 mm x 100 mm e com o número de identificação da mercadoria perigosa precedido das letras UN (ou seja, UN 2794), com uma altura mínima de 12 mm.

No veículo, deve existir, pelo menos, um extintor de pó químico com capacidade mínima de 2kg e um documento de transporte em conformidade com o ADR (secção 5.4.1), com a informação e sequência que seguidamente se indica:

N.º ONU, precedido das letras UN, a designação oficial de transporte, os números dos modelos das etiquetas (coluna 5 do quadro A do Capítulo 3.2 do ADR) e o grupo de embalagem (que neste caso não se aplica) e ainda, o código de restrição em túneis.

A designação oficial de transporte deve ser antecedida da palavra "RESÍDUO".

Sem estar obrigado a uma ordem específica, deve ser ainda indicado: a quantidade total e o número e a descrição dos volumes.

Exemplo: UN 2794, RESÍDUO ACUMULADORES CHEIOS DE ELETRÓLITO LÍQUIDO ÁCIDO, 8, (E) 900 kg, 1 caixa

Para efeitos de documento de transporte, podem ser utilizados a e-GAR, a guia de remessa, a fatura, a guia de transporte ou o documento CMR, caso existam, desde que neles figure toda a informação acima indicada, não sendo necessário sinalizar o veículo com painéis laranja, nem o motorista ter certificado de formação de condutor ADR.

No transporte internacional, o documento de transporte exigido pelo ADR, deve ser redigido na língua do país que proceda à expedição e, caso essa língua não seja o inglês, o francês ou o alemão, também terá de ser redigido numa dessas línguas (à escolha do expedidor).

3 - Transportes não isentos

No caso dos RBA de Chumbo-ácido não se encontrarem nas condições exigidas para beneficiarem das isenções acima indicadas (totais ou parciais, e apenas aplicáveis aos modos terrestres), podem ser transportados em embalagens ou a granel, na condição de serem cumpridas integralmente as regras definidas para o transporte de mercadorias perigosas.

Transportes em contentores/caixas

Se o transporte for efetuado em contentores/caixas, terão de ser garantidas todas as condições indicadas para o transporte parcialmente isento (≤ 1 tonelada), às quais acresce:

- Certificado de formação ADR do(s) condutor(es) (capítulo 8.2 do ADR). Em Portugal continental este certificado é emitido pelo IMT, IP, após o candidato ter obtido aprovação em exame efetuado numa das Delegações Regionais (após frequência de um curso de formação numa entidade formadora, reconhecidos pelo IMT, IP).
- Instruções escritas de segurança, numa língua que seja entendida pela tripulação do veículo, conforme o estabelecido na secção 5.4.3 do ADR. Este documento deve ser conforme com o apresentado no sítio das Nações Unidas, em http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_linguistic_e.html e impresso em quatro páginas a cores, sem qualquer outra informação adicional (incluindo logótipos);
- Documento(s) de identificação com fotografia, como por exemplo o Bilhete de Identidade, o Cartão de Cidadão ou o Passaporte, para cada elemento da tripulação do veículo, conforme indicado no ADR em 1.10.1.4.

No que respeita a equipamentos a bordo da unidade de transporte, deverão existir:

- Dois extintores com capacidade mínima dependente do peso bruto (PB) do veículo, ou seja:
  - PB até 3,5 ton: 2 kg + 2 kg;
  - PB de 3,5 até 7,5 ton: 2 kg + 6 kg (sendo um de 6 kg, pelo menos);
  - PB acima de 7,5 ton: 2 kg + 10 kg (sendo um de 6 kg, pelo menos);
- Dois sinais de aviso portáteis (cones ou triângulos refletores ou luzes cor de laranja intermitentes);
- Pelo menos um calço para as rodas, por cada veículo;
- Líquido de lavagem para os olhos.

Para cada membro da tripulação:

- Um colete ou fato fluorescente;
- Uma lanterna de bolso;
- Luvas;
- Proteção para os olhos.

O veículo deverá ser sinalizado com painéis laranja retrorrefletores, sem números, à frente e à retaguarda da unidade de transporte.

No transporte marítimo, as baterias usadas poderão ser transportadas em caixas de aço inox ou de matéria plástica que sejam capazes de reter qualquer libertação de eletrólito, em condições normais de transporte, considerando uma inclinação potencial de 45°.

No exterior das embalagens, para além do n° ONU (UN 2794), com uma altura de pelo menos 12 mm e da etiqueta n°8 (corrosivo), deverá ser colocada a designação oficial de transporte, ou seja, "Acumuladores cheios de eletrólito líquido ácido".

Os contentores de transporte marítimo que sejam utilizados para o transporte das caixas contendo baterias usadas, devem ser sinalizados com placas-etiqueta (com pelo menos 25 cm x 25 cm) correspondentes à classe 8, nas quatro faces do contentor, nunca podendo ser colocadas no seu interior caixas com baterias com eletrólito líquido ácido, conjuntamente com caixas contendo baterias com eletrólito líquido alcalino.

Nos casos em que seja transportado por via marítima apenas um n° ONU e a quantidade total de baterias usadas seja superior a 4000 kg, o contentor terá de ter o n° ONU nas quatro faces, podendo esse número ser colocado no interior de um painel laranja ou num retângulo de cor branca inserido na metade inferior da placa-etiqueta.

ou

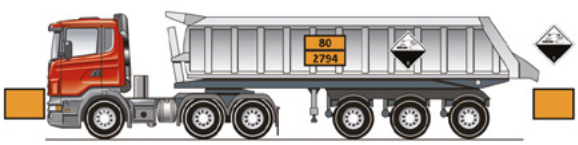
Todos os elementos de sinalização utilizados no transporte marítimo deverão poder resistir a uma imersão no mar durante 3 meses.

Transporte a granel

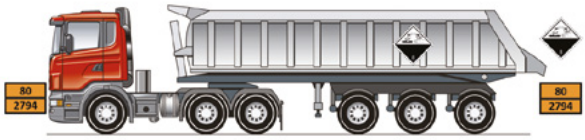
No caso do transporte a granel, ou seja, p. ex. quando os RBA são colocados diretamente na caixa de carga de um veículo, nunca se aplicam isenções.

O transporte a granel não é permitido no transporte aéreo ou marítimo, mas é autorizado no ADR por via das Disposições especiais VC1, VC2 e AP8, que obrigam à utilização de veículos ou contentores cobertos ou fechados, com caixa de carga em aço resistente à corrosão, tendo sido projetados considerando qualquer corrente elétrica residual e os impactos provocados pelas baterias.

Para além de terem de ser garantidos todos os documentos e equipamentos referidos anteriormente para o transporte em embalagens em quantidades superiores a 1 tonelada, a sinalização do veículo é feita de forma diferente, obrigando à utilização de painéis laranja com números (80/2794), com 40 cm x 30 cm e de placas-etiqueta da classe 8 (corrosivo) com pelo menos 25 cm x 25 cm, numa das opções seguidamente indicadas.



ou



Apesar das exigências indicadas, os veículos utilizados para estes transportes, em caixas ou a granel, não carecem de nenhuma certificação em conformidade com o ADR.

Em todos os exemplos atrás referidos (isenções parciais, transporte em embalagens e transporte a granel), o documento de transporte é da responsabilidade do expedidor da mercadoria, mesmo quando este é preenchido pelo transportador.

As instruções escritas de segurança são da responsabilidade do transportador, que as deve entregar previamente à tripulação do veículo, o mais tardar antes do carregamento. Por sua vez, a existência da certificação ADR dos condutores deve ser garantida pela empresa que efetua o transporte, independentemente de ser um transporte próprio ou um transporte por conta de outrem.

As empresas que procedem às operações de expedição, de transporte, de embalagem, de carga, de enchimento ou de descarga das mercadorias perigosas devem nomear um conselheiro de segurança devidamente certificado. Em Portugal, o certificado de conselheiro de segurança é emitido pelo IMT, após o candidato ter obtido aprovação em exame (após frequência de um curso de formação numa entidade formadora, reconhecidos pelo IMT, IP).

3.2 RBA de níquel cádmio

Caso seja necessário proceder ao seu transporte, por causa do seu eletrólito de teor fortemente alcalino, estas baterias podem estar abrangidas pela aplicação do ADR, sendo a sua classificação:

- UN 2795 ACUMULADORES elétricos CHEIOS DE ELETRÓLITO LÍQUIDO ALCALINO, nos casos em que exista eletrólito líquido; ou
- UN 2800 ACUMULADORES elétricos INSUSCETÍVEIS DE VERTER CHEIOS DE ELETRÓLITO LÍQUIDO, quando sejam "não-derramáveis".

E à semelhança do que acontece com as baterias de chumbo-ácido, se o eletrólito destas baterias tiver de ser transportado em recipientes, será classificado como UN 2797 ELETRÓLITO ALCALINO PARA ACUMULADORES.

No caso em que as baterias contenham Hidróxido de potássio seco (Dry Cells), a classificação para efeitos de transportes será:

- UN 3028 ACUMULADORES elétricos SECOS CONTENDO HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO SÓLIDO.

3.3 RBA de níquel-hidreto metálico

As baterias de NiMH (UN 3496), contendo um eletrólito corrosivo que não se escape se o seu invólucro exterior tiver fissuras, não se encontram submetidos às prescrições do ADR na condição de estarem devidamente embaladas e protegidas contra os curto-circuitos.

Caso tal não se verifique, e se for necessário o seu transporte, haverá necessidade de proceder à sua classificação ADR, como:

- UN 3496 PILHAS DE NÍQUEL-HIDRETO METÁLICO.

3.4 RBA de Lítio

Esta tem sido uma das áreas que tem sofrido maior número de alterações no domínio do transporte, devido à ocorrência de alguns acidentes resultantes do sobreaquecimento e combustão a elevadas temperaturas.

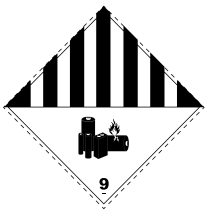
Podem ser consideradas como perigosas para o transporte, não só as pilhas e baterias de lítio isoladamente, como inclusive os equipamentos que as contenham. A sua classificação varia em função de se tratar de pilhas ou baterias de lítio metálico ou de iões de lítio, como se indica:

- **UN 3090 PILHAS DE LÍTIO METAL**; ou
- **UN 3480 PILHAS DE LÍTIO IÓNICO**.

Nota: o UN 3480 inclui as pilhas e baterias de lítio iónico de membrana polimérica; o UN 3090 inclui também as pilhas e baterias de ligas de lítio.

Em 2017, foram introduzidas novas sinalizações aplicadas ao transporte destas baterias, que podem variar em função da quantidade (em massa) de lítio metálico ou da capacidade energética (Wh).

As baterias com uma capacidade superior a 100 Wh (como é o caso das usadas nos veículos e motociclos elétricos, e na maioria das bicicletas elétricas) devem ser acondicionadas em embalagens exteriores, sinalizadas através da utilização da etiqueta de perigo, correspondente ao modelo nº 9A, com 100 mm x 100 mm.



No caso das pilhas ou baterias de Lítio identificadas como danificadas ou defeituosas é necessário cumprir alguns requisitos adicionais em matéria de marcação, acondicionamento e embalamento.

Por exemplo, no caso (mais exigente) das baterias identificadas como estando danificadas ou defeituosas e suscetíveis de reagir perigosamente (produção de chama, libertação de calor ou emissão de gases tóxicos, corrosivos ou inflamáveis) em condições normais de transporte, estas devem ser embaladas e transportadas em conformidade com as instruções de embalagem P911 do 4.1.4.1 ou LP906 do 4.1.4.3 do ADR, conforme aplicável.

Neste caso, os volumes devem ser marcados com:

"**PILHAS DE LÍTIO IÓNICO DANIFICADAS/DEFEITUOSAS**"; ou

"**PILHAS DE LÍTIO METÁLICO DANIFICADAS/DEFEITUOSAS** ", conforme aplicável.

O documento de transporte deve incluir a seguinte menção:

"Transporte segundo a disposição especial 376".

Nos casos em que houve aprovação por parte da autoridade competente, o transporte deve ser acompanhado de uma cópia dessa aprovação.

No fluxograma seguinte apresenta-se um resumo das disposições aplicáveis à embalagem das pilhas e baterias de Lítio.

**Com um invólucro exterior forte, resistente ao impacto.

Embalagem de pilhas e baterias de Lítio metal ou iónico

*Sempre que a bateria, por causas várias, possa não funcionar ou apresente danos.

Garantir a proteção contra curto-circuitos, protegendo os terminais da bateria

A bateria está danificada ou defeituosa*?

NÃO → A bateria tem mais de 12 Kg**?

SIM → A bateria tem mais de 30 Kg?

A bateria tem mais de 12 Kg**?

SIM → Embalagens exteriores sólidas e fortes (por exemplo de madeira) que não carecem de aprovação.

NÃO → Utilizar embalagens exteriores que possam ser fechadas, homologadas, cuja certificação em Portugal pode ser obtida no Centro Nacional de Embalagem. Os ensaios para homologação da embalagem compreendem, entre outros, ensaios de queda, sendo a aprovação da embalagem reconhecida pela aposição da marca. UN

A bateria tem mais de 30 Kg?

NÃO → Utilizar embalagens exteriores que possam ser fechadas, homologadas, cuja certificação em Portugal pode ser obtida no Centro Nacional de Embalagem. Os ensaios para homologação da embalagem compreendem, entre outros, ensaios de queda, sendo a aprovação da embalagem reconhecida pela aposição da marca. UN

SIM → Apenas uma bateria por cada embalagem.

Cada bateria deve ser colocada numa embalagem interior, capaz de conter um eventual derrame.
Deve existir material absorvente, inerte, capaz de absorver qualquer libertação de eletrólito.

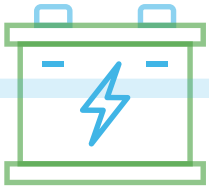
A bateria é potencialmente instável***?

SIM → Embalagem com certificação especial, provida de sistema de gestão de fluxo de gases e capaz de conter de forma segura uma eventual reação que ocorra no interior, com ensaios adicionais aprovados pela autoridade competente.
Um relatório de conformidade da embalagem deverá estar disponível, se solicitado.

*** Suscetível de desmontar rapidamente, reagir perigosamente, produzir uma chama ou uma libertação perigosa de calor ou de uma emissão perigosa de gases ou vapores tóxicos, corrosivos ou inflamáveis em condições normais de transporte.

NÃO → Utilizar um material de enchimento de isolamento térmico, não-condutor elétrico e não combustível para proteção contra uma libertação perigosa de calor e para preencher o espaço vazio entre as baterias (com ou sem embalagem interior) e entre a embalagem exterior.
Fixar as baterias no interior da embalagem para impedir um movimento excessivo durante o transporte (por exemplo, utilizando um material de enchimento não combustível e não condutor elétrico ou através da utilização de um saco de plástico hermeticamente fechado.

Proceder à sinalização na embalagem exterior.



Componentes/Materiais dos RBA abrangidos pelo ADR

(não dispensa a consulta do Decreto-Lei n.º 41-A/2010, conforme alterado na versão ADR 2019)

N° ONU	Nome e descrição	Classe	Código de classificação	Grupo de embalagem	Etiquetas	Disposições especiais	Quantidades limitadas e excetuadas		Embalagem	
									Instruções de embalagem	Disposições especiais de embalagem
	3.1.2	2.2	2.2	2.1.1.3	5.2.2	3.3	3.4	3.5.1.2	4.1.4	4.1.4
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9a)
2794	ACUMULADORES elétricos CHEIOS DE ELETRÓLITO LÍQUIDO ÁCIDO	8	C11		8	295 598	1 L	E0	P801 P801a	
2795	ACUMULADORES elétricos CHEIOS DE ELETRÓLITO LÍQUIDO ALCANINO	8	C11		8	295 598	1 L	E0	P801 P801a	
2796	ÁCIDO SÚLFURICO contendo no máximo 51% de ácido ou ELETRÓLITO ÁCIDO PARA ACUMULADORES	8	C1	II	8		1 L	E2	P001 IBC02	
2797	ELETRÓLITO ALCANINO PARA ACUMULADORES	8	C5	II	8		1 L	E2	P001 IBC02	
2800	ACUMULADORES elétricos INSUSCETÍVEIS DE VERTER CHEIOS DE ELETRÓLITO LÍQUIDO	8	C11		8	238 295 598	1 L	E0	P003 P801a	PP16
3028	ACUMULADORES elétricos SECOS CONTENDO HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO SÓLIDO	8	C11		8	295 304 598	2 Kg	E0	P801 P801a	
3090	PILHAS DE LÍTIO METAL (incluindo pilhas de liga de lítio)	9	M4		9A	188 230 310 376 377 387 636	0	E0	P903 P908 P909 P910 P911 LP903 LP904 LP905 LP906	
3292	ACUMULADORES DE SÓDIO ou ELEMENTOS DE ACUMULADORES DE SÓDIO	7.3	W3		4.3	239 295	0	E0	P408	
3480	PILHAS DE LÍTIO IÓNICO (incluindo as pilhas de lítio iónico de membrana polimérica)	9	M4		9A	188 230 310 348 376 377 387 636	0	E0	P903 P908 P909 P910 P911 LP903 LP904 LP905 LP906	
3496	Pilhas de Níquel-Hidreto Metálico	9	M11							

	Cisternas móveis e contentores para granel		Cisternas ADR				Disposições especiais de transporte				
Disposições de embalagem em comum	Instruções de transporte	Disposições especiais	Código-cisterna	Disposições especiais	Veículo para transporte em cisterna	Categoria de transporte (código de restrição em cisterna)	Volumes	Granel	Carga, descarga e manuseamento	Operação	Número de identificação de perigo
4.1.10	4.2.5.2 7.3.2	4.2.5.3	4.3	4.3.5 6.8.4	9.1.1.2	1.1.3.6 (8.6)	7.2.4	7.3.3	7.5.11	8.5	5.3.2.3
(9b)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
						3 (E)		VC1 VC2 AP8			80
						3 (E)		VC1 VC2 AP8			80
MP15	T8	TP2	L4BN	TU42	AT	2 (E)					80
MP15	T7	TP2 TP28	L4BN		AT	2 (E)					80
						3 (E)		VC1 VC2 AP8			80
						3 (E)		VC1 VC2 AP8			80
						2 (E)					
						2 (E)	V1		CV23		
						2 (E)					

NÃO SUBMETIDO AO ADR

REUTILIZADORES

Apesar da legislação nacional e comunitária não contemplar uma meta específica a respeito da reutilização de RBA, esta operação é muito importante no âmbito da gestão das baterias de Chumbo-ácido, sobretudo no caso dos centros de abate de Veículos em Fim de Vida (VFV) dado que uma grande percentagem das baterias incorporadas nos veículos entregues para abate ainda se encontra em condições de ser reutilizada.

No entanto, a reutilização direta destes RBA acaba por ser prejudicada pelo disposto no Decreto-Lei n.º 84/2008, que obriga a que os operadores ofereçam garantia de 2 anos no caso da venda a particulares (sendo que este período poderá ser reduzido para 1 ano por acordo entre as partes, p. ex. através de menção expressa na fatura de venda) e de 6 meses no caso das empresas.

Não obstante, estes RBA podem ter ainda uma "segunda vida", dado que existe uma empresa nacional que as recupera e volta a comercializá-las com nova garantia, fazendo, portanto, aquilo que se designa por "preparação para a reutilização" - quando uma bateria descarrega, o material ativo das placas de chumbo positivas atua com o sulfato do ácido sulfúrico, formando chumbo sulfatado (estado cristalizado). Este sulfato volta ao estado líquido quando a bateria carrega, dissolvendo-se no eletrólito e o ciclo continua. No entanto, esta reação não acontece de forma completa e os cristais não se dissolvem totalmente, começando a isolar a placa e a impedir o fluxo normal de eletrões, acabando por danificar a bateria (cerca de 75% das baterias de Chumbo-ácido ficam danificadas devido a este problema, conhecido por sulfatação). Esta empresa adiciona à bateria um produto químico patenteado que dissolve os cristais, conseguindo assim recuperá-la.

Já no que diz respeito às baterias de NiMH e de Lítio incorporadas em veículos híbridos/elétricos, verifica-se que estas, quando deixam de corresponder às elevadas exigências desta aplicação, podem ainda ter interesse técnico e comercial para outro tipo de utilizações (uma bateria de Lítio pode conter ainda 70% do seu poder energético depois de ser usada num veículo), nomeadamente como unidades de armazenamento estacionárias (stand-by) associadas aos equipamentos das chamadas energias renováveis (células fotovoltaicas ou aerogeradores). Esta reutilização pode aumentar para o dobro o período de vida útil das baterias. Atualmente, existem já algumas empresas, com colaboradores altamente especializados, que efetuam o recondicionamento destas baterias. Este envolve a abertura da bateria, a realização de vários testes e medições, a substituição de células individuais e a alteração dos módulos de controlo eletrónico presentes nas baterias ou associados à sua interligação com outros equipamentos. Com o objetivo de demonstrar a viabilidade destas soluções, a VALORCAR implementou nas suas instalações uma unidade de armazenamento estacionária, composta por baterias de lítio reutilizadas de veículos elétricos, acoplada a painéis solares fotovoltaicos e a um posto de carregamento de veículos elétricos.

RECICLADORES

O tratamento e a valorização constituem processos essenciais para o desenvolvimento sustentável, na medida em que contribuem para o fecho dos ciclos materiais e o uso racional de recursos potencialmente escassos, como são alguns dos principais materiais que compõem os RBA (p. ex. Metais de Terras Raras, Chumbo, Lítio, Níquel e Cádmio).

Assim, de acordo com a legislação comunitária e nacional (Diretiva 2006/66/CE e Decreto-Lei n.º 152-D/2017) não só é proibida a eliminação de RBA por deposição em aterro ou por incineração, como também se encontra definido um rendimento mínimo que os processos de reciclagem têm de atingir. Efetivamente, desde setembro de 2011, que os recicladores têm de garantir taxas mínimas de reciclagem de:

- 65%, em massa, dos RBA de Chumbo-ácido;
- 75%, em massa, dos RBA de Níquel-Cádmio;
- 50%, em massa, de outros RBA.

Ainda neste âmbito, foi decidido a nível da União Europeia, normalizar as informações que os recicladores de RBA devem comunicar, de forma a melhor monitorizar este setor em todo o espaço europeu. Assim, foi publicado o Regulamento (UE) n.º 493/2012 que abrangerá, a partir de 1 de janeiro de 2014, todos os recicladores e que define métodos harmonizados para calcular o rendimento de cada processo de reciclagem. Os recicladores ficarão, assim, obrigados a enviar anualmente às autoridades competentes um relatório, descriminando as quantidades de cada tipo de RBA recebido, o processo utilizado no seu tratamento e a quantidade de materiais efetivamente recuperados, o que permitirá controlar a sua atividade e comparar recicladores entre si.

RBA de chumbo

O processo de reciclagem de RBA mais utilizado inicia-se com a sua deposição numa tulha, seguido de passagem por um detetor de radiação (para assinalar chumbo radioativo como, p. ex., placas usadas em paredes de consultórios de radiografias), por um separador magnético (para separar pedaços de ferro/aço que possam eventualmente existir na mistura) e posterior alimentação a um moinho de martelos, onde são triturados em meio húmido (para minimizar a libertação de poeiras de Chumbo para o ar ambiente).

É importante que os recicladores possuam equipamento adequado para o descarregamento dos contentores/caixas de transporte, de forma a não os danificar quando vertem os RBA para as tulhas de admissão às linhas de tratamento. Este equipamento pode consistir num empilhador equipado com dispositivo de rotação dos garfos, que é usado em conjunto com uma armação metálica, na qual o contentor/caixa é encaixado (esta impede que o contentor/caixa se danifique quando é girado e o peso das baterias incide na parede lateral).

O material resultante da trituração é depois encaminhado para um separador densimétrico (à base de água com aditivos), onde são separados o eletrólito, o plástico das caixas das baterias e das placas (polipropileno - PP) e a pasta de Chumbo. Em seguida:

- O eletrólito é neutralizado com soda cáustica (e depois encaminhado para tratamento numa Estação de Tratamento de Águas Residuais - ETAR) ou convertido em sulfato de sódio (que pode ser utilizado, p. ex., no fabrico de detergentes, vidro ou têxteis);
- O plástico (PP) é alvo de um processo de granulação, secagem (por centrifugação) e separação de contaminantes (p. ex. papel dos rótulos) por intermédio de ciclones. Depois de extrudido, pode ter várias aplicações, como, por exemplo, novas caixas de baterias, mobiliário urbano, tubos de rega ou vasos para plantas;
- A pasta de Chumbo é fundida em fornos rotativos, a cerca de 1.000°C, juntamente com agentes redutores (p. ex. pó de carvão e sucata ferrosa) e agentes neutralizadores dos ácidos formados durante a combustão (p. ex. calcário ou cal). Nesta operação formam-se as escórias (cerca de 20% do material alimentado ao forno), que são normalmente encaminhadas para aterro, e o Chumbo fundido, que é encaminhado para tanques de afinação aquecidos (a cerca de 500°C). Aqui são-lhe adicionados diferentes aditivos e/ou injetado oxigénio, num processo interativo com o laboratório, para ir ao encontro das especificações do produto final em produção. O Chumbo é posteriormente vazado em lingotes ou em moldes de Chumbo de obra. O Chumbo de melhor qualidade é utilizado para fabricar novas baterias, sendo o restante (pureza <98%, com contaminantes como prata, antimónio ou bismuto) utilizado para cartuchos de caça, barreiras de proteção contra radiações, contrapeso para elevadores, lastro para navios, placas isolantes para telhados, etc.

Atualmente, existem duas unidades de reciclagem de RBA de Chumbo-ácido em Portugal, embora também se verifique exportação para recicladores espanhóis por motivos comerciais. Em média, cerca de 50% destas baterias são recicladas no país e outro tanto é exportado.

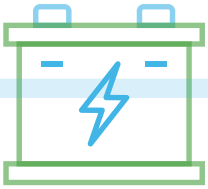
RBA de NiMH e Lítio

Existem várias tecnologias em desenvolvimento para reciclar as baterias de NiMH e de Lítio, como, por exemplo, a hidrometalúrgica através da qual os metais são dissolvidos em banhos químicos. No entanto, a tecnologia mais utilizada atualmente é a pirometalúrgica: processo de fundição a alta temperatura (perto dos 1.200 °C) para produzir uma liga onde se concentram metais como o Cobre, o Alumínio, o Níquel e o Cobalto. Posteriormente, através de processos hidrometalúrgicos (dissolução em banhos químicos específicos), estes metais são separados e purificados. O Lítio fica retido nas escórias, não sendo possível voltar a ser utilizado em baterias, mas possibilitando o seu uso, p.e., na construção de estradas. Atualmente, a entrega destas baterias em recicladores europeus apresenta ainda um custo significativo. No entanto, perspetiva-se que esta situação se venha a alterar com o aumento expectável da quantidade destes RBA nos próximos anos.

Este aumento deverá ser acompanhado pela implementação de mais unidades de reciclagem, nomeadamente baseadas na tecnologia hidrometalúrgica. Devido a ocorrer a baixas temperaturas, esta tecnologia poderá, para além dos metais mencionados anteriormente, permitir também a separação de grafite e de compostos de Lítio passiveis de reprocessamento e posterior utilização no fabrico de novas baterias.

Atualmente, não existem unidades de reciclagem destes RBA em Portugal, sendo o seu número na Europa inferior a uma dezena.

No que diz respeito a perspetivas de futuro, é do conhecimento geral no setor que a reciclagem deste tipo de RBA tem uma enorme margem de progressão, sobretudo na recuperação dos chamados Metais de Terras Raras (MTR) neles incorporados (cada bateria de NiMH pode conter cerca de 2 kg destes metais). Os MTR são um grupo de 17 elementos químicos, pertencentes na sua maioria ao grupo dos lantanídeos (Neodímio, Térbio, Disprósio, Túlio, Lantânio, Cério, etc.). O seu nome pode ser de alguma forma enganador, dado que são bastante mais abundantes do que, p. ex., o Ouro ou a Prata. No entanto, é raro encontrar jazidas com concentrações que permitam a sua extração rentável, para além da sua refinação ser muito complexa. Acresce ainda o facto de 95% das reservas conhecidas se encontrarem na China, que tem levantado diversas restrições à exportação destes metais, fazendo o seu preço disparar no mercado mundial. Apesar destas restrições, a sua utilização tem crescido



exponencialmente, acima dos 10% ao ano, sendo essenciais para turbinas eólicas, lâmpadas de alta eficiência, computadores, veículos elétricos, baterias, telemóveis, etc. A este respeito importa também ter presente que, nos últimos anos, o mercado chinês tem representado mais de 50 % do total das vendas de veículos elétricos a nível mundial, pelo que num futuro próximo, a produção deste tipo de RBA neste país deverá atingir uma proporção semelhante.

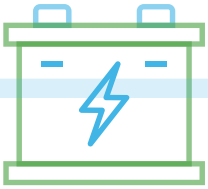
ANEXO I – FICHAS DE SEGURANÇA

Baterias de Chumbo-ácido

Medidas de Primeiros Socorros	**Eletrólito (solução de ácido sulfúrico)**	
	Depois de entrar em contacto com pele	Enxaguar com água (15m), remover totalmente a roupa contaminada, sapatos inclusive.
	Depois de inalado	Respirar imediatamente ar fresco. Se for difícil respirar, fornecer oxigénio. Contactar um médico.
	Depois de entrar em contacto com os olhos	Passar por água corrente durante pelo menos 15m e contactar um médico.
	Depois de ingerido	Beber muita água no instante imediato, ingerir carvão ativado, não induzir o vómito e contactar um médico.
	Chumbo	
	Depois de entrar em contacto com pele	Lavar com água e sabão.
	Depois de inalado	Remover da zona contaminada, gargarejar, lavar nariz e lábios, consultar um médico.
	Depois de entrar em contacto com os olhos	Passar por água corrente durante pelo menos 15m e contactar um médico.
	Depois de ingerido	Lavar a boca com água corrente sem ingerir e contactar um médico
Medidas de Combate a Incêndios	Agentes de extinção adequados	CO_2 espuma, agentes de extinção químicos em pó seco.
	Agentes de extinção não adequados	Água, se a voltagem das baterias for superior a 120 V.
	Equipamento de proteção e segurança	• Óculos de proteção, equipamentos de proteção respiratória, luvas, equipamentos de proteção para ácidos. • Vestuário resistente ao ácido, em caso de grandes quantidades de baterias armazenadas.
	Medidas adicionais	Se as baterias estiverem em carregamento, desligar a energia.
Medidas em caso de Derrame	Evitar contacto com a pele.	
	Neutralizar eletrólito (ácido) com agentes próprios como: cinzas de soda; carbonato/bicarbonato de sódio ou soluções muito diluídas de hidróxido de sódio.	
	Evitar que o material derramado seja drenado para esgotos ou linhas de água.	
	Adicionar neutralizantes/absorvente na área afetada. Remover o material absorvente, utilizando roupa e material de segurança, para um contentor/caixa adequado e encaminhar os resíduos produzidos para um operador de gestão de resíduos adequado.	

Baterias de Níquel-Cádmio (NiCd)

Medidas de Primeiros Socorros	Depois de entrar em contacto com pele	Lavar imediatamente com água em abundância. Contactar o médico.
	Depois de inalado	Remover da zona contaminada, inalar ar fresco, enxaguar o nariz e boca com água. Contactar o médico.
	Depois de entrar em contacto com os olhos	Passar por água corrente durante pelo menos 15m. Tratamento hospitalar imediato. Consultar oftalmologista.
	Depois de ingerido	Se consciente: ingerir líquidos, como água e/ou leite (preferencialmente). Não induzir o vómito. Tratamento hospitalar imediato.
Medidas de Combate a Incêndios	Agentes de extinção adequados	Pó químico seco classe D e/ou areia.
	Agentes de extinção não adequados	Água.
	Equipamento de proteção e segurança	Equipamento contra incêndio e de proteção respiratória.
	Medidas adicionais	Se sobreaquecida, a bateria pode exalar hidróxido de potássio ou hidrogénio. Os fumos podem conter Cádmio e Níquel (perigo).
Medidas em caso de Derrame	Baterias fora do invólucro podem gerar curto-circuitos e a libertação de um spray/líquido de eletrólito alcanino. Este eletrólito reage com o zinco, alumínio, latão e outros materiais reativos, libertando hidrogénio.	
	Utilizar roupa de proteção para efetuar a recolha do derrame.	
	Recolher as células para reciclagem, usando, se necessário, serradura para absorver os líquidos.	
	Evitar que o material derramado seja drenado para esgotos ou linhas de água.	



Baterias de Níquel-Hidretos Metálicos (NiMH)

Medidas de Primeiros Socorros	Depois de entrar em contacto com pele	Remover a roupa contaminada e lavar antes de usar. Lavar abundantemente a zona afetada com água tépida durante, pelo menos 15m. Consultar o médico
	Depois de inalado	Em caso de decomposição térmica da bateria ou inalação de névoa eletroquímica ou pó metálico, deve remover-se do local e respirar ar fresco. Se necessário, providenciar oxigénio. Consultar o médico.
	Depois de entrar em contacto com os olhos	Lavar imediatamente com água em abundância durante, pelo menos, 15m. Consultar o médico.
	Depois de ingerido	Lavar a boca com água corrente sem ingerir e contactar um médico. Caso o particulado tenha sido ingerido e a vítima estiver consciente, induzir o vómito. Consultar o médico.
Medidas de Combate a Incêndios	Agentes de extinção adequados	• Spray de água e espuma. • Bateria aberta, placas expostas: extintor de classe D, METL-X
	Agentes de extinção não adequados	Bateria aberta, placas expostas: água; CO_2.
	Equipamento de proteção e segurança	Óculos de proteção, equipamentos de proteção respiratória, luvas. Manter distância segura devido a vapores tóxicos.
	Medidas adicionais	• Se as baterias estiverem em carregamento, desligar a energia. • Caso as placas da bateria tenham sido expostas, monitorizar a área na fase de rescaldo de modo a prevenir reacendimentos. Cobrir imediatamente os elementos expostos com água de modo a prevenir a combustão espontânea dos materiais.
Medidas em caso de Derrame	Baterias fora do invólucro podem gerar curto-circuitos e a libertação de um spray/líquido de eletrólito alcanino. Este eletrólito reage com o zinco, alumínio, latão e outros materiais reativos, libertando hidrogénio.	
	Utilizar roupa de proteção para efetuar a recolha de derrame.	
	Recolher as células para a reciclagem, usando, se necessário, serradura para absorver os líquidos.	
	Evitar que o material derramado seja drenado para esgotos ou linhas de água.	

Baterias de iões de Lítio (Li-on)

Medidas de Primeiros Socorros	Depois de entrar em contacto com pele	Lavar a área afetada com sabão e água corrente, durante pelo menos 15m. Contactar um médico.
	Depois de inalado	Sair da área exposta aos fumos e procurar conselho médico.
	Depois de entrar em contacto com os olhos	Lavar os olhos com água durante 15m e contactar um médico.
	Depois de ingerido	Beber leite/água e induzir o vómito. Consultar um médico.
Medidas de Combate a Incêndios	Agentes de extinção adequados	Água, gás carbónico, Azoto, extintor de fogos químicos: pó e espuma.
	Agentes de extinção não adequados	-
	Equipamento de proteção e segurança	Óculos de proteção, equipamentos de proteção respiratória e máscara, luvas.
	Medidas adicionais	Remover as baterias da zona de fogo. Acima dos 120°C a bateria pode derreter e acima dos 160°C pode explodir.
Medidas em caso de Derrame	Remover o material derramado utilizando equipamento de proteção (óculos e luvas).	
	Tentar não inalar o gás emitido pelo derrame ou tocar diretamente no material derramado.	
	Evitar que o material derramado seja drenado para esgotos ou linhas de água.	
	Os sólidos são colocados num contentor/embalagem adequado para o efeito e os líquidos podem ser removidos utilizando um pano limpo e seco.	

valorcar
valorizamos o ambiente

VALORCAR SOCIEDADE DE GESTÃO DE VEÍCULOS EM FIM DE VIDA, LDA
Av. da Torre de Belém, 29. 1400-342 Lisboa, Portugal
(+351) **21 301 17 66** | **valorcar**@valorcar.pt
www.**valorcar**.pt