

RECURSOS NATURAIS



PRIMEIRO PLANO p.8



1.º CONGRESSO DE ENGENHEIROS DE LÍNGUA PORTUGUESA

“A Engenharia como Fator Decisivo
no Processo de Desenvolvimento”

ENTREVISTA p.48



ASSUNÇÃO CRISTAS

MINISTRA DA AGRICULTURA, DO MAR,
DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

“Em termos de recursos naturais,
o caminho a fazer é o da eficiência”

ENTREVISTA p.54



ANTÓNIO COSTA SILVA

ENGENHEIRO, PRESIDENTE DA COMISSÃO EXECUTIVA
DO GRUPO PARTEX OIL AND GAS

“O País não tem sabido potenciar
os seus recursos por manifesta falta
de inteligência nas políticas públicas”

RECICLAGEM DE MATERIAIS: UMA NECESSIDADE PREMENTE PARA O DESENVOLVIMENTO GLOBAL

FERNANDA MARGARIDO

Professora Doutora, Instituto Superior Técnico, UTL • fernanda.margarido@ist.utl.pt

CARLOS NOGUEIRA

Doutor, Laboratório Nacional de Energia e Geologia • carlos.nogueira@lneg.pt

INTRODUÇÃO

Durante muitos anos, o fornecimento de matérias-primas energéticas, nomeadamente dos combustíveis fósseis, foi a principal prioridade dos decisores. Hoje, o referencial alterou-se consideravelmente. O desenvolvimento das tecnologias da energia e da eletrónica, duas áreas fundamentais para o desenvolvimento e para a sustentabilidade, estará no futuro próximo fortemente dependente de outro tipo de matérias-primas: as denominadas “não energéticas”. A sociedade industrial, baseada no cobre, no zinco e em outros metais básicos, transforma-se na sociedade de metais raros/críticos e estratégicos como o índio, o germânio, as terras raras, o lítio (Tabela 1). A Europa, um dos grandes motores das novas tecnologias, nomeadamente das energias renováveis e dos novos vetores energéticos, vê-se confrontada com um problema: os fracos recursos minerais dos elementos que as suportam, que são total ou quase totalmente importados de outras regiões do globo.

Tabela 1 – Seleção de metais estratégicos, suas aplicações tecnológicas e principais origens

METAIS	EXEMPLOS DE APLICAÇÕES	PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES
Índio	Painéis fotovoltaicos (PV), LCD, eletrónica	China (58%)
Germânio	PV, Eletrónica	China (72%), Rússia (4%)
Grupo da Platina	Catalisadores, células de combustível	África do Sul (79%), Rússia (11%)
Terras raras	Magnetos (eletrónica, turbinas eólicas, veículos elétricos), catalisadores	China (97%)
Tântalo	Eletrónica	Austrália (48%), Brasil (16%)
Lítio	Baterias (portáteis e tração automóvel)	Chile (44%), Austrália (20%), Argentina (12%)

METAIS ESTRATÉGICOS E CRÍTICOS

Consideram-se metais estratégicos os que suportam novas tecnologias em desenvolvimento, emergentes ou em rápida expansão, particularmente aquelas fortemente relacionadas com a sustentabilidade, a segurança e o desenvolvimento humano. As novas tecnologias energéticas ocupam lugar de destaque, mas a saúde e a defesa também. Um metal é crítico quando associa ao fator estratégico um elevado risco de fornecimento, relacionado com a escassez e/ou com os condicionalismos sociopolíticos dos principais países fornecedores.

As autoridades europeias têm nos últimos anos dedicado muita atenção a esta problemática. Destaca-se a publicação da denominada “Raw Materials Initiative” – Comunicação da Comissão Europeia COM(2008)699 – que vem preencher um vazio existente neste do-



mínio e traça objetivos, metas e estratégias a prosseguir, quer seja pela melhoria da eficiência na utilização dos recursos, pela substituição de elementos críticos, pela prospeção e exploração de novos recursos minerais, ou pela reciclagem de produtos em fim de vida. Uma série de iniciativas e ações se seguiram, como a “European Innovation Partnership on Raw Materials” e a rede ERA-MIN (no âmbito da ERA-NET).

No âmbito específico da estratégia europeia de desenvolvimento das novas tecnologias energéticas, a implementação do SET-Plan encontra-se fortemente condicionada pelo risco de fornecimento de alguns metais críticos, como demonstrado em documentação recentemente publicada a este respeito.

A RECICLAGEM: CONTRIBUIÇÃO FUNDAMENTAL

A Europa, como referido, tem poucos recursos primários (conhecidos e/ou exploráveis) de metais críticos e estratégicos. Mas tem recursos

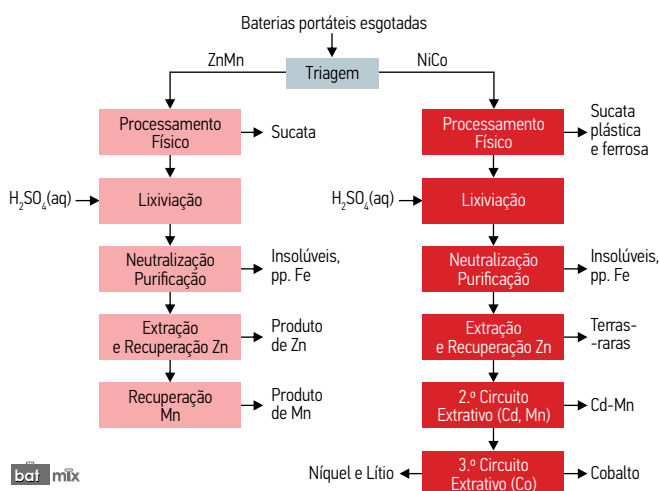
secundários: estes metais estão contidos nos resíduos industriais e produtos em fim de vida ("urban mines"). Por isso, a reciclagem é, para a Europa, a solução mais apropriada para resolver esta difícil equação da sustentabilidade do fornecimento de matérias-primas. Há que investir, quanto antes. Há que tornar os circuitos de recolha, triagem e processamento mais eficazes. Há que utilizar tecnologias metalúrgicas que maximizem a recuperação, em vez de simplesmente resolver o problema dos resíduos da forma mais fácil. Há que dar o devido valor aos resíduos que contêm elementos raros ou estratégicos: são, de facto, matérias-primas valiosas.

I&D EM CURSO

O Instituto Superior Técnico (IST) e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P., (LNEG), nomeadamente os seus grupos afetos à reciclagem e valorização, têm desenvolvido nos últimos anos várias atividades no âmbito desta temática, consubstanciadas em projectos de I&D em consórcio. Exemplos dessas atividades são os projetos BATMIX e RECIMP.

No projecto BATMIX (financiado pela FCT – PTDC/AMB/66921/2006) desenvolveu-se à escala laboratorial um processo integrado de reciclagem de misturas de pilhas e baterias, por via essencialmente hidrometalúrgica, de forma a obter produtos com valor acrescentado e passíveis de comercialização no mercado dos metais. É uma alternativa aos processos pirometalúrgicos, os quais não só são menos eficientes energeticamente, como não permitem a recuperação de elementos valiosos como as terras raras (presentes nas baterias NiMH) e o lítio (constituente das baterias de íões-Li). O processo permite tratar misturas de pilhas/baterias do tipo portátil (Figura 1), contrariando as soluções atualmente praticadas, em que cada tipologia de célula é tratada separadamente em processos dedicados. No processo desenvolvido, apenas se recomenda a separação prévia, por triagem, das pilhas dos sistemas Zn-MnO₂, sendo a mistura de células secundárias (NiCd, NiMH e íões-Li), rica em Ni e Co, processada em conjunto. Obtêm-se produtos puros de terras raras (TR, essencialmente La e Ce), cádmio/manganês, cobalto, níquel e lítio. A tecnologia de base para a separação dos metais em formas puras, a partir do licor aquoso de lixiviação das baterias, é a extração com solventes.

Figura 1 – Diagrama geral do processo BATMIX para misturas de pilhas/baterias

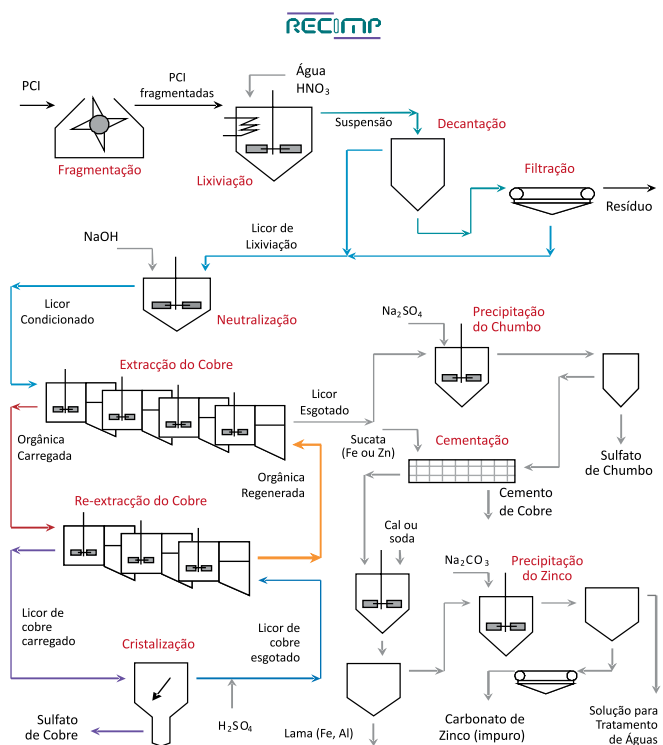


No projeto RECIMP (financiado pela Amb3E) desenvolveu-se uma abordagem algo semelhante para placas de circuito impresso (PCI) contidas em sucata eletrónica, através da aplicação de tecnologias hidrometalúrgicas para a recuperação dos metais principais, nomeadamente o cobre. As PCI's estão presentes em praticamente todos os resíduos eletrónicos, sendo a sua reciclagem uma atividade com repercussões importantes, tanto ao nível económico, como da conservação de recursos. Estes resíduos são extremamente complexos, contendo um número imenso de elementos/substâncias, desde metais básicos (como Cu, Pb, Sn, Zn), raros (como Ta, Ga, Ge, Se), preciosos (Au, Ag, Pd, Pt), polímeros e compósitos poliméricos (e.g. resina epóxida/fibra de vidro).

O processo desenvolvido (Figura 2) envolve essencialmente a recuperação do cobre (metal principal das PCI's, com teor acima de 20%), sendo também propostas soluções de valorização de outros metais básicos. O resíduo, contendo a matriz polimérica e os metais raros e nobres, pode ser processado subsequentemente para recuperação destes. Prevê-se que esta segunda etapa do projeto possa desenvolver-se brevemente.

Este processo constitui uma opção versátil e bastante favorável para o tratamento de PCI's, aplicável a capacidades de produção pequenas, em contraste com as opções clássicas de processamento em fornos metalúrgicos de cobre, os quais constituem uma solução integrada bastante eficiente, mas para elevadas capacidades produtivas.

Figura 2 – Diagrama do processo de tratamento de PCI's desenvolvido no projeto RECIMP



Na continuidade da linha de investigação prosseguida por este grupo do IST/LNEG, outras actividades se prevêem no futuro próximo, sendo exemplos um projeto que visa o desenvolvimento de tecnologia para a extração e recuperação de índio de produtos em fim de vida (LCD's e PV's de nova geração) e ainda outro sobre a reciclagem de lítio de resíduos, enquadrada na gestão sustentável do ciclo de vida deste metal. **ING**