



MADALENA PERALTA FERREIRA SIMÕES VAZ

**O PARADIGMA NORMATIVO DA MOBILIDADE ELÉTRICA: A EXTRAÇÃO
DE MINERAIS CRÍTICOS PARA PRODUÇÃO DE BATERIAS E AS FACETAS DO
DANO AMBIENTAL**

Dissertação com vista à obtenção do grau de Mestre
em Direito na especialidade de Direito Internacional
e Europeu

Orientadora:

Dr. Lucila de Almeida, Professora da Faculdade de Direito da Universidade Nova de Lisboa

Dezembro, 2023

DECLARAÇÃO ANTI PLÁGIO

Declaro por minha honra que o trabalho que apresento é original e que todas as minhas citações estão corretamente identificadas.

Tenho consciência de que a utilização de elementos alheios não identificados, constitui uma grave falta ética e disciplinar.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento em especial à minha orientadora, professora Lucila de Almeida, pelo acompanhamento constante, disponibilidade e, sobretudo, a paciência. Esta tese não existiria sem todo o seu acompanhamento, conhecimento e compreensão.

À minha mãe, por ter cultivado em mim todos aqueles que viriam a ser os meus interesses e objetivos, por personificar toda a minha admiração, profissional e pessoal. Ao meu pai, por sempre me fazer sentir o seu orgulho desmedido, em cada passo que dou.

Ao Francisco e ao Vasco, que sem saberem me ensinam tanto, somos quartos perfeitos da mesma parte.

Aos meus avós, Odete, Marília, Manuel e Hélder. Que me ensinaram a rir, que sempre me passaram a leveza que só a idade nos traz, que em cada gesto trazem todo o amor do mundo. Foram e continuam a ser grande parte da minha inspiração.

Aos meus amigos, que ao longo do último ano e meio me perdoaram e compreenderam tantas ausências, me ouviram falar tantas vezes sobre o mesmo tema e que me inspiram com os seus caminhos, em tanto diferentes do meu. Obrigada por me darem esperança sobre futuro que construímos.

Ao Ricardo, que me é tanto.

REFERÊNCIAS

A presente dissertação segue as regras de citação da norma portuguesa 405-1 e 405-4 do Instituto Portugues de Qualidade. Todas as referências estão identificadas na Bibliografia.

CARACTERES

O corpo da presente dissertação, incluindo espaços e notas de rodapé contém 153 994 caracteres.

RESUMO

A procura por matérias-primas derivadas da extração mineira tem vindo a aumentar significativamente nos últimos anos. Resultado que não apresenta estranheza, nomeadamente pelo incentivo crescente da utilização da mobilidade elétrica como uma medida de apoio à luta pela descarbonização e as metas europeias relacionadas com uma europa “*climate neutral*” até 2050. A forma como esta extração tem sido feita, no entanto, aflora grandes dificuldades do ponto de vista não só humano e social como também ambiental. O resultado pós extrativo de elementos como o Lítio e o Cobalto – enquanto elementos principais da composição das baterias utilizadas na mobilidade elétrica, ainda que também possam ser utilizadas para outras funções, este será o foco da presente dissertação – tem se demonstrado devastador para todo o ecossistema onde se inserem as minas alvo de exploração. A lacuna emergente da atual regulamentação europeia relativamente a extração feita num país terceiro, a inexistência de um sistema capaz de assegurar a responsabilização dos operadores e a inexistência de medidas que responsabilizem não só os agentes das violações, mas também os agentes que apresentam um contributo significativo para as mesmas, cria no panorama mundial uma distopia manifesta. O custo da União Europeia caminhar para uma política mais neutra, tem sido a saúde não só ambiental como também humana em países terceiros .

É neste contexto que serão analisados os atos normativos relevantes para compreender se existe responsabilidade emergente da criação deste tipo de dano ambiental, e se sim, em que medida. Para este efeito analisaremos documentos com aplicação interna e uma proposta que dá lugar à responsabilização de agentes por danos ocorridos fora da União Europeia.

Torna-se evidente, ao longo da presente dissertação, que num sistema fechado em que medidas como a Convenção de Direitos Humanos, a Carta das Nações Unidas e Neutralidade Climática são tantas vezes apelidados de principais guias, a não existência de provisão legal geradora de responsabilidade por danos cometidos por agentes pertencentes a Estados-Membros, fora da União Europeia, cria uma fragilidade no sistema.

Sendo o resultado atual a impunidade e ecossistemas completamente destruídos, grupos populacionais a viverem sem recursos agrícolas básicos e indivíduos em contacto com quantidades de metais pesados plausíveis de causar danos permanentes. Estes danos têm vindo a ocorrer em locais cujo ordenamento jurídico ainda não associa à existência de algum tipo de responsabilidade, principalmente por serem geograficamente distantes. Para demonstrar essa afirmação, são apreciados alguns elementos legislativos europeus, tais como a Diretiva 2004/35/CE – relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais –, a Diretiva 2006/66/CE – sobre pilhas e acumuladores e respetivos resíduos –, a Diretiva 2008/99/CE –

relativa à proteção do ambiente através do direito penal – e uma proposta para o futuro – a Proposta de Diretiva relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade. Através destes instrumentos legais chegamos à conclusão do vazio legal que atualmente se coloca em termos comunitários relativamente à responsabilidade, existente dentro dos limites da UE, mas inexistente praticada por agentes pertencentes, quando o dano ocorra fora da UE.

Palavras-chave: Direito Europeu; Mobilidade elétrica; extração; mineração; Cobalto; Lítio; Dever de diligência; Sustentabilidade; *Supply-chains*

ABSTRACT

The demand for raw materials derived from mining extraction has significantly increased in recent years. This outcome is not surprising, particularly due to the growing encouragement of electric mobility as a measure to support the decarbonization efforts and European targets related to a 'climate-neutral' Europe by 2050. However, the manner in which this extraction has been conducted reveals significant challenges from not only a human and social perspective but also an environmental one. The post-extractive result of elements such as Lithium and Cobalt – the primary components of batteries used in electric mobility, although they can also serve other functions, with the focus of this dissertation being on this particular aspect – has proven to be devastating for the entire ecosystem where the targeted mines are located. The emerging gap in current European regulations regarding extraction in a third country, the absence of a system capable of ensuring accountability for operators, and the lack of measures holding not only the violators accountable but also those significantly contributing to such violations, create a manifest dystopia on the global stage. The cost of the European Union moving towards a more neutral policy has been the health, both environmental and human, in third countries.

It is in this context that relevant normative acts will be analysed to understand if there is emerging responsibility for the creation of this type of environmental damage and, if so, to what extent. For this purpose, we will examine documents with internal application and a proposal that gives rise to the accountability of agents for damages occurring outside the European Union. Throughout this dissertation, it becomes evident that in a closed system where measures such as the Convention on Human Rights, the United Nations Charter, and Climate Neutrality are often referred to as principal guides, the lack of legal provisions generating liability for damages committed by agents belonging to Member States outside the European Union creates a vulnerability in the system.

The current result is impunity and completely destroyed ecosystems, with populations living without basic agricultural resources and individuals in contact with quantities of heavy metals capable of causing permanent damage. These damages have been occurring in locations where the legal framework does not currently associate the existence of any type of liability, mainly due to geographical distance. To demonstrate this assertion, some European legislative elements are considered, such as Directive 2004/35/EC – concerning environmental liability for the prevention and remediation of environmental damage – Directive 2006/66/EC – on batteries and accumulators and their waste – Directive 2008/99/EC – concerning the protection of the

environment through criminal law – and a proposal for the future – the Proposal for a Directive on the duty of diligence of companies in the field of sustainability.

Through these legal instruments, we conclude the legal void that currently exists in terms of community responsibility, existing within the EU limits but non-existent when the damage occurs outside the EU.

Keywords: European Law; Electric Mobility; Extraction; Mining; Cobalt; Lithium; Duty of Diligence; Sustainability; Supply Chains.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	11
I. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	12
II. OBJETIVO DA PESQUISA.....	13
III. PERGUNTAS DE PESQUISA	14
IV. ÂMBITO, LIMITAÇÕES E METODOLOGIA UTILIZADA	14
a. <i>Relativamente ao âmbito e suas limitações.....</i>	<i>14</i>
b. <i>Relativamente à metodologia empregue,</i>	<i>15</i>
II. DO DANO.....	16
V. CONTEXTO INICIAL – UTILIZAÇÃO DE METAIS PESADOS NAS BATERIAS UTILIZADAS NA MOBILIDADE ELÉTRICA (ME).....	17
VI. EXTRAÇÃO MINERAL.....	18
VII. DA PRESENÇA EXACERBADA DE METAIS PESADOS NO SOLO	21
a. <i>A acidificação dos solos e o seu impacto</i>	<i>22</i>
b. <i>A ligação direta com a contaminação das massas de água</i>	<i>25</i>
c. <i>Das consequências emergentes do dano enunciado</i>	<i>26</i>
Destrução da qualidade do solo	26
Contaminação dos fluxos de água	28
Contaminação de espécies e subsequentemente, cadeias alimentares	30
VIII. CONCLUSÕES ACERCA DO DANO EXPOSTO COMO DANO AMBIENTAL	32
III. A IMPORTÂNCIA DO DANO ENUNCIADO FACE À REALIDADE ATUAL.....	33
IV. ENQUADRAMENTO NORMATIVO	36
I. RESPONSABILIDADE DAS EMPRESAS PELO DANO AMBIENTAL DENTRO DA UE.....	36
a. <i>Diretiva 2004/ 35/CE relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais</i> 37	
Princípio do Poluidor-pagador (PPP)	38
Conceito de “operador”.....	40
Local do dano	40
o A relevância da Diretiva 2006/21/CE relativa à gestão dos resíduos de indústrias extrativas.....	41
ÂMBITO DE APLICAÇÃO	42
CONCEITO DE RESÍDUO E DE OPERADOR.....	42
REQUISITOS GERAIS	43
OBRIGAÇÃO DE INFORMAR.....	44
b. <i>Diretiva 2006/66/CE sobre pilhas e acumuladores e respetivos resíduos</i>	<i>44</i>
A Diretiva em vigor	45
A avaliação da diretiva e a nova proposta	46
o Regulamento 2023/1542 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de julho de 2023, relativo às baterias e respetivos resíduos.....	47
c. <i>Diretiva 2008/99/CE – relativa à proteção do ambiente através do direito penal</i>	<i>48</i>
Noções básicas.....	48
o Harmonização e consistência.....	49
o Combate ao crime ambiental	50
o Prevenção.....	50
o Pessoas coletivas e a sua responsabilidade.....	51
Uma nova proposta, uma nova identidade	52
II. TENTATIVA DA RESPONSABILIZAÇÃO DAS EMPRESAS PELO DANO AMBIENTAL EM PAÍSES TERCEIROS	53
a. <i>Proposta de Diretiva relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade</i>	<i>53</i>
Noções básicas.....	53
o Âmbito de aplicação	54
o Obrigações emergentes do DD.....	55
o Transparência e Responsabilidade	56
Conclusão	57
V. SUBSUMIÇÃO DO ENQUADRAMENTO NORMATIVO AO DANO	58
III. DA INSUFICIÊNCIA LEGAL.....	58
a. <i>Conexão entre o dano ambiental enunciado e a responsabilidade.....</i>	<i>59</i>
b. <i>Zonas de extração – os limites da distância geográfica.....</i>	<i>60</i>
Diretiva 2004/35/CE.....	61
o Diretiva 2006/21/CE.....	61
Diretiva 2006/66/CE.....	62

o	Reflexão do diploma no âmbito do tópico	62
o	Regulamento 2023/1542	63
c.	<i>Supply chains e a ausência de responsabilização</i>	64
d.	<i>O outro lado dos incentivos criados pelos Estados-Membros</i>	64
IV.	POSSÍVEL MUDANÇA	66
a.	<i>Exigências de DD</i>	66
b.	<i>Formas de sancionar – o evoluir das multas</i>	67

I. Introdução

Em 2015, com a Cimeira na ONU, foram aprovados 17 objetivos que devem ser cumpridos até 2030. Estando alguns deles diretamente ligados ao ambiente e à sustentabilidade. Estes, foram dois temas cujo debate se tornou mais aceso no pós-encontro diplomático. No seguimento desta iniciativa, outras a nível europeu foram surgindo, para aprofundar o comprometimento com o redimir do impacto ambiental causado nas últimas décadas – como o *Green Deal* ou o *Zero Pollution Action Plan*.

É nesta sede que encontramos a iniciativa, meritória, de uma descarbonização da mobilidade, tal como enunciada no Objetivo 55¹ do Pacto Ecológico Europeu – fatia largamente responsável pela emissão de carbono para a atmosfera. O modelo escolhido para combater esta produção de massa poluente foi a mobilidade elétrica.

A Mobilidade Elétrica, pela maioria já conhecida, consiste, de modo geral, no funcionamento de um veículo através de uma bateria recarregável. Esta bateria acumula a energia proveniente do carregamento, que, mais tarde, alimentará o motor². Através do mecanismo presente nas baterias, os veículos desta natureza utilizam eletricidade para se movimentar.

Neste momento, à Mobilidade Elétrica, ainda assim, têm sido apontadas e levantadas questões cruciais em relação a este sistema.³ Entre elas, a dificuldade de reciclagem das baterias,⁴ o facto de a fonte utilizada para a subsistência dos carros serem recursos finitos (e altamente poluentes)⁵ – matérias-primas utilizadas nas baterias; as violações humanitárias associadas à sua extração⁶ e o impacto ambiental resultante desta extração nos locais em que é feito.⁷

¹ Este, tem como objetivo “traduzir em legislação as ambições climáticas do Pacto Ecológico”. E consiste num “conjunto de propostas destinadas a rever a legislação relacionada com o clima, a energia e os transportes e a criar novas iniciativas legislativas para **alinhar a legislação da UE com os seus objetivos climáticos**” – Cfr. <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/green-deal/>

² No mesmo sentido, a entidade reguladora dos serviços energéticos, ver [aqui](#).

³ Schüller, Doris, Dolega, Peter and Degreif, Stefanie, “Social, economic and environmental challenges in primary lithium and cobalt sourcing for the rapidly increasing electric mobility sector” publicado por: European Policy Brief, STRADE No 06/2018.

⁴ European Environment Agency, **Emerging waste streams: Opportunities and challenges of the clean-energy transition from a circular economy perspective**, Briefing, august 2021 disponível [aqui](#).

⁵ Bell, Fred G. and Donnelly, Laurence J Mining and its impact on the environment, Taylor and Francis, 2006.

⁶ Casulli, Angeles Chafia Joaquin, Electric Mobility and Sustainability: a critical analysis, 2020

⁷ Shahjadi Hisan Farjana, Nazmul Huda, M.A. Parvez Mahmud, Life cycle assessment of cobalt extraction process, Journal of Sustainable Mining, Volume 18, Issue 3, 2019, Pages 150-161, ISSN 2300-3960, <https://doi.org/10.1016/j.jsm.2019.03.002>. And Beales, Ellen Johanne; Bröske Danielsen, Jonas; Grytli, Tuva; Simas, Moana, *Environmental and social consequences of mineral extraction for low-carbon technologies: Cobalt, lithium and nickel extraction, impacts and relation to the SDGs*, SINTEF AS, 2021. Disponível [aqui](#).

i. Descrição do problema

Focamo-nos na questão associada à extração dos componentes que são utilizados nas baterias da Mobilidade Elétrica, em concreto, na extração do Lítio e do Cobalto. Para que a Mobilidade Elétrica funcione, na base do sistema tem de existir uma bateria, – e, tal como foi dito anteriormente este é o dispositivo que acumulará e será responsável pela libertação de energia. Esta bateria, entre outros componentes, necessita de algumas matérias-primas chave. Principalmente Lítio e Cobalto, que são os metais utilizados em maior quantidade⁸ nestas baterias, motivo pelo qual foram os elementos escolhidos para a análise ora em apreço. A extração destas matérias-primas suscita desafios, nomeadamente ambientais, para os quais, como veremos, o sistema ainda não está devidamente construído para acautelar.

Estes desafios consistem frequentemente na acidificação dos solos e dos corpos aquáticos, causando altos níveis de stress à fauna e flora do local. Ao mesmo tempo, os metais pesados se vão-se acumulando ao longo das cadeias alimentares, acabando por ser ingeridos em maiores quantidades por predadores.

Ainda que saibamos que a grande maioria da atividade humana, principalmente num período pós-revolução industrial (séc. XIX), gere um dano ambiental, a criação de um impacto negativo para o ambiente não significa *per se* que exista lugar à responsabilidade por parte do agente – p.e., conduzimos todos os dias, o resultado dessa condução causa um dano ambiental e não somos responsabilizados pelo mesmo. Portanto, a forma de tentar mitigar estes impactos adversos resultado da nossa própria atividade tem sido a de adotar condutas o menos lesivas possíveis, socorrendo-se as pessoas (coletivas ou singulares) das tecnologias ao seu alcance para que estes efeitos não sejam muito significativos e, ao mesmo tempo, tem-se tentado que qualquer interveniente numa atividade que possa causar uma lesão ao ambiente seja o responsável pela reposição natural do mesmo, como estava antes da exploração.

Não é assim com a extração de componentes utilizados na mobilidade elétrica. Ou pelo menos, não tem sido. O que se tem vindo a observar, principalmente por a extração destes componentes ser feita em países terceiros à União Europeia, é a falta de condições associadas⁹ às minas onde a atividade é desenvolvida, sem garantias de que estejam a ser tomadas medidas de precaução e adotados sistemas o menos lesivos possíveis.¹⁰ Por fim, ainda que o sentido sempre

⁸ HALLEUX, Vivienne - **New EU regulatory framework for batteries Setting sustainability requirements**. Disponível [aqui](#).

⁹ AMNESTY INTERNATIONAL - **This Is What We Die for” Human Rights Abuses in the Democratic Republic of the Congo Power the Global Trade in Cobalt**[Online]. 2016.

¹⁰ DA SILVA LIMA, Lúcia [et al.] - The role of raw materials to achieve the Sustainable Development Goals: Tracing the risks and positive contributions of cobalt along the lithium-ion battery supply chain.

tenha sido o de no final da atividade o ambiente ser reposto, não sabemos em que medida isto é possível com a extração de componentes como o Lítio e o Cobalto, nem se é de facto possível¹¹.

Resultando na existência de um dano e muito poucas garantias acerca da reparação do mesmo, bem como a inexistência, até agora, de responsabilidade emergente desta atividade ou do financiamento da mesma.

No contexto da presente dissertação serão analisadas três Diretivas europeias, a Diretiva 2004/35/CE, Diretiva 2006/66/CE e a Diretiva 2008/99/CE. Estas Diretivas ainda que não tenham aplicação em países terceiros à União Europeia, como veremos, demonstram a vontade do legislador, dentro da União Europeia proteger o ambiente e a forma como este escolhe acautelar este bem jurídico. Da análise retiraremos a lógica que tem acompanhado o legislador comunitário, as intenções que o têm acompanhado demonstrar-se-ão relevantes na argumentação do porquê da responsabilidade associada à extração de minerais deve existir.

Em simultâneo, iremos analisar a única proposta de Diretiva, no sistema comunitário, que prevê a responsabilização de empresas através das *supply chains* e em que medida.

ii. Objetivo da pesquisa

Os objetivos desta investigação são descritos como dois.

Primeiro, baseado na consulta extensa de publicações científicas na área das ciências naturais, a presente dissertação demonstra que, por um lado, a extração, neste caso, de Lítio e Cobalto, certamente não é imune a danos ambientais, por muitas vezes ser difícil constatar se esta está a ser executada da forma menos lesiva possível. Esta questão está diretamente relacionada com o facto dos países que levam a cabo maior parte da extração serem países que não endossam os mesmos padrões de precaução e mitigação de riscos ambientais que existem na União Europeia. E, ao mesmo tempo existindo a participação das empresas europeias, que acabam por comprar estes componentes, financiando este tipo de condutas. Trazendo, assim, uma contribuição acerca deste tema que nem sempre é abordado quando falamos de baterias.

Por outro lado, observar a rapidez com que começamos a apoiar esta indústria, sem perceber exatamente qual o “custo” da mesma e, mostrar como é difícil repor o local explorado, tal como encontrado antes.

¹¹ Esta questão está diretamente relacionada com a dificuldade de remover metais pesados do ambiente.

O segundo objetivo, que seria o principal, ainda assim é o de averiguar se o sistema normativo europeu acautela o dano ambiental associado à extração, mesmo que esta não seja realizada dentro do espaço físico da União Europeia. Em simultâneo, se o sistema responsabiliza ou está preparado para responsabilizar os agentes que participam nesta indústria, quando a atividade mineira não seja feita de forma zelosa e dela resultem impactos ambientais negativos.

iii. Perguntas de pesquisa

Sendo o objetivo principal da presente dissertação compreender se o sistema normativo europeu acautela o dano ambiental associado à extração de Lítio e Cobalto, a presente tese de mestrado tem uma questão principal a que se tentará responder, e duas questões secundárias que nos levarão à principal, a que tentaremos dar resposta ao longo do segundo e do terceiro capítulo. Relativamente ao Capítulo 2 e ao dano por si:

- Quais são os danos emergentes da extração de Cobalto e de Lítio? De que forma afetam o meio ambiente?

No que diz respeito ao enquadramento normativo, ou seja, Capítulo 3:

- Como tem, o legislador europeu, acautelado os danos ambientais?

Por fim, no Capítulo 4, ao subsumir o dano ao enquadramento legal atualmente existente, a questão principal:

- Estará o sistema normativo da União Europeia preparado para responsabilizar as empresas pelos danos ambientais causados pela extração de minérios, em particular o Lítio e o Cobalto (*dentro da EU*) e em países terceiros?

iv. Âmbito, limitações e metodologia utilizada

a. Relativamente ao âmbito e suas limitações

A presente dissertação terá em consideração o enquadramento normativo da União Europeia, e, ao nível da extração de Lítio e de Cobalto, aquelas que sejam levadas a cabo fora do âmbito geográfico da União Europeia. A decisão de restringir o problema da extração ao âmbito geográfico externo à União tem a ver, diretamente, com o facto de a grande maioria da extração destes componentes ser realizada fora¹² dos tramites da União Europeia. Sendo esta a única forma de levantar a problemática que se coloca e analisá-la corretamente.

¹² Cfr. Figura 1

b. Relativamente à metodologia empregue,

Para a redação da dissertação foi utilizado um sistema de pesquisa qualitativa, feita através de pesquisa bibliográfica e documental, envolvendo a análise de textos e um estudo de literatura, depois de compilar todos os documentos necessários. A maioria dos documentos utilizados são relatórios (nomeadamente realizados pela Comissão Europeia), documentos legislativos, teses, declarações, investigações jornalísticas, notícias e artigos de opinião.

Por fim, a observação participativa nestas circunstâncias teve um papel *sui generis*, no sentido em que foi levada a cabo pela participação em conferências, observação das opiniões (não só a nível nacional como a nível europeu – publicações, ler investigações que forem saindo) e temas em debate.

II. Do Dano

No capítulo que se segue, o objetivo máximo é que seja feito o enquadramento da realidade ambiental derivada da exploração mineral. Só através deste contexto será possível afirmar a existência de um dano¹³ ambiental¹⁴ e, deste modo, justificar o vazio legal que justifica a presente dissertação. Assim, a proposta é identificar o método utilizado na extração dos minerais que compõem as baterias. Em simultâneo, enunciar, decorrente da pesquisa efetuada, quais os perigos resultantes da sua exploração.

Manifesta-se ainda necessário, desde já, definir o que se entende por **ambiente**. Ainda que esta definição possa variar entre áreas. Por exemplo, em termos legais, “ambiente” pode ser definido¹⁵ enquanto “*natural resources, both abiotic and biotic, such as air, soil, fauna and flora and the interaction between the same factors; and the characteristic aspects of the landscape*”¹⁶ por outro lado, mais associado ao campo das ciências, o ambiente também é entendido como a “*envolvência onde humanos, plantas, animais e microrganismos vivem ou trabalham, sendo composto por terra, atmosfera e água*”¹⁷. Sendo que o sistema terrestre é definido por quatro elementos¹⁸: a biosfera (seres vivos), a atmosfera (ar), a litosfera (terra) e a hidrosfera (água), todos trabalhando em harmonia entre si.

É em todos estes elementos do sistema terrestre – que no seu conjunto compõem o ambiente – que importa averiguar o impacto dos metais pesados e os efeitos destes quando presentes em excesso.

Relativamente ao conceito de **dano ambiental**, este tem sido amplamente discutido e têm existido diferentes formas para o concretizar, tal como “a deterioração do meio ambiente através do esgotamento de recursos como ar, água e solo; a destruição de ecossistemas e a extinção da vida selvagem. É definido como qualquer alteração ou perturbação no ambiente considerada prejudicial ou indesejável”¹⁹, “cobrir a perda de recursos”²⁰ ou “Um dano ao ambiente corresponde a uma

¹³ Para um conceito geral de dano, veja-se, a título exemplificativos, MENEZES LEITÃO, Luís - **Direito das Obrigações**, p. 329 e MENEZES CORDEIRO, António - **Direito das Obrigações**, p. 511.

¹⁴ “Um dano ao ambiente corresponde a uma lesão, um prejuízo, uma desvantagem ou perda que é causado ao ambiente enquanto bem jurídico.” em OLIVEIRA, Heloísa - **Instrumentos Preparatórios**, p. 268 A 309.

¹⁵ Neste ponto, que abordaremos de forma mais detalhada num capítulo reservado para esse propósito, interessa-nos agora apenas dizer que “ambiente”, do ponto de vista legal, não tem uma definição consensual. Por representar uma transversalidade elevada, o bem jurídico “ambiente” não está ainda bem delimitado. No entanto, vamos encontrando em alguns elementos de *soft law* definições para este conceito.

¹⁶ Definição apresentada nos **Draft principles on the allocation of loss in the case of transboundary harm arising out of hazardous activities, with commentaries**, p. 64, princípio 2, alínea (b). Importa referir, nestes termos também que este é um instrumento de *soft law*.

¹⁷ Cfr. BRIFFA, Jessica ; SINAGRA, Emmanuel ; BLUNDELL, Renald - **Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans**.

¹⁸ No mesmo sentido, cfr. BRIFFA, Jessica; SINAGRA, Emmanuel; BLUNDELL, Renald - **Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans**, p. 2.

¹⁹ Cfr. **Environmental damage | UNEP Law and Environment Assistance Platform**.

²⁰ Cfr. Jiayu Bai, Jing Cheng, Chapter 19 - **International Instruments for the Prevention of Marine Alien Invasive Species**, Editor(s): Charles Sheppard, **World Seas: An Environmental Evaluation (Second Edition)**.

lesão, um prejuízo, uma desvantagem ou perda que é causado ao ambiente enquanto bem jurídico.²¹ Ainda assim, sabemos que este resulta de uma conjugação do conceito geral do dano²² com o conceito jurídico de ambiente.

v. Contexto inicial – utilização de metais pesados nas baterias utilizadas na Mobilidade Elétrica (ME)

Como já mencionado, tendo sido a mobilidade elétrica a forma escolhida para fazer frente à utilização dos combustíveis fósseis e dispensando os motores a combustão (que requerem a queima de combustíveis fósseis), esta depende de uma bateria que alimenta a locomoção da viatura através da energia acumulada.

Estas baterias começaram por ser utilizadas em outros dispositivos tais como telemóveis, câmaras fotográficas, tablets e computadores. Tal como estas baterias têm composições específicas para as necessidades dos dispositivos que irão alimentar, o mesmo teve de ser feito na criação das baterias utilizadas para fins de mobilidade elétrica.

As baterias utilizadas na mobilidade elétrica, sendo baterias recarregáveis²³, podem ser de vários tipos²⁴. Para a mobilidade elétrica, as baterias preferidas²⁵ são as LIBs (Lithium-Ion Batteries). Nesta categoria de baterias, além de outras matérias-primas “críticas”, o **Cobalto** e o **Lítio** (metais pesados) compõem o grupo de elementos químicos essenciais²⁶. A estimativa nos próximos anos é de que seja preciso, só na União Europeia, 18 vezes mais o lítio que tem sido utilizado e 5 vezes mais a quantidade de cobalto para alimentar a mobilidade elétrica até 2030²⁷. Se a prospeção for feita até 2050²⁸, a estimativa é de que seja necessário 60 vezes mais quantidade de lítio e 15 vezes mais a quantidade de cobalto atualmente utilizada.

Normalmente, uma bateria deste tipo (LIBs) contém²⁹:

- Cobalto (Co), entre 5%-20%
- Níquel (Ni), 5% - 7%

²¹ Cfr. OLIVEIRA, Heloísa - Instrumentos Preparatórios, pp. 268-309.

²² Acerca do conceito geral de dano, tenha-se em consideração, nomeadamente, L. Menezes Leitão. *Direito das Obrigações*. 15.a ed. I. Coimbra: Almedina, 2018, p. 329. ISBN 9789724088198; A. Menezes Cordeiro. *Tratado de Direito Civil Português*, II, *Direito das Obrigações*. III. Coimbra: Almedina, 2010, p. 511. ISBN 9789724042213.

²³ HALLEUX, Vivienne - **New EU regulatory framework for batteries Setting sustainability requirements**. Disponível [aqui](#).

²⁴ *Idem*

²⁵ *Idem*

²⁶ *Idem*

²⁷ *Idem*, p. 3

²⁸ *Idem*, p. 3. Estes valores são relativos à procura de baterias relacionada apenas com a mobilidade elétrica.

²⁹ Cfr. ZHENG, Xiaohong [et al.] - A Mini-Review on Metal Recycling from Spent Lithium Ion Batteries. Disponível [aqui](#). Cfr. Também ORDÓÑEZ, J., GAGO, E., GIRARD, A. - Processes and technologies for the recycling and recovery of spent lithium-ion batteries.

- Lítio (Li), entre 5% - 10%
- Outros metais como Cobre (Cu), Alumínio (Al) e Ferro (Fe), entre 5% - 10%
- Compostos orgânicos, 15%
- E plástico, 7%

Como é possível observar, pelo acima descrito, o Cobalto (Co) e o Lítio (Li) constituem a grande maioria dos elementos químicos que formam as baterias utilizadas na mobilidade elétrica. Sendo este o motivo pelo qual são os dois elementos escolhidos para investigar os impactos da sua extração e o dano decorrente da mesma.

vi. Extração mineral

Importa, desde já, clarificar alguns conceitos, por esta não ser a nossa área de estudos.

Em primeiro lugar, e desde logo, **a mineração**³⁰ consiste no “*processo de extração de minerais úteis da superfície da Terra, incluindo mares*”. A estimativa dada por arqueólogos e historiadores é de que a mineração seja uma técnica utilizada desde a pré-história³¹, técnica que foi evoluindo ao longo da história e das necessidades da população³². Tal como Frederick K. Lutgens afirma no seu livro – *Essentials of Geology*, “*Humans have used minerals for both practical and decorative purposes for thousands of years.*”³³, esta procura começou, ainda assim, associada à necessidade. Por exemplo, o primeiro mineral a ser explorado terá sido o sílex, utilizado para fazer instrumentos cortantes, como facas – o que se compreende devido à necessidade principal na pré-história: a alimentação, portanto, a caça. Mais tarde alguns elementos como a malaquite foram utilizados como pigmentos utilizados para rituais como enterros ou coloração do corpo. O primeiro metal a ser utilizado foi o ouro, por ser um metal mais estável, seguido do cobre e da prata.

A realidade é que, enquanto técnica, além de ter evoluído bastante ao longo dos séculos, a par da ciência e das necessidades populacionais, aquilo que se procurava extrair da terra foi sempre variando, bem como a forma.

³⁰De acordo com ANDREW HUSTRLID, William; B. CLARK, George; LAWRENCE MERO, John - **Encyclopedia Britannica**. Disponível [aqui](#).

³¹ A este título, cfr. com ANDREW HUSTRLID; B. CLARK; LAWRENCE MERO - **Encyclopedia Britannica**, disponível [aqui](#).

³² Cfr. com ANDREW HUSTRLID; B. CLARK; LAWRENCE MERO - **Encyclopedia Britannica**, disponível [aqui](#).

³³ Cfr. K. LUTGENS ; J. TARBUCK ; G. TASA - **Essentials of Geology**, capítulo 3.1.

A indústria da mineração tem utilizado a palavra *mineral* para se referir a qualquer elemento extraído da Terra, tal como carvão, ferro ou areia e gravilha³⁴ – sendo este o sentido que releva utilizar na presente dissertação, por a análise estar compreendida com o ato de minerar.

Importante é, ao mesmo tempo, clarificar o termo “*metais pesados*”. Uma vez que analisaremos o impacto de dois elementos que se encaixam nesta definição, aos olhos da ciência.

Têm sido propostas diversas as formas de definir o que são metais pesados. Estas definições por vezes são atribuídas com base na densidade, de acordo a sua massa atômica, ou com base nas propriedades químicas³⁵. Em simultâneo, é requisito essencial para pertencer a este grupo que os componentes existam naturalmente no meio ambiente, uma vez que os metais pesados estão presentes na biosfera desde a formação da Terra, sendo cruciais para a sobrevivência, quando na quantidade certa³⁶. Podendo ser encontrados, nomeadamente nas águas, solos e rochas (Mitra, et al., 2022).

Não obstante as considerações realizadas supra, a literatura estabilizou definindo os pertencentes este grupo de metais como “um elemento de ocorrência natural com um peso atômico elevado e uma densidade elevada, que é cinco vezes superior à da água”³⁷. Podemos encontrar este tipo de metais no período 4 – quarta linha – da tabela periódica de elementos ³⁸[Cfr. Com Figura 3]

Uma vez que, para o objeto em análise, nesta sede relevem apenas os metais pesados, existem várias **técnicas de mineração**³⁹ utilizadas na extração destes. Entre elas:

- Mineração a céu aberto representa mais de dois terços da produção mineral mundial⁴⁰. Nestes casos o minério é extraído da superfície, sendo as camadas de solo e rocha que o cobrem, removidas. Muito utilizada quando os depósitos de metais pesados estão expostos ou próximos da superfície.

³⁴ Neste sentido, K. LUTGENS; J. TARBUCK; G. TASA - Essentials of Geology.

³⁵ Cfr. BRIFFA, Jessica; SINAGRA, Emmanuel; BLUNDELL, Renald - Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans, p. 1 e, no mesmo sentido, EL ATI-HELLAL, Myriam; HELLAL, Fayçal - Heavy Metals in the Environment and Health Impact.

³⁶ A este propósito, Cfr. com Capítulo III *infra*, onde esta questão será devidamente abordada.

³⁷ Cfr. MASINDI, Vhahangwele ; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals e

³⁸ No entanto, deixa-se a ressalva de que há outros metais pesados, tal como o Chumbo e o Mercúrio que não se encontram neste período. A tabela periódica é “Uma disposição dos elementos em que o número atômico aumenta da esquerda para a direita e os elementos com propriedades semelhantes aparecem em colunas chamadas famílias ou grupos” e “é uma ferramenta que os cientistas utilizam para organizar os elementos conhecidos. Os elementos com propriedades semelhantes alinham-se em colunas, designadas por grupos. A cada elemento é atribuído um símbolo de uma ou duas letras. O número atômico e a massa atômica de cada elemento também estão incluídos na tabela periódica.” – definição dada por K. LUTGENS; J. TARBUCK; G. TASA - Essentials of Geology.

³⁹ A este título, consultar HUSTRULID; MERO; CLARK - **Mining | Definition, History ...** relativamente às diferentes formas de extração enunciadas, também disponíveis [aqui](#).

⁴⁰ *Idem*.

- Mineração subterrânea, usada quando o corpo do minério está localizado a uma distância considerável da superfície – para tornar numa mina a céu aberto além de ser praticamente impossível, seria muito mais trabalhoso e com mais lixo. Envolve a construção de túneis e poços para conseguir aceder às reservas.
- Mineração de aluvião (“*placer mining*”), utilizada para extração de metais pesados presentes em depósitos aluviais, como ouro, estanho e diamantes. Envolve a remoção do material superficial, como areia, cascalho e sedimentos. A água é utilizada para separar os materiais mais pesados dos mais leves.
- e, por último, Mineração em leito marinho, que é utilizada para a extração de metais pesados encontrados em depósitos minerais no fundo do mar.

Estas são apenas algumas das formas de extração existentes utilizadas para a extração de metais pesados. No caso concreto, tanto para a extração de cobalto como de lítio, as técnicas mais comuns de extração são: a mineração a céu aberto e a subterrânea.

Relativamente à extração destes dois elementos, importa frisar que o processo para cada um deles tem particularidades distintas.

. o Lítio (Li)

O lítio é um elemento químico que pode ser encontrado em diferentes fontes, dependendo da forma em que está presente. O lítio pode ser extraído de salmouras⁴¹ de lagos salgados e depósitos minerais de lítio como a espodumena⁴². Sendo retirado, na grande maioria das vezes, diretamente de depósitos específicos que contêm concentrações significativas desse elemento.

Forma de extração do lítio:

- Mineração a céu aberto e mineração subterrânea. A primeira é a técnica mais comum para a extração de lítio – neste método, o minério de lítio é removido da superfície, geralmente em forma de salmoura ou depósitos minerais, como a espodumena. A segunda, ocorre nos termos descritos *supra*.

. o Cobalto (Co)

A extração do cobalto, por outro lado, é diferente. Principalmente por este ser, na maioria das vezes, um subproduto⁴³ de mineração de outros minerais, tal como o Níquel (Ni) e o Cobre (Cu).

⁴¹ Depósitos de salmoura de lítio são acumulações de água subterrânea salina que são enriquecidas em lítio) – Cfr. C. BRADLEY, Dwight [et al.] - Lithium.

⁴² Mineral que corresponde a uma importante fonte de lítio, consultar BI mineral – Espodumena, disponível [aqui](#) e **Spodumene: Used as a lithium source mineral and as a gemstone**, disponível [aqui](#).

⁴³ Subproduto, de acordo com o dicionário de língua portuguesa, é definido como a “*substância obtida acessoriamente no fabrico de certo produto*” ou enquanto “substância obtida como resíduo num processo de fabrico” ou, ainda como

Quer isto dizer que este metal é frequentemente encontrado como um elemento acessório nas principais fontes de mineral destes elementos; sendo extraído juntamente com estes outros dois compostos.

É de notar, que nos últimos anos, associado à elevada procura por Cobalto, para baterias elétricas, têm sido realizadas investigações com o objetivo de encontrar uma forma direta de minerar cobalto.

Forma de extração de cobalto:

- Mineração a céu aberto e mineração subterrânea.

Ficou perceptível através da investigação realizada nesta sede que, nos últimos anos, a relação entre o ambiente, a economia, agricultura e os humanos, tem sido discutida em diversos temas ligados à ciência, de modo a clarificar a importância do ambiente. O ambiente, bem como os organismos que o compõem, são elementos dinâmicos e complexos da natureza. Qualquer alteração e mudança ao equilíbrio do sistema pode ser fonte de stress para indivíduos e comunidades – neste sentido, c.f. *Heavy metals in the environment – Impact, assessment, and remediation*, capítulo 3, *Microbiome response under heavy metal stress*, Mokrani Slimane and Nabti El-hafid.

O ambiente depara-se, atualmente, com uma série de ameaças. A causa iminente de preocupação é o resultado da poluição por stress biótico, resíduos venenosos e mudanças climáticas. Nestes termos, a toxicidade dos metais pesados emergiu como uma das principais fontes de perigo que pode afetar o meio ambiente⁴⁴ – tendo início pela vegetação e, subsequentemente, causando efeitos adversos na saúde humana e animal, causando um dano ambiental⁴⁵.

vii. Da presença exacerbada de metais pesados no solo

É com o enquadramento anteriormente feito que partimos para a análise de como a extração de metais pesados podem prejudicar o ambiente e em que sentido.

Através da análise de diversos artigos científicos retirámos qual a dimensão do impacto dos Metais Pesados no solo, bem como as suas contraindicações e dificuldades.

“resultado secundário de algo” – (Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, s.d.) e SINGH SANKHLA, Mahipal [et al.] - Heavy Metals Contamination in Water and Their Hazardous Effect on Human Health-A Review.

⁴⁴ Cfr. *SLIMANE, Mokrani ; EL-HAFID, Nabti - Microbiome response under heavy metal stress.*; ABDUL-WAHAB, Sabah ; MARIKAR, Fouzul - The environmental impact of gold mines: pollution by heavy metals, e, no mesmo sentido, MISHRA, Sandhya [et al.] - Heavy Metal Contamination: An Alarming Threat to Environment and Human Health, p. 15 e ss.

⁴⁵ A este respeito, a professora HELOÍSA OLIVEIRA esclarece que “Um dano ao ambiente corresponde a uma lesão, um prejuízo, uma desvantagem ou perda que é causado ao ambiente enquanto bem jurídico.” em OLIVEIRA, Heloísa - Instrumentos Preparatórios, pp. 268-309.

Foram vários os danos perceptíveis como emergentes da análise científica realizada, por exemplo: a contaminação do solo que se reflete em alterações indesejadas de aspetos biológicos, químicos e físicos da terra, água e ar, que, mais tarde, terão impactos nos humanos, animais e plantas; na sua criação e desenvolvimento. Ficou também evidente que a contaminação dos solos por metais pesados se manifesta como uma dificuldade acrescida devido à dificuldade em eliminar os metais pesados do solo⁴⁶.

Ainda que sejam vários os danos emergentes da poluição e do aumento de metais pesados presentes nas diversas áreas que compõem o ambiente, nesta sede não nos conseguimos ocupar de todos – tendo escolhido como dano principal a drenagem ácida dos solos, conceito que desenvolveremos melhor *infra*.

O objetivo é deixar enunciados os resultados da investigação realizada relativamente à acidificação dos solos, principalmente na forma como os metais pesados interagem com a matriz do solo, alterando as suas propriedades químicas e biológicas⁴⁷. Assim, o propósito é aprofundar os mecanismos através dos quais as substâncias em causa se infiltram na cadeia alimentar, expondo, no limite, seres humanos a riscos significativos para a saúde⁴⁸.

Exploraremos, ainda, e derivadas deste dano, três consequências que dele emergem e a forma como afetam a realidade atual: a destruição da qualidade do solo (0); Contaminação dos corpos de água (0) e, por fim, Contaminação das espécies e, subsequentemente, cadeias alimentares (0).

a. A acidificação dos solos e o seu impacto

O termo utilizado em inglês “*Acid Mine Drainage*”, tal como desenvolvido por BELL & DONNELLY, 2006, é o termo utilizado para descrever o fenómeno que resulta da oxidação natural de metais que ocorre em rochas ou resíduos de minas, expostos a agentes erosivos – como a água e ao ar. Sendo a drenagem ácida dos solos uma consequência da oxidação dos minerais expostos, acabando por dar lugar a uma alteração de estado dos mesmos – para uma forma aquosa.

Ainda que este fenómeno tenha lugar, por vezes, através de causas naturais (como falhas ou fendas nas rochas, com certas propriedades metálicas), as atividades antropogénicas⁴⁹ representam uma fatia importante do motivo pelo qual este fenómeno tem lugar.

A drenagem ácida de minas (DAM), surge como um subproduto da extração de metais pesados do solo. É importante, antes de prosseguir, deixar a ressalva de que os impactos resultantes da

⁴⁶ A este respeito, cfr. SLIMANE, Mokrani ; EL-HAFID, Nabti - Microbiome response under heavy metal stress.

⁴⁷ Cfr. VEGA, F. A. [et al.] - Relationships between heavy metals content and soil properties in minesoils.

⁴⁸ Cfr. MUSILOVA, Janette [et al.] - Environmental Contamination by Heavy Metals in Region with Previous Mining Activity.

⁴⁹ Cfr. MASINDI, Vhahangwele; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals.

drenagem ácida de minas vão muito além dos limites geográficos dos trabalhos – alguns ainda incalculáveis⁵⁰. O produto resultado deste processo infiltra-se nos solos, e é capaz de degradar e contaminar não só o meio natural⁵¹, mas também os indivíduos residentes em comunidades próximas destas áreas. A contaminação do ambiente por metais pesados, através da mineração, tem início na libertação destes compostos dos seus locais iniciais (*ores*⁵²), alastrando-se até à sua disseminação para o meio envolvente⁵³, e estes, expostos à água e ao ar dão origem a um conjunto de ações químicas que compõem a drenagem ácida. Quando os minerais são desenterrados e expostos ao oxigénio e à humidade, sofrem oxidação. Esta reação produz ácido sulfúrico (H₂SO₄) como subproduto, que, quando combinado com a água, resulta na descarga ácida e carregada de metais pesados para os meios envolventes.

A natureza ácida da DAM não só dissolve os metais pesados presentes no minério, como também perturba as formações rochosas circundantes, acabando por ter impacto não só no meio vegetal, mas também noutras esferas, acabando estes danos por se propagar no ecossistema acabando por afetar o ambiente no seu todo.

Um dos efeitos desta contaminação está diretamente associado ao funcionamento das enzimas no solo⁵⁴, cujo desenvolvimento fica altamente prejudicado – diminuindo não só a produção, mas também o metabolismo das enzimas dos micro-organismos. Este fenómeno não é só químico, mas também físico, sendo possível muitas vezes percecionar que está a ocorrer através da sua aparência – uma tonalidade alaranjada ou avermelhada que surge nos terrenos ou afloramentos rochosos, sinal que demonstra a oxidação do ferro. A DAM na maioria das vezes contém uma variedade de metais pesados, dependendo da zona em que ocorre, mas todos eles, com graves riscos para o ambiente⁵⁵.

⁵⁰ Esta é a conclusão que surge da análise feita para o desenvolvimento da presente dissertação. Os efeitos são sempre abordados do ponto de vista mais próximo, ainda que seja reconhecido que contaminam águas e solos. Esta contaminação não é estática. O ambiente tem vários ecossistemas vivos que se relacionam entre si, pelo que a contaminação pode chegar mais longe do que aqui se aborda.

⁵¹ *Idem*.

⁵² “Ore” em português, corpo mineralizado, segundo a US Geological Survey é definido como “*The naturally occurring material from which a mineral or minerals of economic value can be extracted. Usually minerals, especially metals, are mined first in ore form, then refined later.*” - **EarthWord – Ore | U.S. Geological Survey**, disponível [aqui](#). Cfr. também SLIMANE, Mokrani; EL-HAFID, Nabti - Microbiome response under heavy metal stress.

⁵³ Cfr. SLIMANE, Mokrani ; EL-HAFID, Nabti - Microbiome response under heavy metal stress.

⁵⁴ *Idem*.

⁵⁵ Cfr. MUSILOVA, Janette [et al.] - Environmental Contamination by Heavy Metals in Region with Previous Mining Activity.

Devido à elevada acidez e elevada concentração de metais tóxicos e perigosos, a acidificação dos solos é, neste momento, uma questão ambiental de extrema importância⁵⁶ que tem suscitado a preocupação a nível mundial – principalmente nas áreas mais ligadas às ciências – acabando por destruir a biodiversidade do ecossistema em que se encontra, bem como a capacidade de manter a vida⁵⁷. Ainda que a medida da gravidade e a extensão dos danos dependam de uma série de fatores⁵⁸, facto consumado fruto da análise e pesquisa realizada é que existe sempre uma perturbação significativa ao sistema em que se encontram.

Levado ao extremo, e sem tentativas de disseminar a presença dos metais pesados no solo, a drenagem ácida pode conduzir à concentração exacerbada destes agentes⁵⁹ em ambiente terrestre e, como veremos de seguida, até na água, o que implica um impacto grave no ambiente, destruindo toda a vegetação⁶⁰.

Uma vez libertada, a descarga ácida carregada de metais, entranha-se no ambiente circundante afetando os ecossistemas terrestres e aquáticos.

Relativamente ao solo em concreto, depois da alteração do estado físico da maioria dos componentes, o resultado destas alterações, agora em solução aquosa, infiltra-se nos terrenos⁶¹. O pH⁶² deste resultado, agora ácido devido à acidificação ocorrida, perturba a capacidade natural do solo, tornando-o inóspito para a maioria das plantas⁶³.

Mais se diz a este respeito, já que os metais pesados, agora transportados pela drenagem ácida, se ligam às partículas que compõem a terra, persistindo durante longos períodos de tempo, e com uma remoção muito difícil⁶⁴. O resultado desta contaminação é a transformação dos solos em locais austeros e impróprios para a agricultura, inibindo também o crescimento de vegetação, até a natural desse meio⁶⁵.

⁵⁶ Cfr. MASINDI, Vhahangwele; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals.

⁵⁷ *Idem.*

⁵⁸ *Idem.*

⁵⁹ *Idem.*

⁶⁰ *Idem.*

⁶¹ Cfr. MUSILOVA, Janette [et al.] - Environmental Contamination by Heavy Metals in Region with Previous Mining Activity e também, MASINDI, Vhahangwele; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals.

⁶² Medida utilizada para identificar o nível de acidez/basicidade.

⁶³ Cfr. MASINDI, Vhahangwele; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals e TOVAR-SÁNCHEZ, Efraín [et al.] - Heavy Metal Pollution as a Biodiversity Threat.

⁶⁴ Cfr. EL ATI-HELLAL, Myriam ; HELLAL, Fayçal - Heavy Metals in the Environment and Health Impact e MUSILOVA, Janette [et al.] - Environmental Contamination by Heavy Metals in Region with Previous Mining Activity.

⁶⁵ Cfr. MASINDI, Vhahangwele; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals.

Esta infiltração pode ocorrer de forma mais profunda, atingindo corpos de água subterrâneos. É por este motivo que analisaremos, de seguida, a contaminação por metais pesados das massas de água.

b. A ligação direta com a contaminação das massas de água

Ainda que preferencialmente, nos quiséssemos manter apenas na acidificação do solo, *per se*, rapidamente percebemos que diretamente conectada com a acidificação proveniente de contacto com agentes exteriores, a absorção do resultado deste processo vai muito além do âmbito associado ao elemento terrestre⁶⁶. A extensão do impacto causado pela DAM pode inclusive chegar à sua infiltração nos cursos de água subterrâneos⁶⁷, o que representa um risco para as fontes de água potável – preocupação que tem tomado proporções de larga escala⁶⁸. Neste ponto, em causa está não só o ambiente, mas também a saúde e meios de subsistência das comunidades vizinhas das operações de extração, uma vez que os efeitos da DAM podem chegar a atingir riachos, rios, lagos e lagoas.

Curiosamente, e como é apontado por MANSINDI & L. MUEDI, no seu trabalho “*Environmental Contamination by Heavy Metals*”, os metais pesados podem ser encontrados em pequenas quantidades nas fontes de água e, ainda assim, apresentarem altos níveis de toxicidade, impondo graves problemas ao ecossistema⁶⁹. Demonstrando que até quantidades residuais poderão ter impactos significativos.

A mistura de águas contaminadas (logo, ácidas⁷⁰), carregadas de metais pesados nos ecossistemas aquáticos tem impactos consideráveis no equilíbrio da vida⁷¹. Contaminando não só a água, como a vegetação aquática e todos os seres vivos e micro-organismos, acumulando metais pesados em todos os tecidos que os compõem⁷². Nestes ambientes, só micro-organismos acidófilos⁷³ se

⁶⁶ Cfr. MASINDI, Vhahangwele; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals.

⁶⁷ Cfr. MISHRA, Sandhya [et al.] - Heavy Metal Contamination: An Alarming Threat to Environment and Human Health.

⁶⁸ Cfr. MISHRA, Sandhya [et al.] - Heavy Metal Contamination: An Alarming Threat to Environment and Human Health.

⁶⁹ Cfr. MASINDI, Vhahangwele; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals; MITRA, Saikat [et al.] - Impact of heavy metals on the environment and human health: Novel therapeutic insights to counter the toxicity e BRIFFA, Jessica ; SINAGRA, Emmanuel ; BLUNDELL, Renald - Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans.

⁷⁰ Valores de pH inferiores a 7 indicam acidez. A este título, **pH Scale | U.S. Geological Survey** disponível para consulta [aqui](#).

⁷¹ Cfr. MASINDI, Vhahangwele; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals.

⁷² Cfr. SLIMANE, Mokrani ; EL-HAFID, Nabti - Microbiome response under heavy metal stress.

⁷³ Micro-organismos acidófilos são micro-organismos que se desenvolvem de forma favorável em ambientes com níveis elevados de acidez, tais como áreas associadas à mineração de carvão e minérios metálicos – situação ora em apreço. Cfr. SHARMA, Archana ; PARASHAR, Deepak ; SATYANARAYANA, Tulasi - Acidophilic Microbes: Biology and Applications, p. 215 e 216.

conseguirão desenvolver, os restantes ou morrem, ou tentam migrar para regiões propícias à sua sobrevivência⁷⁴. Acabando, necessariamente por contaminar toda a cadeia alimentar.

c. Das consequências emergentes do dano enunciado

Como vimos anteriormente, a DAM atua como um agressor silencioso e implacável que provoca um vasto leque de danos no ambiente, tendo um impacto profundo nos ecossistemas e bem-estar de comunidades. As consequências provenientes da DAM são extensas, manifestando-se como um desafio ambiental.

Analisaremos de seguida três consequências específicas derivadas deste processo.

Destruição da qualidade do solo

Tal como identificado *supra*, a característica distintiva da DAM é a sua natureza ácida, resultado da oxidação de minerais nas rochas extraídas ou expostas. À medida que a DAM se infiltra no solo, diminui o pH do mesmo, tornando-o mais ácido⁷⁵. Esta acidificação do solo pode prejudicar gravemente⁷⁶ o crescimento das plantas, uma vez que a sua maioria se desenvolve em ambientes neutros ou ligeiramente ácidos. A acidificação dos solos altera a sua capacidade natural⁷⁷, tornando o ambiente inóspito para muitas espécies de plantas. No limite, este nível de acidez destrói por completo a produtividade agrícola⁷⁸.

Em simultâneo, além da sua acidez, o resultado da DAM transporta uma carga tóxica de metais pesados como ferro, alumínio, chumbo, cádmio e arsénio, metais também comuns na contaminação ambiental⁷⁹. Metais que perduram onde estiverem durante longos períodos⁸⁰. Não só o solo se torna – com estes elementos – inadequado para a agricultura, como também comporta um risco significativo para a saúde humana⁸¹. A contaminação dos solos com metais pesados pode ter consequências terríveis quando entra numa cadeia alimentar, potencialmente conduzindo a níveis tóxicos nas culturas e organismos dos quais dependam⁸².

⁷⁴ Cfr. MASINDI, Vhahangwele ; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals.

⁷⁵ Cfr. SINGH SANKHLA, Mahipal [et al.] - Heavy Metals Contamination in Water and Their Hazardous Effect on Human Health-A Review.

⁷⁶ *Idem*

⁷⁷ Cfr. L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals. In **Heavy Metals**, IntechOpen, 2018.

⁷⁸ Cfr. OKEREAFOR, Uchenna [et al.] - Toxic Metal Implications on Agricultural Soils, Plants, Animals, Aquatic life and Human Health.

⁷⁹ Cfr. MITRA, Saikat [et al.] - Impact of heavy metals on the environment and human health: Novel therapeutic insights to counter the toxicity. **Journal of King Saud University - Science**) e Cfr. L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals. In **Heavy Metals**, IntechOpen, 2018.)

⁸⁰ Cfr. L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals. In **Heavy Metals**, IntechOpen, 2018.

⁸¹ *Idem*

⁸² *Idem*

Inevitavelmente, enquanto resultado destas alterações há uma perturbação dos micro-organismos do solo⁸³ – solo enquanto ecossistema complexo repleto de micro-organismos que desempenham funções vitais, como o ciclo de nutrientes e a decomposição de matéria orgânica. As condições adversas introduzidas pela DAM, incluindo a acidez extrema e a toxicidade dos metais pesados, perturbam este equilíbrio delicado⁸⁴. Os micro-organismos do solo são frequentemente incapazes de sobreviver ou funcionar em tais ambientes, impedindo uma capacidade inata de apoiar o crescimento e a regeneração das plantas⁸⁵.

Todos estes fatores significam que vão existir danos a longo prazo. Este resultado tóxico afeta diretamente a fauna e a flora, além do solo. À medida que a vida vegetal se esforça para se estabelecer em solos ácidos e contaminados⁸⁶, a cadeia alimentar sofre necessariamente perturbações⁸⁷.

Daqui inevitavelmente chegamos ao ponto em que temos um crescimento atrofiado e uma diminuição da qualidade – a produtividade agrícola é severamente prejudicada. As condições ácidas podem inibir a absorção⁸⁸ de nutrientes essenciais, levando a um crescimento atrofiado e uma redução da qualidade⁸⁹.

As plantas que gostam de ambientes ácidos, nestas situações, passam a dominar a paisagem, enquanto outras espécies têm tendência a desaparecer. No limite, este impacto pode levar à perda de espécies autóctones⁹⁰. Um exemplo prático é o da transformação de zonas húmidas outrora diversas em monoculturas de plantas tolerantes a elevados níveis de acidez.

. Exemplos práticos

Visível por exemplo através do declínio da produção agrícola em regiões como os Apalaches onde a extração de carvão⁹¹ deixou um legado de contaminação no solo relacionado com a DAM.

⁸³ Cfr. TOVAR-SÁNCHEZ, Efraín [et al.] - *Heavy Metal Pollution as a Biodiversity Threat*.

⁸⁴ Cfr. Sharma, A., Parashar, D., Satyanarayana, T. (2016). *Acidophilic Microbes: Biology and Applications*. in Rampelotto, P. (eds) *Biotechnology of Extremophiles: Grand Challenges in Biology and Biotechnology*, vol 1., pp. 215-241, Springer, Cham.

⁸⁵ Cfr. VEGA, F. A. [et al.] - Relationships between heavy metals content and soil properties in minesoils. **Analytica Chimica Acta**

⁸⁶ Cfr. L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals. In **Heavy Metals**, IntechOpen, 2018.

⁸⁷ *Idem*

⁸⁸ Cfr. VEGA, F. A. [et al.] - Relationships between heavy metals content and soil properties in minesoils. **Analytica Chimica Acta**

⁸⁹ *Idem*

⁹⁰ Espécies autóctones são as espécies naturais de um local, muitas vezes associadas ao tipo de vegetação que cresce num determinado lugar de forma natural.

⁹¹ Os efeitos emergentes da extração de carvão, *a priori* podem não parecer relevantes para a matéria em causa, no entanto, essa é uma conclusão precipitada. Ainda que sejam componentes distintos e que da sua atividade possam surgir desafios diferentes, um resultado comum da extração do carvão, tal como na extração do Lítio e do Cobalto, é

Um outro exemplo prático do potencial risco iminente da drenagem ácida dos solos é o caso da República Democrática do Congo (“RDC”, de agora em diante). Uma reportagem em vídeo realizada pelo Unreported World⁹² demonstra o estado em que a terra em zonas próximas das minas ficou, sendo clara a inadequação para o desenvolvimento de agricultura e o desaparecimento da fauna e flora pré-existente. Além disso, constata-se o desaparecimento da biodiversidade em algumas localidades.

Contaminação dos fluxos de água

Neste campo, são vários os impactos da DAM nos cursos de água.

A primeira grande consequência apontada não pode deixar de ser a poluição e afetação da qualidade da água. Esta é uma das consequências mais diretas e óbvias. Quando o produto ácido resultante da DAM entra nos corpos de água, altera significativamente a sua qualidade. O resultado mais visível é a transformação da água num tom surpreendentemente vermelho e altamente ácida – o que torna imprópria toda e qualquer vida aquática.

Outra consequência várias vezes associada a este efeito natural é a morte de peixes e colapso do ecossistema aquático. A DAM pode ser mortal para peixes e outras formas de vida aquática. O baixo pH e as altas concentrações de metais pesados podem causar a morte de peixes e o total colapso dos ecossistemas.

Além desta, e também diretamente relacionada com a DAM e o seu impacto nos fluxos e corpos de água está a sedimentação e o assoreamento⁹³. Isto derivado das partículas que se deslocam da DAM, carregadas de metais pesados. Quando as massas que contêm o resultado da DAM entram em rios, por exemplo, pode dar-se o caso de ocorrer o depósito dessas partículas, levando ao entupimento dos leitos dos rios. Este acumular de sedimentos pode interferir no ecossistema.

Também relativamente ao tratamento das águas, a contaminação por DAM pode trazer consequências de proporções elevadas em termos económicos. Como o caso de Joanesburgo, em África do Sul. O país teve de investir em recursos substanciais para conseguir combater as alterações causadas à qualidade da água, que já ameaçavam o abastecimento de água da cidade.

a DAM. Atualmente temos mais exemplos estudados através da extração do carvão mas é possível, através destes exemplos, chegar a conclusões que emergem também da extração dos dois metais pesados em apreço.

⁹² Cfr. UNREPORTED WORLD - **Toxic Cost of Going Green | Unreported World**, reportagem disponível, [aqui](#).

⁹³ Sedimentação é definido como “*processo de formação ou acumulação de sedimento em camadas, em ambiente aquoso ou aéreo, que inclui a separação de partículas de rocha provenientes do material do qual o sedimento é derivado, o transporte dessas partículas para o sítio de deposição, a deposição atual ou o assentamento das partículas, as alterações químicas e outras ocorrentes no sedimento e a consolidação definitiva do sedimento em rocha sólida*”, **Oxford English Dictionary**. Assoreamento, é definido como “*acúmulo de sedimentos pelo depósito de terra, areia, argila e detritos na calha de um rio, na sua foz, ou numa baía, consequência direta de enchentes pluviais, frequentemente devido ao mau uso do solo e da degradação da bacia hidrográfica, causada por desmatamentos, monoculturas, garimpos predatórios, construções etc*”, **Oxford English Dictionary**.

Em última instância, ainda que não menos relevante, demonstra-se imprescindível mencionar a destruição dos habitats de organismos aquáticos. Aqui falamos de insetos, anfíbios e invertebrados, organismos com funções cruciais no sustento da cadeia alimentar e saúde ecológica do sistema.

Através dos diferentes pontos anteriormente expostos, e ainda que muitos outros existam, é possível ver que as consequências da DAM nos cursos de água podem levar a devastação ecológica, degradação da qualidade da água e custos económicos relacionados com o tratamento das águas e restauração de habitats. Os impactos práticos da DAM nesta vertente são multifacetados e frequentemente devastadores. A extensão destes impactos varia em função de fatores como a gravidade da contaminação por DAM, o ecossistema local e a proximidade das comunidades humanas. A resolução destes impactos exige uma combinação de esforços de correção ambiental, apoio da comunidade e práticas sustentáveis de utilização dos solos para atenuar as consequências a longo prazo da contaminação por DAM.

. Exemplos práticos⁹⁴

Temos, relativamente a este aspeto (1), o exemplo do Rio Tinto, em Espanha. Que tem sido altamente impactado pela DAM das operações mineiras realizadas na zona. Esta afetação resulta numa água surpreendentemente vermelha e altamente ácida – o que torna imprópria toda e qualquer vida aquática.

Tenhamos em consideração, a este título, o caso da mina de Wheal Jane, Cornualha, Inglaterra⁹⁵. A libertação de DAM no rio Carnon levou à morte significativa de grande parte dos peixes pertencentes ao sistema, aproximando-se da erradicação total, devido à acidez da água e aos elevados níveis de toxicidade⁹⁶.

O rio Sabie, em África do Sul também é um bom exemplo do enunciado, neste local, a DAM originou um grave assoreamento⁹⁷.

⁹⁴ Nem todos os exemplos dados dizem respeito à extração de cobalto e lítio. No entanto, como dito na nota de rodapé n.º 85, em todas estas locais, a mineração deu origem a DAM, sendo possível destes exemplos extrair efeitos adversos relacionados com este processo.

⁹⁵ Cfr. WHITEHEAD, P. G. ; COSBY, B. J. ; PRIOR, H. - The Wheal Jane wetlands model for bioremediation of acid mine drainage.

⁹⁶ *Idem*.

⁹⁷ Este local tem uma importância elevada relacionada com a mineração. Desde 1884 que a África do Sul se distingue como local de exploração mineira, principalmente para ouro. No entanto, os resíduos e impactos destas produções não deixam de ser sentidos. Estes contribuem para a contaminação das águas. Nessa área geográfica, produzindo largas quantidades de ácidos e semimetais. Os impactos causados nesta região têm sido abordados em discussões políticas, relatórios e artigos científicos, de forma a trazer para debate os impactos ambientais desfavoráveis, resultado das descargas associadas à drenagem ácida das minas. Cfr. WOLKERSDORFER, Christian [et al.] - Effects of Mining on Surface Water—Case Studies, p. 216 e 217.

Por exemplo, nos EUA, Virgínia Ocidental, há o caso da DAM ter aniquilado a vida aquática. Outro exemplo é o da na região dos Apalaches, nos Estados Unidos, a DAM deu origem a cursos de água "mortos" em que as populações de peixes são severamente reduzidas ou eliminadas devido à combinação letal de pH baixo e toxicidade de metais pesados.

Resgatando o exemplo da RDC, referido anteriormente, também na reportagem identificada *supra* e a propósito desta, foram realizados testes às águas das zonas circundantes. O resultado das análises feitas demonstra que num raio de 30km foram detetadas quantidades anormais de metais pesados.

Contaminação de espécies e subsequentemente, cadeias alimentares

Tal como no ponto que antecede, neste momento, para uma melhor apreciação e análise da verdadeira extensão das consequências relacionadas com as espécies e cadeias alimentares, analisaremos os diferentes impactos que compõem esta consequência como um todo – resultante do dano enunciado.

Para começar, no solo, a DAM tem de uma forma até prematura, o declínio da vegetação. Nas regiões afetadas pela DAM, a diminuição da vegetação nativa é uma das consequências mais comuns. As espécies de plantas sensíveis podem desaparecer, mantendo-se apenas as espécies tolerantes aos ácidos (acidófilas), tornando-se estas últimas dominantes.

Também as populações de insetos são perturbadas. Estes, desempenham um papel crucial nas cadeias alimentares terrestres. Normalmente, nas áreas afetadas pela DAM, a diminuição da vegetação implica, diretamente, a ausência de grande parte dos insetos. A ausência de certas espécies de plantas, por exemplo, tem um impacto direto nos grupos de insetos existentes.

Ambas as questões anteriormente enunciadas implicam, necessariamente efeitos na população de herbívoros. A alteração da vegetação e insetos pode ter efeitos “cascata” para estes seres vivos, como veados e roedores. Por exemplo, se as espécies de plantas base da alimentação diminuírem, relacionadas com a DAM, esta categoria de seres terá de se adaptar, ou mudar de localização para sobreviver. Este movimento tem impactos óbvios nas cadeias.

Outra questão levantada, emergente do efeito da DAM no solo é a questão da relação entre presas e predadores. Por estarem intrinsecamente ligadas, se a população de herbívoros diminuir substancialmente num determinado território, necessariamente existirá um desequilíbrio entre a quantidade de predadores e presas.

Além destas, há ainda a preocupação com os agentes decompositores e saúde do solo. Entre estes seres vivos temos os fungos e alguns invertebrados, que vivem no solo e são essenciais para

decompor a matéria orgânica nos ecossistemas. Necessariamente que uma alteração do solo poderá perturbar o seu desenvolvimento e até eficácia. A presença de metais pesados no solo pode até inibir o crescimento de micróbios do solo, reduzindo a decomposição da matéria orgânica, afetando o ciclo dos nutrientes.

Como se todos estes elementos não fossem suficientes, há ainda uma espécie que pode sofrer com o impacto da DAM. Falamos então dos riscos para os seres humanos. Para além do impacto ecológico, a DAM apresenta riscos significativos para a saúde das comunidades que vivem nas imediações das operações mineiras. Os solos contaminados podem expor os residentes a metais pesados através de contacto direto, ingestão ou inalação, o que resulta numa série de problemas de saúde, podendo levar a danos neurológicos, cancro e problemas de desenvolvimento, especialmente nas crianças.

Em termos de saúde, as comunidades que vivem perto de operações mineiras que geram DAM estão em risco de exposição a metais pesados e a solos ácidos. Por exemplo, em regiões mineiras como a bacia de Witwatersrand, na África do Sul, os residentes têm enfrentado problemas de saúde como o envenenamento por chumbo devido à contaminação do solo e das fontes de água potável. E, associadas a estas últimas temos ainda consequências económicas. A DAM pode levar à desvalorização das propriedades nas áreas afetadas, uma vez que o solo se torna inadequado para a agricultura ou para o desenvolvimento residencial. Em alguns casos, as comunidades podem ser forçadas a abandonar as suas casas, o que resulta em dificuldades económicas e deslocações.

. Exemplos práticos

Por exemplo, nas regiões de mineração de carvão dos Apalaches, nos Estados Unidos, a abundância de vegetação que gosta de ácidos, como a vassoura (*Andropogon virginicus*), muitas vezes substitui espécies de plantas nativas. Exemplo: caso da Bacia de Witwatersrand, em África do Sul – a exploração intensa de ouro deixou um rasto de contaminação do solo relacionada com DAM. Espécies de plantas nativas foram substituídas por vegetação tolerante a ácidos.

Exemplo: região dos Apalaches, nos EUA – a borboleta azul Karner (“*Plebejus melissa samuelis*”), que depende de espécies específicas de plantas para obter alimento, viu a sua população diminuir drasticamente, derivada à perda de plantas hospedeiras.

No que diz respeito à afetação de populações, a Amnistia Internacional, num relatório⁹⁸ desenvolvido pela instituição é dito que “*exposição crónica a pó que contenha cobalto pode resultar numa doença pulmonar potencialmente fatal, chamada “doença pulmonar por metais duros”*”. A inalação de cobalto também pode causar “*sensibilidade respiratória, asma, falta de ar e diminuição da função pulmonar*”, e o contacto de cobalto com a pele pode levar a casos de dermatite.”⁹⁹

Nesta reportagem, também são realizadas análises sanguíneas aos habitantes da região, percebendo que estes indivíduos apresentavam níveis de metais pesados, nomeadamente Cobalto, **quatro vezes superior ao normal**.

Torna-se, assim, evidente que a DAM, chega (sem ser preciso pensar a longo prazo) a todas as espécies, com impactos impossíveis de ser ignorados.

viii. Conclusões acerca do dano exposto como dano ambiental

Resulta necessariamente de toda a análise nesta sede desenvolvida, que há danos severos a serem causados ligados à extração de metais pesados. Danos que afetam várias áreas do ambiente e cuja dimensão temporal e geográfica ainda não é clara. Necessariamente temos de olhar para as dificuldades levantadas pelo impacto de metais pesados nos diferentes corpos e áreas biológicas e geológicas como algo mais amplo, algo que podemos denominar de **dano ambiental**.

Na realidade é este o impacto que surge, desde logo por o ambiente não ser só e apenas (como elaborado *supra*) a fauna, flora e os quatro ambientes que o compõem. Pelo contrário, nos últimos anos, ambiente tem sido percecionado como uma esfera muito mais ampla, abrangendo a saúde humana e as condições de vida.

Torna-se, assim, imperativo que a forma como a extração destes compostos é feita seja controlada, pelo menos consciente das consequências que dela podem emergir. Dentro de tramites que assegurem que estes danos são minimizados.

A extração de metais pesados como o Lítio e o Cobalto, largamente utilizados nas baterias (Lithium-Iron Batteries) de carros elétricos e outros dispositivos, demonstra comportar uma série de “danos colaterais” que podem emergir desta extração.

⁹⁸ Cfr. AMNESTY INTERNATIONAL - **This Is What We Die for” Human Rights Abuses in the Democratic Republic of the Congo Power the Global Trade in Cobalt**, disponível [aqui](#).

⁹⁹ Tradução realizada para efeitos de inserção na presente dissertação.

A procura crescente por metais pesados como os em análise traz à luz a vontade de um investimento económico por parte de diversos estados para que consigam extrair estes elementos e produzir parte dos elementos que fazem parte das baterias.

III. A importância do dano enunciado face à realidade atual

Posto isto, sabemos que o plano europeu é passar para uma economia “*climate neutral*”¹⁰⁰. Nesta linha, têm sido adotadas estratégias como o Pacto Ecológico Europeu¹⁰¹ e um novo Plano de Ação para Economia Circular¹⁰².

Um elemento essencial para cumprir este objetivo tem sido a descarbonização¹⁰³ associada à mobilidade e, nesta linha, o recurso gradual à mobilidade elétrica. Como prova disso, o documento de Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social e ao Comité das Regiões – Pacto Ecológico Europeu – este objetivo é apresentado como “*parte da estratégia da comissão para implementar o plano das Nações Unidas até 2030 e os seus objetivos de desenvolvimento sustentável*”¹⁰⁴ a ideia de “*acelerar a mudança para mobilidade sustentável e inteligente*”¹⁰⁵. No já adotado Pacto Ecológico Europeu¹⁰⁶, é aceite a estratégia para atingir este objetivo associado à mobilidade, contribuindo todos os meios de transporte para uma descarbonização do setor de transportes¹⁰⁷.

São várias as vezes que encontramos, em documentos emanados por órgãos europeus, a importância do recurso à mobilidade elétrica como “salvador” e caminho-ótimo para um futuro europeu mais sustentável.

¹⁰⁰ Cfr. **New EU regulatory framework for batteries: Setting sustainability requirements | Think Tank | European Parliament**, publicado a 04 de março de 2022 e disponível [aqui](#).

¹⁰¹ Cfr. **The European Green Deal**. O Pacto Ecológico Europeu foi uma iniciativa económica e política de modernizar o quadro legal europeu que reúne uma série de compromissos com o objetivo de atingir a neutralidade climática até 2050. Esta proposta prevê a adoção de requisitos obrigatórios relacionados com a sustentabilidade – relacionado, nomeadamente, com a pegada de carbono, incluindo deveres de diligência para os participantes no mercado.

¹⁰² Resolução do Parlamento Europeu de 10 de fevereiro, 2021 - Plano de Ação para Economia Circular. Disponível [aqui](#). Este plano de ação compõe um dos elementos mais importantes do Pacto Ecológico Europeu, apresentando esclarecimentos mais concretos em relação à vida dos produtos e objetivos de economia circular. Cfr. **New circular economy action plan | Legislative Train Schedule e Circular economy action plan**.

¹⁰³ Isto é, a retirada/diminuição da libertação carbónica para o ambiente.

¹⁰⁴ Cfr. **EUR-Lex - 52019DC0640 - EN - EUR-Lex, Communication from the Commission, The European Green Deal**, disponível [aqui](#).

¹⁰⁵ *Idem*.

¹⁰⁶ Cfr. **European Parliament resolution on The European Green Deal**, disponível [aqui](#).

¹⁰⁷ Tradução feita por nós. A este respeito, ver o ponto 43 do Resolução do Parlamento Europeu de 15 de Janeiro, 2020 sobre o Pacto Ecológico Europeu, disponível [aqui](#).

Antes de avançarmos para a análise normativa que segue a análise anterior, parece-nos relevante fazer uma ponte entre a abordagem mais teórica e técnica que foi feita, com a realidade jurídica que se apresenta.

De momento, o que temos e observamos com clareza – ou se espera que tenha chegado a quem lê – é o verdadeiro paradigma: se, por um lado, é considerada uma das medidas mais úteis pelos órgãos e instituições europeias para o desenvolvimento de um caminho mais respeitoso em relação ao ambiente, mais sustentável; por outro lado, a realidade da extração dos componentes-base das baterias apresenta ameaças sérias ao ambiente¹⁰⁸ e a alguma possível sustentabilidade¹⁰⁹.

Ainda assim, a mobilidade elétrica veio para ficar. Alguns dados que suportam a sua utilização:

- É incontestável que em termos de vida ativa (com o uso dos veículos), a emissão de CO₂ é de zero¹¹⁰.
- Em termos de produção do veículo, as indicações que temos é de que as emissões são equivalentes¹¹¹ às emitidas na produção de veículos a combustão.
- Temos ainda o facto de quando carregados por fonte de energias renováveis a utilização ser otimizada¹¹².

A mobilidade elétrica pode apresentar novamente desafios a nível da reciclagem¹¹³. A reciclagem destes componentes além de ser dispendiosa, nem sempre é útil¹¹⁴. Significando que, na maioria

¹⁰⁸ Quando falamos em ambiente, aparenta ser indispensável esclarecer que ambiente não é exclusivamente o solo, a água e o ar. Todas as espécies no campo geográfico em observação, ou no ecossistema enquadrado, fazem também parte do mesmo.

¹⁰⁹ A palavra “sustentabilidade” não é uma novidade. No entanto, não há consenso relativamente ao seu preenchimento conceptual. Para efeitos do presente trabalho e sem prejuízo da discussão oportuna e pertinente que nesta sede teria lugar, bastamo-nos, através das palavras da Professora Carla Amado Gomes, pelo seguinte: “*podemos dizer que a sustentabilidade, por si só, assenta em duas premissas: i) Assegurar mecanismos de compensar, no futuro, as perdas do presente; ii) Trazer os interesses futuros à ponderação da tomada de decisões no presente.*”, AMADO GOMES, Carla - Sustentabilidade ambiental - missão impossível?, p. 4 e 5, disponível [aqui](#). Situação que não nos parece ocorrer. Tanto, com a extração associada ao produto final; como do investimento na mobilidade elétrica como “medida sustentável” e parte da luta pelo ambiente. Pelo menos, não nos moldes atuais em que é realizada. Muito menos nos parece que, *ad initio*, aquando do momento de ponderação deste novo regime, se tenha feito uma ponderação bastante dos possíveis impactos da mesma e todos os campos a que seria necessário atender para que, este fosse, de facto, uma economia sustentável.

¹¹⁰ A este respeito Cfr. OFFICE OF TRANSPORTATION AND AIR QUALITY - **Greenhouse Gas emission from typical passenger vehicle**, p. 4, disponível [aqui](#). No mesmo sentido, PIETRZAK, Krystian; PIETRZAK, Oliwia - Environmental Effects of Electromobility in a Sustainable Urban Public Transport, p. 4, disponível [aqui](#).

¹¹¹ Neste sentido: TE TRANSPORT AND ENVIRONMENT - **How clean are electric cars? T&E's analysis of electric car lifecycle CO₂ emissions**, p. 2 e 3, disponível [aqui](#).

¹¹² A fonte de carregamento de energia, nestes casos, é resultado de energias circulares e sem prejuízo ambiental – como a energia criada através da luz solar. Ainda assim, este não é o cenário mais comum.

¹¹³ Fase final de vida que, em 2020 ainda não era muito utilizado, como vemos em Análise realizada pelo T&E (Transport and Environment) em “TE TRANSPORT AND ENVIRONMENT - **How clean are electric cars? T&E's analysis of electric car lifecycle CO₂ emissions**, p. 18, disponível [aqui](#). Nota importante: neste momento, na União Europeia, a reciclagem não é obrigatória na totalidade (Diretiva 2006/66/CE), como veremos.

¹¹⁴ Neste sentido: **New EU regulatory framework for batteries: Setting sustainability requirements | Think Tank | European Parliament**, p. 3. Uma das maiores dificuldades está associada às diferentes baterias existente no mercado (cada marca com uma bateria feita de forma distinta). Bem como a dificuldade de reciclagem de certos componentes, como o lítio.

dos casos, a reciclagem está dependente da vontade dos estados e empresas para investirem nestes mecanismos.

Enquanto outras soluções mais próximas do ideal (como os carros a hidrogénio) não estiverem prontas¹¹⁵, a mobilidade elétrica é a realidade que vai ocupar maior espaço no combate ao monopólio de combustão fóssil até outrora existente. Ainda assim, e sendo essa a natureza da presente exposição, as violações cometidas até à data não deixam de ter existido e continuam a existir. Este é o momento em que a realidade regulamentar se torna o verdadeiro ponto de foco. Verificando, do ponto de vista regulamentar o que falta, o que está por cumprir e os vazios legais que ainda necessitam de suprimir. Tendo a possibilidade de mencionar os diplomas que nos parecem mais relevantes, as suas falhas e potenciais resoluções para as mesmas.

¹¹⁵ Além da dificuldade associada à complexidade do sistema, um dos problemas atuais associado a este tipo de mobilidade é o preço (carros com valores à volta dos EUR70 mil- exemplo do Toyota Mirai, disponível [aqui](#).)

IV. Enquadramento normativo

No título que se segue o propósito é trazer a debate atos normativos atuais da União Europeia e uma proposta de lei, sabendo-se, porém, que a realidade Internacional é altamente complexa, os princípios gerais em vigor serão, necessariamente, tidos em conta. Nesta ótica, não é possível por questões de espaço e de viabilidade de dissertação, fazer uma análise exaustiva partindo do mais geral para o particular. Assumindo o compromisso de chamar à atenção os princípios e regras gerais relevantes aquando se demonstrar pertinente durante o capítulo desenvolvido *infra*.

O objetivo principal é o de analisar de forma minuciosa estes atos normativos, possibilitando enunciar a realidade prática até agora existente. Esta apreciação permitirá, num capítulo subsequente, que seja realizado um paralelismo entre o dano previamente enunciado e a aplicação ou não dos diplomas ora em apreço.

O presente capítulo estará dividido em duas secções, uma primeira em que serão analisadas as Diretivas existentes relativas à responsabilidade das empresas pelo dano ambiental dentro da UE. Nesta primeira secção serão analisadas as seguintes Diretivas: 2004/35/CE, 2006/66/CE e 2008/99/CE.

A segunda secção servirá para a análise da tentativa, por parte da EU, ainda em discussão, de responsabilizar as empresas pelo dano ambiental gerado em países terceiros, isto é, a Proposta de Diretiva relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade.

i. Responsabilidade das empresas pelo dano ambiental dentro da UE

Nota prévia que se torna necessária para o início da análise às Diretivas que seguem, é a de esclarecer os motivos que acompanham a escolha de cada um destes documentos normativos para a presente dissertação. Ora, como veremos, ainda que estes não responsabilizem empresas por danos ambientais praticados fora da União Europeia, o estudo das Diretivas em apreço demonstra qual tem sido a vontade do legislador comunitário. É através destas que conseguimos evidenciar o aparecimento da responsabilização pelas empresas dentro dos limites da União Europeia, em que moldes esta responsabilização foi pensada e, deste modo, ver quais são as preocupações que têm acompanhado esta matéria – diretamente relacionado com a análise feita da Diretiva 2004/35/CE. Criando espaço para que se questione quais as diferenças entre este tipo de danos, praticado por agentes pertencentes à União Europeia dentro do espaço europeu, e os mesmos fora do mesmo. É a partir dos documentos que analisaremos nas páginas seguintes, dos institutos criados e da forma como a responsabilização emerge no ordenamento jurídico, que colocámos pela primeira

vez a questão de “qual é, então, a diferença entre um dano praticado dentro e um dano praticado fora da UE?”. O objetivo nesta secção é demonstrar que a responsabilidade emergente deste tipo de condutas já existe, e em que moldes, dentro da União – havendo uma clara vontade de tutelar este bem jurídico, criando exigências para os participantes no setor ambiental. Conclusão que surge necessariamente da análise da Diretiva 2008/99/CE, situação em que o legislador europeu criou uma forma de proteger o ambiente através do direito penal, por achar que violações deste bem jurídico são graves ao suficiente para merecer essa tutela. A escolha de incluir a análise da Diretiva 2006/99/CE, relativamente a pilhas e baterias, por outro lado, ocorre para demonstrar e tentar compreender por que razão a fase inicial da vida de uma bateria, que se prende diretamente com a extração dos componentes que a constituem, não foi tida em conta.

A análise destes atos normativos permite observar a consideração elevada em que o legislador europeu tem o bem jurídico em causa, sendo possível, deste modo, demonstrar como as ações de sujeitos jurídicos fora da União Europeia, no mesmo sentido, devessem também ser acauteladas.

a. Diretiva 2004/ 35/CE¹¹⁶ relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais

A primeira Diretiva em apreço é a Diretiva 2004/35/CE. Esta, tal como enunciado no considerando (11), surge com o objetivo de *“Prevenir e reparar, tanto quanto possível, os danos ambientais contribui para concretizar os objetivos e princípios da política de ambiente da Comunidade, previstos no Tratado.”*¹¹⁷. Criando, assim, um enquadramento legal para danos causados ao ambiente, em todas as suas vertentes – solo, água, ar, espécies e respetivos habitats – focando-se na sua prevenção e reparação. Tendo este documento legal como intuito prevenir e assegurar a reparação dos danos ambientais que tenham lugar¹¹⁸. Fazendo nossas as palavras da Professora CARLA AMADO GOMES¹¹⁹, esta Diretiva autonomiza o dano ecológico¹²⁰, sendo definido, desde logo no Artigo 2.º(1) da presente Diretiva. A expressão “dano ecológico” compreende uma definição vasta, por comportar em si uma realidade demasiado complexa, que adota demasiadas formas. Entre os vários elementos elencados nesta Diretiva, sublinhamos a aceção de danos ecológicos serem

¹¹⁶ Cfr. EUROPEIA. Parlamento Europeu - **Relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais**, disponível [aqui](#).

¹¹⁷ Cfr. EUROPEIA. Parlamento Europeu - **Relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais**, considerando (11).

¹¹⁸ No mesmo sentido, *APA AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE - Responsabilidade Ambiental Respostas a Perguntas frequentes*, p. 3, disponível [aqui](#).

¹¹⁹ Em: AMADO GOMES, Carla - A responsabilidade civil por dano ecológico: reflexões preliminares sobre o novo regime instituído pelo DL 147/2008, de 29 de Julho, p. 2 e ss. Também disponível [aqui](#).

¹²⁰ Que até ao momento da entrada em vigor da presente Diretiva, era de “difícil autonomização”. *Idem*.

“Danos causados às espécies e habitats naturais protegidos, isto é, quaisquer danos com efeitos significativos adversos (...) deve ser avaliado em relação ao estado inicial”¹²¹.

Surge assim uma tentativa por parte do legislador europeu de trazer alguma estabilidade à conceção¹²² que deve ser atribuída a este conceito que, até então, se apresentava difícil de definir ao nível nacional¹²³.

O grande objetivo desta Diretiva era o de manter internos os custos ambientais, promover práticas sustentáveis e garantir também que os responsáveis pelos danos em questão suportariam os custos da sua reparação. Incentivando uma abordagem mais preventiva, tentando diminuir a ocorrência de danos ambientais, e criando um estatuto legal para poder intervir quando necessário. Resultando deste ato uma responsabilidade administrativa. Em Portugal, com a transposição da Diretiva, foi incluída a responsabilidade civil, que iria emergir deste tipo de danos.

São vários os elementos desta diretiva que despertam alguma curiosidade. Elementos que iremos analisar de seguida, entre eles: o **princípio do “poluidor-pagador”**, o **conceito de operador** e a relevância do **local do dano**.

Princípio do Poluidor-pagador (PPP)

Surge como princípio, no âmbito da OCDE, em 1972¹²⁴. Altura em que tinha como fim impedir que os Estados suportassem atividades poluentes sem imputar aos responsáveis da mesma, o custo resultante da atividade causadora de danos¹²⁵. Traduzindo-se na regra de que quem polui é que comporta os custos da prevenção e do controlo da poluição gerada. Este princípio já é considerado um princípio geral¹²⁶ de direito ambiental internacional¹²⁷, demonstrando a sua importância.

NICOLAS DE SADELEER imputa ao princípio do poluidor-pagador quatro funções, podendo revelar-se enquanto complementares ou exclusivas, entre eles a função preventiva (sabendo quais

¹²¹ EUROPEIA. Parlamento Europeu - **Relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais**, artigo 2º(1), alínea a)., disponível [aqui](#).

¹²² Relativamente a este ponto releva mencionar, apenas a título de nota que existe, por parte da doutrina uma crítica relacionada com o facto do legislador europeu ter limitado o conceito de danos àqueles que comportavam “efeitos significativos adversos”. Não resulta deste, uma quantificação, ou um método quantitativo concreto para perceber quais comportam ou não um efeito significativo adverso, sendo um critério que fica à mercê da interpretação.

¹²³ Neste sentido, AMADO GOMES, Carla - A responsabilidade civil por dano ecológico: reflexões preliminares sobre o novo regime instituído pelo DL 147/2008, de 29 de Julho, também disponível [aqui](#).

¹²⁴ Cfr. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - **The Polluter-Pays Principle, OECD Analyses and Recommendations**, p. 5-7 e 12, disponível [aqui](#).

¹²⁵ A este respeito: OLIVEIRA, Heloísa - Princípios de Direito do Ambiente, p.78 e ss.

¹²⁶ Tal como dito pelo professor JORGE MIRANDA “os princípios são mais gerais do que as regras e, por isso, dotados de um menor grau de determinação e densificação. Encerrando sempre certo conteúdo valorativo, admitem, de ordinário, diversas modalidades de realização ou de concretização, contanto que preservado esse conteúdo essencial. Nem por isso, porém, deixam de obrigar, independentemente da maior ou menor versatilidade e de maior ou menor expansibilidade que patenteiem.” Cfr. MIRANDA, Jorge - **Curso de Direito Internacional Público**, p. 124.

¹²⁷ Cfr. ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - **The Polluter-Pays Principle, OECD Analyses and Recommendations**, disponível [aqui](#).

as repercussões que podem ser sentidas, há uma atenção particular à tentativa de não criar um dano) e função curativa (quando o dano existe, cabe ao sujeito que o praticou, a reparação)¹²⁸.

Este princípio tem sido usado maioritariamente enquanto “*modelo preventivo de incentivo de natureza económica*”¹²⁹. No entanto, sua relevância relativa à reparação do dano não é consensual. Para alguns autores, como é o caso da Professora HELOÍSA OLIVEIRA, este princípio, a nível da reparação, é desadequado¹³⁰. Desde logo por “*depende da identificação em concreto de um agente poluidor*”, tarefa que pode revestir grande complexidade, derivado de dificuldades desde logo sentidas na demonstração de um nexo de causalidade; mas, além disso, por a “*identificação de um poluidor, em muitos regimes reparatórios não ser um pressuposto de imputação de deveres de reparação*”¹³¹. Para outros, como ALEXANDRA ARAGÃO¹³², este afigura-se como elemento crucial para a responsabilidade ambiental.

Ainda que, consigamos entender as dificuldades suscitadas pelo princípio, da forma que tem sido utilizado (pela dificuldade demonstração de nexo de causalidade ou pela impossibilidade maioritária na identificação do próprio poluidor¹³³), há um elemento que nos parece crucial de ser mantido que é o raciocínio e a lógica inerente ao mesmo: o autor do dano, é o responsável pela reconstituição da situação. Sendo que nem todas as situações compreendem elementos que vertam um facilitismo de identificação, este raciocínio tem de existir e ser aplicado, na medida do possível. Este pensamento pode ser feito para a reabilitação do ambiente (por exemplo: no caso de um fogo posto, caberia a quem praticou o dano, repor o ecossistema da forma mais praticável possível, no caso – plantar uma estimativa correspondente de árvores), mediante cada situação.

Numa Resolução do Parlamento Europeu, relativa ao Pacto Ecológico Europeu¹³⁴ e associado à mudança para uma mobilidade mais “*inteligente e sustentável*”, é congratulada a aplicação do princípio do poluidor-pagador.

O princípio do poluidor-pagador é declarado pela Diretiva, desde logo, no Artigo 1º e, novamente, no Artigo 8º do mesmo documento, sendo estabelecido neste último que “*o operador suporta os custos das ações de prevenção e de reparação executadas por força da presente diretiva*”.

¹²⁸ Cfr. DE SADELEER, Nicolas - *Les principes du pollueur-payeur, de prévention et de précaution*, p. 65 e ss.

¹²⁹ A este respeito, Cfr. OLIVEIRA, Heloísa - Princípios de Direito do Ambiente, p. 116 e ss.

¹³⁰ *Idem*.

¹³¹ *Idem*.

¹³² Cfr. ARAGÃO, Maria Alexandra - O princípio do poluidor pagador como princípio nuclear da responsabilidade ambiental no Direito europeu, disponível [aqui](#)

¹³³ A este respeito, Cfr. OLIVEIRA, Heloísa - Princípios de Direito do Ambiente, p. 116.

¹³⁴ Cfr. **European Parliament resolution on The European Green Deal**, ponto 43, disponível [aqui](#).

Conceito de “operador”

No Artigo 2.º(6) da presente Diretiva, é enunciado o conceito de “Operador” à luz deste corpo normativo, sendo este definido como *“qualquer pessoa singular ou colectiva, pública ou privada, que execute ou controle a actividade profissional ou, quando a legislação nacional assim o preveja, a quem tenha sido delegado um poder económico decisivo sobre o funcionamento técnico dessa actividade, incluindo o detentor de uma licença ou autorização para o efeito ou a pessoa que registe ou notifique essa actividade;”*¹³⁵.

A questão pertinente de ser colocada é se foi ou não intenção do legislador de englobar na definição dada anteriormente os próprios Estados-Membros. É sabido que o conceito de estado apresenta várias nuances, atribuindo-lhe uma difícil concretização ou especificação, no entanto, sabemos que não cabe numa pessoa coletiva pública, os Estados apresentam-se como um sujeito que beneficia, do ponto de vista internacional, de uma capacidade genérica¹³⁶. No entanto, também sabemos que muitas vezes pode ser o próprio estado o impulsionador de certas atividades e desenvolvimentos, ainda que não possua a capacidade para exercer¹³⁷, *per si*, as operações, e ser, portanto, o operador no sentido direto que a lei aclama.

Local do dano

Como sabemos, o Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE) estabelece que as Diretivas são vinculativas e diretamente aplicáveis a todos os Estados-Membros, cf. Artigo 288.º do TFUE, cabendo a cada Estado-Membro a elaboração de legislação própria para determinar a forma de aplicação destas regras.

Sabemos que chegou a ser proposto a aplicação da Diretiva apenas à Rede Natura 2000¹³⁸, mas, que por pressão de organizações ambientais, o objetivo foi delimitado no mesmo sentido das Diretivas Aves e Habitats.

A Diretiva 2004/35/CE, mesmo estabelecendo um bom caminho para danos ambientais não se aplica a danos que ocorram fora da jurisdição da União Europeia. Desde logo o recital (1), ao estabelecer que *“existem hoje na Comunidade muitos sítios contaminados que suscitam riscos significativos para a saúde, e a perda da biodiversidade acelerou-se acentuadamente durante as últimas décadas”*, antecipa que a intenção do legislador a época é de harmonizar a obrigação dos Estados-Membros de agir contra atos de poluição e perdas de biodiversidade dentro do mercado interno. A Diretiva não abrange

¹³⁵ Cfr. EUROPEIA. Parlamento Europeu - **Relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais** [Diretiva 2004/35/CE].

¹³⁶ Cfr. MIRANDA, Jorge - **Curso de Direito Internacional Público**.

¹³⁷ Vejamos o caso português da exploração do Lítio, mesmo dentro do espaço geográfico europeu, foi um movimento impulsionado pelo estado. Ainda que tenha de contratar, para a exploração propriamente dita do mineral, uma empresa alienada a si. Quem é o operador responsável por danos que daí emanem? O próprio estado? Ou a empresa contratada para o efeito?

¹³⁸ Cfr. OLIVEIRA, Heloísa - **Princípios de Direito do Ambiente**, p.116.

danos ocorridos fora do espaço comunitário, até pela facilidade encetada em várias expressões e relacionada com uma “autoridade competente”, elemento que não há forma de concretizar fora do espaço europeu¹³⁹.

O facto da Diretiva 2004/35/CE ter efeitos limitados a danos ambientais dentro da UE exclui do escopo de aplicação operadores incorporados em Estados-Membros que causam danos ambientais em países terceiros, ou os que o fazem de forma indireta através da cadeia de valor (“*supply chain*”). Esta ausência manifesta-se preponderante num mundo em que a grande parte das atividades de empresas são tidas através de locais geográficos diferentes da sua localização comum ou se opera de forma fragmentada através da cadeia de valor, nomeadamente no que diz respeito a pessoas coletivas e atividades económicas. Preocupação que se torna ainda mais relevante em situações que do ponto de vista ambiental são sensíveis, como extração de minerais ou combustíveis fósseis.

A relação tão estrita com o local do dano pertencer ao espaço europeu deixa, fora do âmbito de controlo, ações tidas por sujeitos de nacionalidade pertencente a um Estado-Membro, num estado estranho à comunidade europeia, completamente despenalizadas¹⁴⁰. Ponto em que esta Diretiva falha profundamente, mas que a UE busca corrigir mais recentemente com propostas legislativas como CSDDD e que serão objeto de análise em sessões subsequentes.

- **A relevância da Diretiva 2006/21/CE¹⁴¹ relativa à gestão dos resíduos de indústrias extrativas**

Ainda no âmbito da Diretiva 2004/35/CE, é claramente relevante mencionar a Diretiva 2006/21/CE, que altera em parte a Diretiva anteriormente explorada e traz alterações pertinentes relativamente à matéria em causa.

A presente Diretiva, adotada pela União Europeia, surge tendo como impulso a intenção de regular a gestão dos resíduos de indústrias extrativas¹⁴², por ser necessário, de acordo com os considerandos iniciais do mesmo corpo normativo, “*De acordo com os objetivos da política comunitária em matéria de ambiente (...) estabelecer requisitos mínimos que permitam evitar ou reduzir, tanto quanto possível, quaisquer efeitos adversos para o ambiente ou para a saúde humana resultantes da gestão de resíduos de indústrias*

¹³⁹ Sem prejuízo de possíveis acordos que sejam realizados entre Estados-Membros e estados terceiros.

¹⁴⁰ Salvo melhor entendimento, o que nos parece acabar por existir é quase um *double standard*. Isto porque, no panorama atual, já é possível que certos comportamentos que causem prejuízos a nível ambiental sejam plausíveis de gerar, no agente, responsabilidade, quando o dano é criado dentro da União Europeia. De outro modo, o legislador europeu deixou por cumprir. Danos cometidos pelos mesmos agentes fora do âmbito geográfico da União Europeia, não geram (ainda) nenhum tipo de responsabilidade por parte de quem o causa.

¹⁴¹ Cfr. EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho - **Relativa à gestão dos resíduos de indústrias extractivas e que altera a Directiva 2004/35/CE**, disponível [aqui](#)

¹⁴² Cfr. EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho - **Relativa à gestão dos resíduos de indústrias extractivas e que altera a Directiva 2004/35/CE**, Considerando (1).

*extractivas*¹⁴³. É com esse objetivo em mente que a Diretiva prevê as medidas e procedimentos, bem como diretrizes, para reduzir os efeitos negativos que possam resultar desta atividade (Artigo. 1.º). Para este efeito, durante a construção deste corpo legal foram ouvidas várias empresas e organizações, incluindo organizações ambientais, para melhor compreender o que seria realmente necessário e o modelo mais adequado para regular este campo. Resultando necessariamente desta Diretiva uma tentativa de trazer homogeneidade às regulações até então existentes em cada Estado Membro.

Dado o contexto em causa e a Diretiva 2004/35/CE a que se faz referência *supra*, relativamente à Diretiva 2006/21/CE, analisaremos o **âmbito de aplicação**, o **conceito de “operador”**, os **requisitos gerais** aplicáveis e, por fim, a **obrigação de informar**.

ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Relativamente ao disposto no Artigo 2.º, que diz respeito ao âmbito de aplicação, a Diretiva começa, desde logo, por especificar que esta *“abrange a gestão dos resíduos resultantes da prospeção, extração, tratamento e armazenagem de recursos minerais e da exploração de pedreiras (...)”*. Não restando dúvidas de que o escopo normativo inclui os resíduos criados como resultado natural de qualquer extração mineira, a forma como o material extraído será tratada (tal como lavagens e processos de derretimento), até ao seu armazenamento. O n.º 2 do mesmo artigo elenca as situações que se encontram fora deste âmbito, mesmo que se subsumam à definição anteriormente atribuída, tais como *“resíduos provenientes da prospeção, extração e tratamento dos recursos minerais e da exploração (...) mas que não resultem diretamente dessas operações”*¹⁴⁴. Neste ponto, parece-nos que o objetivo do legislador comunitário foi o de se concentrar num certo tipo de resíduos. Protegendo em parte também as empresas e outros grupos que desenvolvam este tipo de atividades que, pela natureza da indústria, acaba por abranger sempre algum tipo de resíduos, deixa esta ressalva para resíduos “indiretos”, sob pena de se tornar demasiado oneroso para qualquer instituição levar a cabo este tipo de atividade.

CONCEITO DE RESÍDUO E DE OPERADOR

O conceito de resíduos é dado pelo Artigo 3.º, n.º 1, que redireciona para a definição atribuída pela Diretiva 75/442/CE, artigo 1.º a), onde se define resíduos como *“qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a obrigação de se desfazer por força das disposições nacionais em vigor”*.

¹⁴³ Cfr. EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho - **Relativa à gestão dos resíduos de indústrias extractivas e que altera a Directiva 2004/35/CE**, Considerando (4).

¹⁴⁴ Cfr. EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho - **Relativa à gestão dos resíduos de indústrias extractivas e que altera a Directiva 2004/35/CE**, artigo 2.º(2)(a).

Já o conceito de “operador” espelhado no artigo 3.º é desenvolvido como *“a pessoa singular ou colectiva responsável pela gestão de resíduos de extração, em conformidade com o direito nacional do Estado-Membro onde tenha lugar a gestão dos resíduos, incluindo no que respeita à armazenagem temporária de resíduos de extração, bem como às fases de funcionamento e de pós-encerramento”*¹⁴⁵.

Enquanto o conceito de operador está altamente associado à autorização para gerir os resíduos resultantes da extração mineira – de acordo com o Direito nacional do estado onde a gestão dos resíduos vá ter lugar – o conceito de resíduos, por outro lado, surge com um âmbito concreto relacionado com as substâncias e objetos resultado do processo de extração. Não estando limitado a materiais específicos. Ao conceito de operador, revela também, tal como na Diretiva 2004/35/CE, o princípio do Poluidor Pagador, em que os operadores são considerados responsáveis pela proteção, redução e eliminação de danos ambientais causados pelos resíduos.

REQUISITOS GERAIS

No que diz respeito aos requisitos gerais, o Artigo 4.º estatui que os Estados-Membros *“tomarão as medidas necessárias para garantir que os resíduos da extração sejam geridos sem pôr em perigo a saúde humana e sem utilizar processos ou métodos susceptíveis de agredir o ambiente (...)”*. Criando, desta forma uma série de responsabilidades que dependem dos Estados Membros, tais como: a promoção de melhores práticas, cooperar na troca de informação e a garantia de transparência na gestão de resíduos. Acima de tudo, surge com esta norma também a prerrogativa de fiscalização relativamente aos comportamentos adotados pelas empresas e entidades cuja atuação seja relativa à gestão dos resíduos derivados da extração.

Através das responsabilidades criadas, a norma em apreço cria cinco tipos diferentes de obrigações, tendo os estados de, em específico:

- Criar e implementar medidas de prevenção, o objetivo aqui é garantir que os resíduos são tratados de forma a minimizar o impacto ambiental e proteger a saúde pública.
- Identificar e promover as melhores técnicas disponíveis, estas técnicas serão as mais eficientes para alcançar um nível elevado de proteção ambiental.
- Criar um espaço seguro para a troca de informação, de modo a assegurar a cooperação entre Estados-Membros, pode envolver a troca de informação em pesquisa, técnicas e experiências que diferentes operadores estejam a ter.
- Designar as autoridades competentes para implementar as provisões da diretiva, deverão estas ter os poderes e recursos necessários para levar a cabo o exigido.

¹⁴⁵ Negritos feitos por nós.

- Redigir relatórios anuais, promovendo a transparência, através de partilha de quantidade de resíduos produzida e modos utilizados para mitigar o seu impacto.

OBRIGAÇÃO DE INFORMAR

Outro ponto igualmente interessante na Diretiva em apreço, e ligado ao ponto elaborado *supra*, é a obrigação estatuída no Artigo 18.º, onde se lê,

“Os Estados-Membros transmitirão anualmente à Comissão informações sobre ocorrências comunicadas pelos operadores, (...)”

Este preceito normativo cria uma base obrigacional periódica entre estados-membros, refletindo a intenção clara do legislador de criar um sistema transparente, que responsabilize os infratores e eficiente na monitorização. Surge assim a circunstância em que cada EM tem de informar à comissão o estado de aplicação relativamente à diretiva e respetivas ocorrências.

Por vários motivos, desde logo: a obrigação da transparência – a criação destes relatórios envolve também a disponibilização de informação clara e precisa, nomeadamente os tipos de resíduos gerados pela extração e quantidades; a criação de um sistema de apoio entre EM; uma melhor compreensão do potencial impacto ambiental que resíduos provenientes destas situações possam significar e responsabilidade perante o público.

b. Diretiva 2006/66/CE146 sobre pilhas e acumuladores e respetivos resíduos

Outro elemento normativo que acreditamos ser relevante para a presente análise é a Diretiva 2006/66/CE, relativa a pilhas e acumuladores¹⁴⁷ e respetivos resíduos. A diretiva já é antiga, sendo que a última alteração foi realizada em 2018. Ainda assim, em 2019 a Comissão fez uma avaliação¹⁴⁸

¹⁴⁶ EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho - **Relativa a pilhas e acumuladores e respectivos resíduos e que revoga a Directiva 91/157/CEE**, disponível [aqui](#).

¹⁴⁷ Importa desde já esclarecer a posição da diretiva e o conceito atribuído a “pilhas e acumuladores”, para efeitos deste corpo normativo, o número 1 do Artigo 3.º esclarece que encaixam nestes conceitos “qualquer fonte de energia elétrica gerada por conversão direta de energia química, consistindo numa ou mais células primárias (não recarregáveis) ou numa ou mais células secundárias (recarregáveis)” e esclarece também o número 4 do mesmo preceito que “«Bateria ou acumulador para veículos automóveis», uma bateria ou acumulador utilizados para fornecer energia ao motor de arranque, para as luzes ou para a ignição”. Sendo que a bateria utilizada nos carros elétricos é um género de pilha que transforma energia química em energia elétrica, cabendo então na primeira definição.

¹⁴⁸ Cfr.. EUROPEAN COMMISSION - **COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT on the evaluation of the Directive 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC**, disponível [aqui](#).

ao corpo normativo, acabando por influenciar a proposta¹⁴⁹ da Comissão para uma nova regulamentação sobre esta matéria, revogando a atual¹⁵⁰.

A presente Diretiva surge como um reflexo natural, emergente da preocupação crescente acerca do impacto do mercúrio – relativamente à de saúde pública, e aos potenciais impactos ambientais. Através de algumas iniciativas¹⁵¹ como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), a comunidade internacional criou espaço para debate sobre os impactos do mercúrio e a sua distribuição global. Tendo resultado dessa iniciativa a elucidação comunitária da necessidade de melhor regulamentar a forma como o mercúrio é tratado, bem como dos perigos potencialmente emergentes da sua utilização.

Surge então com os seguintes objetivos delimitados: proibição da “colocação no mercado de certas pilhas”¹⁵² (ou acumuladores), promover “um alto nível de recolha e reciclagem de resíduos de pilhas, (...) respetiva reciclagem e eliminação”¹⁵³ e “reduzir a quantidade de substâncias perigosas depositadas no ambiente”¹⁵⁴. Assumindo do ponto de vista europeu, não só uma abordagem preventiva, tentando reduzir a utilização deste metal (para minimizar os seus riscos), mas também uma vertente de proteção de saúde e ambiental.

A Diretiva em vigor

No que diz respeito à diretiva vigente, esta apresenta-se no ordenamento jurídico europeu como um documento fundamental e pertinente relativamente à disponibilização de diferentes tipos de baterias. Tal como mencionado, foi adotada para abordar as preocupações ambientais e de saúde associadas à utilização de algumas substâncias perigosas nas baterias. Esta Diretiva providencia uma abordagem abrangente em relação às baterias *per se* – conseguindo cobrir todo o seu ciclo de vida – cf. Artigo 1.º, n.º 2, “(...) para a recolha, o tratamento, a reciclagem e a eliminação dos resíduos das

¹⁴⁹ Cfr. THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL - **Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) No 2019/1020**, disponível [aqui](#).

¹⁵⁰ A este propósito, como resultado da proposta mencionada, surge o Regulamento (UE) 2020/1055 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de julho de 2023, relativo às baterias e respetivos resíduos, que altera a Diretiva 2008/98/CE e o Regulamento (UE) 2019/1020 e revoga a Diretiva 2006/66/CE (Texto relevante para efeitos do EEE) –, informação disponível [aqui](#) – motivo pelo qual procederemos à sua análise *infra*. Cfr. PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO - **Relativo às baterias e respetivos resíduos, que altera a Diretiva 2008/98/CE e o Regulamento (UE) 2019/1020 e revoga a Diretiva 2006/66/CE (Texto relevante para efeitos do EEE)**, disponível [aqui](#).

¹⁵¹ A este respeito, veja-se alguns exemplos mais recentes tais como UN ENVIRONMENT PROGRAMME CHEMICALS AND HEALTH BRANCH GENEVA SWITZERLAND - **Global Mercury Assessment 2018**, com mais detalhes disponíveis [aqui](#) e UNITED NATIONS - **MINAMATA CONVENTION ON MERCURY**, texto da convenção disponível [aqui](#).

¹⁵² Cfr. **EUR-Lex - 121202 - EN - SÍNTESE DE: Diretiva 2006/66/CE relativa a pilhas e acumuladores e respetivos resíduos**, disponível [aqui](#).

¹⁵³ *Idem*.

¹⁵⁴ *Idem*.

pilhas e acumuladores (...)”, – a regulação criou um sistema regulado desde o fabrico da bateria, até ao momento em que se torna necessário reciclá-la – envolvendo a rotulagem, e a eliminação.

É possível observar no seu corpo indícios que corroboram a procura, por parte do legislador europeu, da preservação do ambiente, como por exemplo no recital (1), em que estatui como objetivo da diretiva “*reduzir ao mínimo o impacto negativo das pilhas e acumuladores e respectivos resíduos no ambiente, contribuindo assim para a proteção, a preservação e a melhoria da sua qualidade*” e o artigo 5.º, em que se esclarece que “*Os Estados-Membros que tenham fabricantes estabelecidos nos respetivos territórios devem promover a investigação e incentivar a melhoria do desempenho ambiental global (...) ao longo do seu ciclo de vida*”. Observamos que surge, com a Diretiva em apreço, uma elevada consideração pelo meio ambiente e pela composição das baterias utilizadas em diferentes dispositivos. Não é plausível olvidar, ainda assim, que esta Diretiva a par do desenvolvimento da tecnologia e a utilização crescente de baterias, se tem vindo a demonstrar manifestamente insuficiente. É na sede da insuficiência legal e da falta de adequação às dificuldades sentidas nos últimos anos, que surge a avaliação por parte da Comissão com ambição de criar uma nova regulamentação neste âmbito.

A avaliação da diretiva e a nova proposta

Relativamente à **análise feita à diretiva** é, desde logo, referido pela Comissão a “*ausência de referência da diretiva às externalidades que afetam o ambiente, por exemplo, resultado da extração em massa de matérias-primas*”¹⁵⁵. Também mencionado na avaliação é o facto de as baterias, como já dito por nós anteriormente, terem um impacto no ambiente e na saúde humana durante a sua vida¹⁵⁶, desde a extração, até ao seu processo enquanto resíduo. Como reiterado no documento apresentado pela Comissão, a diretiva não menciona todos os impactos ambientais e os riscos ao longo do ciclo de vida destes objetos¹⁵⁷. Neste sentido, a avaliação tem um título relativo à extração (ver 3.2.4.1.) e neste capítulo a Comissão menciona os potenciais impactos ambientais, a preocupação com a elevada procura nos últimos e próximos anos e o facto da extração ocorrer, maioritariamente, fora da União Europeia. A diretiva, ainda assim é considerada demasiado geral¹⁵⁸.

No que diz respeito à **nova proposta**, entre outras motivações que levaram à sua elaboração, encontramos os “*riscos sociais e ambientais que atualmente não estão cobertos pelas normas ambientais*

¹⁵⁵ Cfr. EUROPEAN COMMISSION - COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT on the evaluation of the Directive 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC, p. 10, disponível [aqui](#).

¹⁵⁶ *Idem.* Página 21.

¹⁵⁷ *Idem.*

¹⁵⁸ *Idem.* Página 67.

européias”¹⁵⁹, admitindo que a fonte destes obstáculos está relacionada com falhas de mercado e de informação, nomeadamente pela complexidade associada às *value chains* deste mercado. É dado como um dos objetivos principais a redução do impacto ao longo da vida das baterias.

Segundo a proposta apresentada, uma diretiva futura neste âmbito terá um capítulo só dedicado à sustentabilidade e a requisitos de segurança. Além disso, e ainda mais pertinente, a nosso ver, é a proposta para estabelecer políticas de *Due Diligence* nas *supply chains*. De acordo com a proposta realizada, o operador económico que colocar baterias no mercado terá de obedecer às políticas de diligência, e manter a documentação que demonstra a sua colaboração com as mesmas¹⁶⁰, sendo que o cumprimento destes requisitos seria confirmado por uma parte imparcial (ver nº4 do Artigo 39º da proposta).

Ainda que a proposta não seja específica relativamente a que exigências devem cumprir ou não os pontos de extração – que concordamos que interferia na autonomia e supremacia de cada estado – a exigência da verificação das cadeias económicas é, para nós, uma mais-valia enorme. Desde logo por obrigar a que as empresas **saibam** do que está a acontecer através do seu financiamento.

○ **Regulamento 2023/1542¹⁶¹ do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de julho de 2023, relativo às baterias e respetivos resíduos**

É na continuação da análise da Diretiva e subsequente proposta que acabámos de mencionar que surge e é finalmente adotado¹⁶² o Regulamento que agora se faz referência.

Este, tal como mencionado no considerando (12) do presente Regulamento, tem como objetivo a prevenção e redução dos *“efeitos negativos das baterias sobre o ambiente e garantir uma cadeia de valor segura e sustentável para todas as baterias, tendo em conta, por exemplo, a pegada de carbono do fabrico de baterias, o aprovisionamento ético de matérias-primas e a segurança do aprovisionamento, e facilitando a reutilização, a reorientação e a reciclagem. (...)”* tal como a contribuição *“para o funcionamento eficiente do mercado interno, prevenindo e reduzindo simultaneamente os efeitos negativos das baterias no ambiente, e proteger o ambiente e a saúde humana, prevenindo e reduzindo os efeitos negativos da produção e gestão de resíduos de baterias.”*¹⁶³.

¹⁵⁹ THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL - **Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) No 2019/1020**, p. 2, disponível [aqui](#).

¹⁶⁰ *Idem*. Artigo 39º da proposta.

¹⁶¹ Cfr. PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO - **Relativo às baterias e respetivos resíduos, que altera a Diretiva 2008/98/CE e o Regulamento (UE) 2019/1020 e revoga a Diretiva 2006/66/CE (Texto relevante para efeitos do EEE)**.

¹⁶² Cfr. (European Parliament legislative resolution of 14 June 2023 on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) 2019/1020, s.d.), disponível [aqui](#).

¹⁶³ Cfr. PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO - **Relativo às baterias e respetivos resíduos, que altera a Diretiva 2008/98/CE e o Regulamento (UE) 2019/1020 e revoga a Diretiva 2006/66/CE (Texto relevante para efeitos do EEE)**, Artigo 2.º.

Ainda que este regulamento marque um momento importante no quadro regulatório que às baterias diz respeito, este continua a focar-se no período de vida de uma bateria – sendo necessário que a bateria já exista. Por este motivo, não encontramos no regulamento uma expressão concreta que diga respeito aos compostos da bateria até se tornarem nisso mesmo. Este corpo normativo ocupa-se dos riscos e pegada ambiental desde o momento em que a bateria é produzida, até ao momento da reciclagem. Percurso altamente necessário, mas que, como veremos no capítulo subsequente, não se adapta para tutelar o dano apresentado.

c. Diretiva 2008/99/CE¹⁶⁴ – relativa à proteção do ambiente através do direito penal

Noções básicas

O documento legal em análise aborda a proteção do ambiente com a possibilidade de uma violação dar lugar à responsabilidade criminal, apresentando um avanço das sanções meramente administrativas. Este diploma, tem como objetivo o combate contra o Crime Ambiental¹⁶⁵ e a salvaguarda da natureza, circunstância que já na altura da sua redação começava a ser cada vez mais recorrente. Surgindo como resposta à necessidade vincada de harmonização e fortalecimento do enquadramento legal existente. A necessidade de conferir um grau mais elevado de proteção relativamente a estes danos surgiu naturalmente ligada à seriedade e ao impacto que a perturbação do ambiente pode ter na estabilidade de toda a vida no planeta. A introdução desta diretiva veio reconhecer também, em parte, que as infrações desta natureza têm um caráter maioritariamente transfronteiriço¹⁶⁶, tornando-se crucial garantir que existiam sanções apropriadas e dissuasivas para quem participa em atividades com um elevado grau de risco ambiental associado.

Deste modo a criação desta Diretiva surge, não só, do reconhecimento das disparidades sentidas entre diferentes legislações nacionais, mas em simultâneo, da conclusão clara que impende desta análise relativamente às lacunas e inconsistências que resultariam de diferentes legislações em relação a crimes ambientais. Até à adoção deste corpo legal, os diferentes sistemas existentes em diferentes Estados-Membros criavam um desequilíbrio relativo à aplicação da lei e proteção ambiental.

¹⁶⁴ Cfr. Relativa à proteção do ambiente através do direito penal (Texto relevante para efeitos do EEE), 2008, disponível [aqui](#).

¹⁶⁵ A noção de Crime ambiental é bastante vasta, no entanto, uma das propostas dadas é como “*comprising acts or omissions which directly or indirectly damage the environment*” – Documento de Trabalho da Comissão – Avaliação do Impacto da Proposta da Diretiva feita do Parlamento e Conselho Europeu, 2007, Disponível [aqui](#).

¹⁶⁶ O reconhecimento deste aspeto é espelhado por toda a Diretiva, mesmo que de forma indireta. Estando implícito na forma como a matéria é colocada

Assim, a Diretiva quis, mantendo um largo escopo de movimentação para a adequação de acordo com a vontade de cada estado, conferir um maior grau de harmonia e consistência àquela que seria a exigência comunitária relativamente a danos ambientais. Encorajando a cooperação transfronteiriça e mencionando, de forma clara, a responsabilidade das empresas neste âmbito.

Fundamentalmente, reflete o compromisso para criar uma resposta unificada em relação a danos ambientais. Criando um denominador normativo comum para a criminalização de danos intencionais ao ambiente, dá ênfase à responsabilidade partilhada entre estados pertencentes à União Europeia na proteção dos ecossistemas, biodiversidade e saúde pública. Nos parágrafos que se seguem procederemos a uma análise das principais disposições e implicações da Diretiva 2008/99/CE.

○ **Harmonização e consistência**

Relativamente ao objetivo máximo da Diretiva – estabelecer um sistema harmonioso e consistente relativamente aos crimes ambientais – esta cumpriu o seu propósito ao estabelecer infrações-tipo relativamente ao dano ambiental. Desde logo, no artigo 3.º desta Diretiva conseguimos ver uma enumeração dos atos que devem ser considerados infrações penais em todos os Estados-Membros, ao deixar claro que *“Os Estados-Membros devem assegurar que os actos seguintes sejam qualificados como infrações penais, quando sejam ilícitos e cometidos com dolo ou, pelo menos, com negligência grave”*, procedendo para uma descrição de que situações se enquadrariam neste âmbito.

Ao mesmo tempo, a diretiva acabou por atribuir uma definição do que constitui um crime ambiental, bem como facilitou a interpretação de que ações intencionais poderiam levar a um dano deste tipo.

A lista de infrações fornecidas pelo legislador europeu, mantendo o espaço necessário para cada Estado-Membro definir melhor o âmbito de aplicação durante o período de transposição criou uma garantia comunitária de que, pelo menos aquelas infrações não saíam impunes. Conferindo, deste modo, não só uma coerência que faltava no sistema, mas eliminando em parte as lacunas existentes. Até este momento, havendo liberdade de pessoas e mercadorias dentro da UE¹⁶⁷, qualquer empresa que tivesse como objetivo a exploração ou a participação em atuações que pudessem ser suscetíveis de criar danos ambientais, teria apenas de fazer uma análise às legislações específicas de cada Estado-Membro, alinhando os seus interesses à proteção mais ou menos conferida à possibilidade do crime. Esta irregularidade até então existente criava, em última análise,

¹⁶⁷ Cfr. Tratado da União Europeia e do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia, s.d., artigo 26.º (mercado interno), 49.º a 55.º (direito de estabelecimento) e 56.º a 62.º (serviços).

gêneros de “paraísos para crimes ambientais”, cujas sanções aplicadas na maioria das vezes não comportavam dificuldades para as grandes empresas.

○ Combate ao crime ambiental

Sabemos hoje, como já na altura da redação da diretiva se sabia, que os crimes ambientais não estão delimitados a um espaço geográfico concreto¹⁶⁸. Este tipo de danos é suscetível de causar danos mais vastos que a maioria dos crimes regulados, característica que acaba por tornar desafiante a dependência das legislações nacionais, diferentes entre si, para combater estes crimes de forma individual adequada. Sendo a proteção elevada do ambiente um objetivo a atingir pela política comunitária – cfr. Considerando (1) da Diretiva e Artigo 191.º, n.º 2 do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia – e sabendo que, mesmo na altura da redação da Diretiva, a existência de crimes ambientais era crescente (cfr. Considerando (2)), tornava-se então necessário não só uma densificação, mas harmonização das normas relacionadas com a proteção ambiental, que só existiu com o impulso do legislador comunitário.

Com a Diretiva em causa, os mecanismos de aplicação normativa foram densificados entre Estados-Membros, criando, para cada Estado a prerrogativa de garantir que as medidas seriam efetivas e proporcionais – cfr. Artigo 5.º, onde se lê “*Os Estados-Membros tomam as medidas necessárias para assegurar que as infrações referidas (...) sejam puníveis com sanções efectivas, proporcionadas e dissuasivas*”. Esta decisão acabou por ser significativa relativamente à abordagem, tornando-a mais coerente na dissuasão e penalização das infrações ambientais, enquanto criava um compromisso geral com a proteção do ambiente.

○ Prevenção

Até ao momento de implementação desta diretiva, como resulta do anteriormente exposto, a falta de homogeneidade na abordagem relativamente à criminalização deste tipo de ofensas contribuía para a perceção generalizada de que este tipo de condutas não era tratado como crimes sérios. Esta

¹⁶⁸ Cfr. Relativa à protecção do ambiente através do direito penal (Texto relevante para efeitos do EEE), 2008, disponível [aqui](#), Considerando (2). Sobre a ausência da delimitação deste tipo de crimes: como já foi mencionado anteriormente, HELOÍSA OLIVEIRA, no seu artigo *Instrumentos Reparatórios*, define dano ambiental como “*Um dano ao ambiente corresponde a uma lesão, um prejuízo, uma desvantagem ou perda que é causado ao ambiente enquanto bem jurídico*”. Ora, este bem jurídico, pela sua natureza não se circunscreve a um espaço geográfico concreto. Por exemplo, a integridade física de uma pessoa, é um bem jurídico tutelado e circunscreve-se a cada pessoa. O ambiente existe como um todo. Ainda que certos tipos de crimes ambientais tenham um impacto que consegue ser delimitado. Vejamos p.e., um incêndio a uma floresta, conseguimos definir em concreto a área ardida. No entanto, o bem jurídico ofendido, foi o ambiente como um todo. Existem, em simultâneo, crimes cujas repercussões não são tão simplifadamente delineados. Tenhamos como exemplo o derrame de substâncias altamente tóxicas para o mar. Por muito que se consiga aferir a localização concreta onde o crime foi praticado, não é possível circunscrever os impactos a esse exato local. O bem jurídico a ser ofendido mantém-se o ambiente, sem possibilidade de compreender toda a sua extensão.

é uma conclusão até perfilhada pelo legislador no considerando (3), onde é afirmado que *“a experiência tem revelado que os atuais regimes de sanções não têm sido suficientes para garantir a observância absoluta da legislação sobre proteção do ambiente”*.

A forma de alterar a percepção generalizada até então existente foi, precisamente, garantir que as medidas, além de serem transversais dentro dos limites da União Europeia, seriam também mais dissuasivas- No considerando (5) esta necessidade é espelhada, *“para assegurar uma proteção do ambiente efetiva, são necessárias sanções mais dissuasivas para punir as atividades prejudiciais para o ambiente (...)”*. O objetivo do legislador comunitário foi, então, o de atribuir uma sanção mais gravosa, mais específica e de âmbito delimitado garantindo que os Estados-Membros teriam de pelo menos garantir certos limites. Esta atuação criaria também, na percepção geral uma conduta diferente em termos de atuação.

○ **Pessoas coletivas e a sua responsabilidade**

O papel das pessoas coletivas e empresas, em termos não só de direito internacional, mas também de direito nacional, tem sido crescente e indiscutível ao longo dos anos. Por este motivo, não poderia o legislador deixar de fora a responsabilidades no que a estas entidades diz respeito.

A Diretiva em apreço introduziu provisões que garantiam a possibilidade de haver lugar para responsabilidade criminal por crimes ambientais a pessoas coletivas. Uma vez que a participação deste tipo de empresas já era tão influente, sendo delas que partia e parte a grande maioria dos impulsos económicos em novas áreas, por vezes suscetíveis de ter impactos negativos em termos ambientais, sociais e humanos.

É com este enquadramento que o legislador, no artigo 2.º esclarece, desde logo o conceito de pessoa coletiva (alínea d)), estipulando que esta é *“qualquer entidade que beneficie desse estatuto por força do direito nacional aplicável, com exceção dos Estados ou de entidades públicas no exercício das suas prerrogativas de autoridade pública e das organizações internacionais públicas”*. Deste âmbito, como não tem sido estranho nos outros elementos normativos analisados, ficam excluídos deste escopo os Estados, entidades públicas e organizações internacionais. Escolha que nos levanta algumas questões, abordadas no capítulo subsequente.

Com esta definição assente, é criada uma obrigação, por parte dos Estados, de assegurar que estas possam ser responsabilizadas pelas infrações previstas no documento. O artigo 6.º cria esta obrigação, esclarecendo também por quem pode ser cometida a infração (em termos organizacionais da empresa) *“(...) por qualquer pessoa que desempenhe um cargo de direção na pessoa coletiva, agindo quer a título individual, quer como membro de um dos órgãos da pessoa coletiva”* (n.º 1 do artigo 6.º) estabelecendo três fatores que podem ser utilizados nesta determinação. Esta norma compõe a

forma de identificação de responsabilidade criminal de uma pessoa coletiva mediante atuações de quem as compõe. Esta é uma questão amplamente discutida pela doutrina penal Internacional.

Uma nova proposta, uma nova identidade

Sem prejuízo da análise que será feita *infra* acerca dos limites e a suficiência ou falta da mesma relativamente à Diretiva que acabámos de analisar, surge como essencial fazer uma nota à proposta de 2021¹⁶⁹ que tem como objetivo a reformular esta matéria. A informação mais recente relativa ao estado¹⁷⁰ desta proposta é de que em sede de reunião a 16 de novembro de 2023, os legisladores chegaram a um acordo provisório relativamente a alguns pontos do projeto da Diretiva, nomeadamente:

- Extensão das infrações ambientais;
- Introdução de uma “infração qualificada”;
- Pessoas singulares também responsáveis por infrações ambientais que provoquem certos tipos de danos;
- Pessoas coletivas multadas numa percentagem consoante o volume de negócios.

Algumas das razões principais associadas à criação desta nova proposta são: i. a falta de efeitos resultantes da mesma (a quantidade de crimes ambientais investigados e sancionados desde a existência desta diretiva é muito baixa¹⁷¹); ii. As sanções propostas acabaram por não ter impacto dissuasor e, iii. Não se verificou a cooperação transfronteiriça que este documento inicialmente previa.

A proposta tem então, seis objetivos¹⁷²:

1. Melhorar a efetividade das investigações e da ação penal, atualizando o âmbito de aplicação da Diretiva;
2. Melhorar a eficácia das investigações e ações penais, clarificando ou eliminando termos vagos utilizados nas definições de crimes contra o ambiente;
3. Garantir tipos e níveis de sanções eficazes, dissuasivos e proporcionais para os crimes contra o ambiente;

¹⁶⁹ Cfr. (Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the protection of the environment through criminal law and replacing Directive 2008/99/EC, s.d., disponível [aqui](#).

¹⁷⁰ Tal como a informação disponível no site do parlamento europeu, consultado no dia 12 de dezembro, 2023 [aqui](#).

¹⁷¹ De acordo com um relatório publicado pela EUROJUST em 2021, entre 2014 e 2018, foram registados um total de 57 crimes ambientais. Dos 57 mencionados, não há informação suficiente para percebermos quantos chegaram a ser julgados. Cfr. EUROJUST, “*Report on Eurojust’s Casework on Environmental Crime*”, Janeiro de 2021. Número do catálogo: QP-03-20-759-EN-N. ISBN: 978-92-9490-509-3. Disponível [aqui](#).

¹⁷² Objetivos descritos e identificados na proposta nas pp. 1 e 2 Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the protection of the environment through criminal law and replacing Directive 2008/99/EC, s.d., disponível [aqui](#).

4. Fomentar a investigação e ação penal transfronteiriça;
5. Melhorar a toma de decisões informadas sobre crimes deste tipo, através de uma recolha e divulgação de dados melhorada e,
6. Melhorar a eficácia operacional nas cadeias nacionais de controlo da aplicação da lei.

A pertinência desta proposta, parece-nos crucial, por motivos que indicaremos no capítulo subsequente onde será realizada uma análise sobre as dificuldades da diretiva original e em que medida a proposta nos parece ou não adequada para resolver essas questões.

ii. Tentativa da responsabilização das empresas pelo dano ambiental em países terceiros

a. Proposta de Diretiva relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade¹⁷³

Por último, parece-nos essencial, a este propósito analisar a proposta realizada no âmbito dos deveres de diligência das empresas associados à sustentabilidade (*Directive of the European Parliament and of the Council on Corporate Sustainability Due Diligence*). A apresentação da diretiva já foi feita, tendo o Conselho da União Europeia manifestado a sua posição em 2022. O Parlamento Europeu, no passado dia 1 de junho de 2023 adotou a sua posição final, estando reunidas todas as condições para a discussão interinstitucional começar – entre Parlamento Europeu, Conselho Europeu e Comissão Europeia.

Noções básicas

Esta diretiva materializa os UNGP¹⁷⁴, elemento de *soft law* já existente, com grandes motivações relativas ao impacto das empresas não só a níveis ambientais, mas também relativo a direitos humanos, apresentando-se esta Diretiva como uma tentativa de transformar alguns dos elementos destes objetivos em normas com força obrigatória. Tendo como objetivo a criação de procedimentos de *Due Diligence* obrigatórios para as empresas, de forma a melhor conseguir lidar com impactos adversos resultado das suas ações, tanto a nível ambiental como de direitos humanos, incluindo as suas cadeias de ligação, muitas vezes mundiais. A ambição é, também, cultivar comportamentos sustentáveis e responsáveis por parte das empresas, melhorando as suas

¹⁷³ Cfr. Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade e que altera a Diretiva (UE) 2019/193, s.d., disponível [aqui](#).

¹⁷⁴ (Guiding Principles on Business and Human Rights, s.d., disponível [aqui](#)).

práticas e aumentando a responsabilidade destas entidades pelos impactos necessariamente emergentes da atividade que praticam.

Fazendo parte do Pacto Ecológico Europeu¹⁷⁵, representa mais um passo na tentativa de desenvolver uma economia mais sustentável nos termos Europeus. Acerca desta Diretiva abordaremos o **âmbito de aplicação**, as **obrigações decorrentes do Dever de Diligência**, as **medidas de prevenção e mitigação**, a **exigência de transparência**, o **acesso à reparação** e a **responsabilidade**.

○ Âmbito de aplicação

A proposta da Diretiva, no artigo 2.º estabelece o âmbito de aplicação da Diretiva. Este âmbito reflete a vontade de englobar diferentes tipos de empresas, com a intenção clara de incluir empresas de grandes dimensões, plausíveis de terem um impacto significativo tanto a nível ambiental como social. Sendo plausível, ao mesmo tempo, de abranger diferentes setores e indústrias.

Uma questão muito interessante da proposta reside no n.º 1(b)(iii) do artigo 2.º, de onde se extrai que *“A presente diretiva aplica-se às empresas constituídas em conformidade com a legislação de um Estado-Membro e que preencham uma das seguintes condições: (...)*

(b) A empresa não atingiu os limiares previstos na alínea a), mas tinha, em média, mais de 250 trabalhadores e tinha um volume de negócios mundial líquido superior a 40 milhões de EUR no último exercício financeiro para o qual foram elaboradas demonstrações financeiras anuais, desde que pelo menos 50 % desse volume de negócios líquido tenha sido gerado num ou mais dos seguintes setores: (...)

iii) a extração de recursos minerais, independentemente do local onde são extraídos (...).”

A adoção da proposta numa Diretiva com este conteúdo disponibiliza, pela primeira vez uma menção direta à extração de recursos minerais. Sendo também mencionado no n.º 2 do mesmo preceito normativo que, se o impacto da empresa - o seu volume de negócios - for superior a 150 milhões de EUR¹⁷⁶ na EU, a esta também se aplica a presente diretiva, mesmo que a empresa seja constituída à luz da legislação de um país terceiro.

Esta norma, independentemente de ser permeável a diversas alterações em sede de discussão, demonstra desde já, a intenção da Comissão de abranger empresas (e que estas sejam suscetíveis de ser responsabilizadas por comportamentos incompatíveis com os ideais da EU) que, mesmo não pertencentes diretamente à EU, tenham neste campo um volume de negócios que seja

¹⁷⁵ Conjunto de medidas e iniciativas da Comissão Europeia com a intenção de tornar as políticas europeias mais adequadas à diminuição da emissão de gases poluentes em 55% até 2030 e de chegar a um ponto *“climate-neutral”* até 2050.

¹⁷⁶ Cfr. Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade e que altera a Diretiva (UE) 2019/193, s.d., Artigo 2º(2)(a) disponível [aqui](#).

relevante. São assim, pela primeira vez, abertas as portas, a uma possibilidade de responsabilização real relativamente a matérias sociais e ambientais.

○ Obrigações emergentes do DD

Os artigos 4.º a 11º da proposta ocupam-se com o Dever de Diligência que impende sobre as empresas através desta diretiva e, a prerrogativa do lado dos Estados de assegurarem que estas exerçam este dever.

Para as empresas, deste dever surgem algumas obrigações além da incorporação do dever de diligência¹⁷⁷ *per se*, tais como: a identificação dos efeitos negativos (potenciais ou reais)¹⁷⁸; prevenção e atenuação dos efeitos negativos potenciais e cessação dos reais¹⁷⁹; criação de um procedimento

¹⁷⁷ Artigo 4.º(1)(a) e artigo 5.º – um dos objetivos principais desta proposta é que as empresas passem a agir com diligência em todas as suas políticas empresariais, envolvendo uma clara abordagem da empresa (artigo 5.º(1)(a)), princípios e regras bem delimitados a seguir (artigo 5.º(1)(b)) e que tipo de medidas serão adotadas para verificação destes princípios e regras (artigo 5.º(1)(c)). Um dos motivos que nos parece estar na base deste preceito normativo está diretamente relacionado com o mundo globalizado em que vivemos e os diferentes tipos de contacto que cada empresa tem com diferentes áreas, outras empresas e serviços. Só através de uma definição concreta do tipo de atuação a levar a cabo, os objetivos e a forma de os aplicar garante que uma empresa com certas dimensões mantenha não só em consciência, mas também em controlo, a forma como se quer colocar no mercado, incluindo o modo de agir – *in* Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade e que altera a Diretiva (UE) 2019/193, s.d., disponível [aqui](#).

¹⁷⁸ Artigo 4.º(1)(b) e artigo 6.º – outro objetivo é a identificação dos efeitos negativos, potenciais ou reais, estipulando o artigo 6.º(1) que “Os Estados-Membros devem assegurar que as empresas tomam medidas adequadas para identificar os efeitos negativos, potenciais ou reais, nos direitos humanos e no ambiente das suas próprias operações ou das operações das suas filiais e, quando relacionados com as suas cadeias de valor, das suas relações empresariais estabelecidas (...)”. Deste modo, as empresas passam a ter de ponderar os impactos derivados de certos tipos de atuação, não tendo meramente de contemplar os possíveis resultados, mas também os reais, que surgem naturalmente, mediante o tipo de atuação. Esclarecendo a norma, em simultâneo que para este efeito, também as operações das filiais merecem uma ponderação. A este nível, acreditamos que o pensamento da Comissão esteja relacionado com o facto de, na realidade, uma empresa que contrate outra para desempenhar certa função, pela natureza da relação estabelecida pode ser responsável pelas atuações da segunda. Não podendo ser descartado o seu comportamento face à relação existente – *in* Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade e que altera a Diretiva (UE) 2019/193, s.d., disponível [aqui](#).

¹⁷⁹ Artigo 4.º(1)(c) e artigo 7.º e 8.º – estipulam, estes artigos, uma série de recomendações e condutas plausíveis de ser adotadas por empresas para prevenir os riscos que possam emergir da atividade realizada, estipulando também que cabe aos estados-membros assegurar que estas medidas estão a ser levadas a cabo pelas empresas ou que o comportamento cessou, quando existam efeitos adversos como resultado – *in* Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade e que altera a Diretiva (UE) 2019/193, s.d., disponível [aqui](#).

de reclamação¹⁸⁰; avaliação da eficácia da sua política¹⁸¹ e, comunicação pública das informações sobre este dever¹⁸².

Torna-se indubitável que esta proposta de Diretiva tem como objetivo encorajar as empresas a integrar medidas mais sustentáveis durante o seu processo de decisão, garantindo que as atividades económicas estão alinhadas com os princípios ambientais, sociais e governamentais.

○ **Transparência e Responsabilidade**

A proposta realizada vai mencionando por diversas vezes a responsabilidade, de forma a transparecer que este é um fator decisivo relacionado com a falha do Dever de Diligência. Torna-se clara a vontade por parte da Comissão Europeia de responsabilizar as empresas por danos cometidos em países terceiros, elemento que em tantos outros documentos legais acaba por faltar ou inexistir, do ponto de vista da concretização prática. De forma a aumentar a responsabilidade, a proposta começa por incluir requisitos de transparência (nomeadamente, através da possibilidade de disponibilização de informações relacionadas com o DD e as medidas adotadas nesse sentido, por exemplo, o Artigo 9.º(4)) e comunicação (elemento desenvolvido no artigo 11.º).

No Artigo 22.º desta proposta, o n.º 1 começa por estabelecer as circunstâncias em que as empresas devem ser responsabilizadas – responsabilização que deve ser garantida pelos EM.

Um elemento que não podemos deixar de mencionar faz parte do artigo 22.º, quando no n.º 3 é esclarecido que *“A responsabilidade civil de uma empresa por danos decorrentes da presente disposição não prejudica a responsabilidade civil das suas filiais ou de quaisquer parceiros empresariais diretos e indiretos da cadeia de valor”*. Esta disposição garante que, independentemente de a empresa ser responsabilizada, as suas filiais e outras pessoas coletivas – as que têm, com esta, estabelecidos contratos ou acordos para prestação de serviços relacionados ou produção de bens – não ficam, simplesmente assim desoneradas de responsabilização. Sugerindo esta medida, desde logo: que podem existir graus de responsabilidade diferentes, mediante uma análise do papel adotado por cada pessoa jurídica na

¹⁸⁰ Artigo 4.º(1)(d) e artigo 9.º – este dever emergente, por outro lado, concretiza em si a possibilidade da restante comunidade, nos trâmites da proposta, possa reclamar quando surjam questões legítimas acerca de potenciais efeitos, não só causados diretamente pela empresa, como também pelas suas filiais e cadeias de valor (*value chains*) – in Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade e que altera a Diretiva (UE) 2019/193, s.d., disponível [aqui](#).

¹⁸¹ Artigo 4.º(1)(e) e artigo 10.º. O artigo 10.º desenvolve o dever de acompanhamento, por parte do estado, de forma a garantir que as avaliações estão a ser feitas por parte das empresas, não se distraindo dos compromissos que assumem com o dever de diligência – in Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade e que altera a Diretiva (UE) 2019/193, s.d., disponível [aqui](#).

¹⁸² Artigo 4.º(1)(f) e artigo 11.º in Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade e que altera a Diretiva (UE) 2019/193, s.d., disponível [aqui](#).

participação do efeito negativo e que, a responsabilização não termina apenas com a empresa “principal”.

Conclusão

Ainda que não se consiga, neste momento, prever se a diretiva será ou não adotada nestes termos, a realidade é que a proposta, tal como se apresenta, reúne em si um conjunto de formas de olhar para a responsabilidade dos Estados e dos deveres que têm de existir¹⁸³, que acrescenta ao sistema normativo uma enorme vantagem. Ou, pelo menos, uma tentativa completamente diferente do que até agora foi feito, para criar um sistema eficaz e eficiente. A existência desta diretiva garante também uma uniformização dos requisitos dirigidos às empresas. Tapando, assim, um vazio legal que até agora existia.

¹⁸³ Posição que resulta da análise dos danos emergentes da extração.

V. Subsumição do enquadramento normativo ao dano

No capítulo que agora se inicia, o objetivo é dar resposta à questão “estará o sistema normativo da EU preparado para responsabilizar as empresas pelos danos ambientais causados pela extração de minérios, em concreto, o Lítio e o Cobalto em países terceiros??”, questão que está na origem de toda a presente dissertação.

Tendo apresentado o dano em causa e alguns dos elementos normativos que atualmente se poderão aplicar à prática, resta agora apresentar a espinha da presente dissertação: identificar os pontos em que os dispositivos apresentados se demonstram, para nós, insuficientes, o motivo dessa insuficiência e, num segundo momento, que sugestões ficam da nossa parte para um melhor alcance de um sistema regulamentar mais completo. Procedendo à subsunção do dano ao panorama normativo em vigor.

Esta tentativa de encaixar uma realidade já amplamente explorada no âmbito legal que tem sido desenvolvido, permitirá afirmar se foram ou não considerados todos os impactos que o modelo económico, social e ambiental associado à extração de materiais necessários para a composição das baterias (nomeadamente as utilizadas para a mobilidade elétrica) acarreta. E, nesta lógica, averiguar se o âmbito normativo está ou não preparado para a tutela de todas as realidades existentes. Ao mesmo tempo, a intenção de demonstrar que através do sistema já vigente encontramos vários dos princípios e elementos-chave que seriam passíveis de permitir a regulação plena da situação em causa. Através destes elementos, serão também realizadas propostas que, na ótica da presente dissertação poderiam acautelar e ampliar o âmbito da realidade em apreço, diminuindo ao máximo as suas repercussões negativas. Para isto, teremos apenas de alargar e olhar para estas bases de outra perspetiva.

iii. Da insuficiência legal

Ao longo da investigação que deu lugar aos capítulos anteriores, foram surgindo várias questões acerca da forma como o impacto ambiental causado através da extração estaria ou não a ser acautelado, vigiado e regulado. Várias questões como “quem é o responsável”, “qual é a responsabilidade atribuída”, “como acautelamos um dano que está a ocorrer geograficamente tão distante da comunidade europeia?”, “como é que os estados apoiam esta economia?”, “como poderemos criar um sistema não impositor, mas que não ignore as dificuldades sentidas?” e, por fim, “será que os valores de sustentabilidade, *going green* e neutralmente climático só se aplicam dentro da EU?”, surgiram necessariamente.

A perceção inicial de que as políticas até agora existentes possivelmente seriam profundamente limitadas – desconsiderando por completo as violações ambientais, desde que ocorressem num

espaço geográfico diferente –, motivou a análise de todos os documentos normativos que me pareceram relevantes nesta matéria. Dessa análise, a que conseguimos verter nestas páginas, resultou igualmente a sensação de que esta matéria, em concreto, acabava por passar entre frechas de cada corpo normativo que surgia. Acabando por nenhum ato normativo prever a responsabilidade associada a empresas pelos danos causados pela extração de metais como os em apreço.

Deste modo, o presente título será dividido da seguinte forma: uma primeira análise sobre a **conexão do dano ambiental enunciado com a responsabilidade**, as principais **zonas de extração dos materiais** em discussão, seguida abordaremos a questão da dimensão das *supply chains* e, por fim, os **incentivos atribuídos pelos Estados**. Em cada um destes pontos mencionaremos os motivos que nos levam a suportar a opinião de que o quadro normativo descrito não providencia um suporte para esta realidade.

a. Conexão entre o dano ambiental enunciado e a responsabilidade

A grande maioria da atividade humana (ou antropogénica) tem vindo a ser suscetível de causar impactos negativos para o ambiente. Existindo um impacto negativo (ou um dano), ainda assim, não quer dizer que este seja automaticamente gerador de responsabilidade e que coloque o agente numa posição de ter de corrigir ou ter outra ação para compensar essa perda.

No entanto, existem, e têm vindo a existir cada vez mais situações em que a atividade humana, devido à tutela conferida ao bem jurídico que é o ambiente, é geradora de responsabilidade para corrigir a situação de desequilíbrio que gerou. Esta responsabilidade manifesta-se de várias formas, podendo englobar comportar os custos de prevenção e controlo da poluição gerada¹⁸⁴, ter de repor a situação como estava, o pagamento de uma quantia ao estado que comportou os custos do dano ou a limitação da atividade durante um período de tempo.

A extração de minérios por si, não comporta a responsabilização, se a extração for tida e feita de forma diligente, por ser considerado um efeito natural do processo. A questão que permanece por responder é a de se a poluição nos moldes em que foi descrita no capítulo I, é uma manifestação necessária da atividade. Por outro lado, sendo uma consequência natural e impossível de prevenir, resultado da extração, estão a ser bem medidos o que se ganha com o que se perde, por um lado e por outro?

Após a análise que feita, estas não são questões pacíficas. No entanto, dada a extensão do dano, e a vontade que tem sido demonstrada pelo legislador nas últimas décadas relativamente ao ambiente; e tendo em consideração as exigências que tem dentro do seu próprio território, a

¹⁸⁴ Princípio do poluidor-pagador, como abordado no capítulo II, a.

responsabilidade e o dever de diligência relativamente a esta matéria apresentam-se como medidas necessárias, tendo como base o sistema normativo e político em vigor.

b. Zonas de extração – os limites da distância geográfica

Uma das questões que ficou clara ao longo do desenvolvimento da presente dissertação foi de a extração dos minerais ser feita numa localização distinta da sede da pessoa coletiva que financia este processo, o compra ou que o utiliza posteriormente. No caso dos metais pesados escolhidos enquanto objeto principal desta investigação (Cobalto e Lítio), sabemos que a mineração mundial ocorre em locais distintos para cada um deles, vejamos os principais e respetivas percentagens¹⁸⁵:

- Cobalto:
 - República Democrática do Congo, responsável por 69% da extração mundial;
 - Seguida da Rússia, Austrália e Filipinas, cada uma com 4%.
- Lítio:
 - Austrália, responsável por 52% da extração mundial;
 - Chile, responsável por 23%;
 - China, com 13%.

Aliado a esta dispersão dos locais de extração, a procura por este tipo de componentes tem crescido exponencialmente. Num relatório elaborado pela AIE – Agência Internacional de Energia –, é demonstrado que, em comparação com 2019, em 2020 as vendas de carros elétricos subiram em 40%¹⁸⁶. É estimado que até 2030¹⁸⁷, a União Europeia vá precisar até 18 vezes mais lítio e 5 vezes mais cobalto, valores que se alteram para 60 e 15 (respetivamente), se a prospeção for feita até 2050¹⁸⁸. Até 2016, a República Democrática do Congo foi responsável pela extração de 60%¹⁸⁹ do Cobalto utilizado para a composição de baterias associadas à mobilidade elétrica. Numa publicação do INN¹⁹⁰, a República Democrática do Congo, em 2022, continua a ser extratora de mais de metade do cobalto mundial, informação confirmada, tal como vimos anteriormente, pelo relatório do MiMa¹⁹¹.

¹⁸⁵ Cfr. TAN, Juan; KLØVE KEIDING, Jakob - **The cobalt and lithium global supply chains: status, risks and recommendations**, p. 42 e 74, disponível [aqui](#).

¹⁸⁶ A este propósito, cfr. (*Electric vehicles* - IEA, s.d.), disponível [aqui](#).

¹⁸⁷ Dados retirados de: HALLEUX, Vivienne - **New EU regulatory framework for batteries Setting sustainability requirements**.

¹⁸⁸ *Idem*.

¹⁸⁹ SCHÜLER, Doris ; DOLEGA, Peter ; DEGREIF, Stefanie - Social, economic and environmental challenges in primary lithium and cobalt sourcing for the rapidly increasing electric mobility sector, p. 12.. Disponível [aqui](#).

¹⁹⁰ Cfr. (Pistilli, 2022) consultar [aqui](#).

¹⁹¹ TAN, Juan ; KLØVE KEIDING, Jakob - **The cobalt and lithium global supply chains: status, risks and recommendations**, p. 42.

Temos então duas questões: primeiro, a grande maioria da extração é realizada fora dos limites territoriais da União Europeia e, segundo, o nível da procura tem crescido, sendo previsível que mantenha ou aumente esse crescimento nos próximos anos. Ambas as situações conjugadas levam a que se torne urgente não só a regulação de responsabilidade por potenciais impactos adversos resultantes desta extração, como, do ponto de vista atual, clarificam que ainda não existe nenhuma previsão europeia que a consiga acautelar.

Diretiva 2004/35/CE

De acordo com a definição constante da Diretiva para o conceito de dano ambiental, é possível afirmar que a contaminação de águas e solos (o dano, por si), por presenças anormalmente elevadas de elementos como o Cobalto e o Lítio (tal como elaborado no capítulo I), em princípio, caberia na delimitação do corpo normativo em análise. Não obstante essa circunstância, a concretização prática desta Diretiva relativamente não foi muita. Desde logo por não estarem concentradas no espaço da União Europeia grandes pontos de extração de ambos os elementos em análise.

Outro ponto relevante está relacionado com o grau de participação e envolvimento. Uma vez que a Diretiva fornece um critério relativamente ao poder económico sobre o funcionamento da atividade, este, ainda que apresente potencial em relação à responsabilização da empresa, é manifestamente insuficiente. Desde logo por ser necessário ter em conta toda a cadeia existente ou utilizada como recurso da empresa¹⁹².

o Diretiva 2006/21/CE

Como vimos, esta Diretiva tinha como ambição a promoção da utilização das técnicas que trouxessem melhores proveitos e menores dificuldades relativamente ao desperdício que surge desta indústria. Através da atribuição de alguns mínimos, a Diretiva encorajava a que fossem adotadas práticas que minimizassem os riscos ambientais e de saúde associados às atividades mineiras. Sendo o motivo desencadeador da adoção desta Diretiva a necessidade de enfrentar os impactos adversos emergentes desta atividade.

No entanto, é necessário olhar para o corpo da Diretiva, principalmente para o conceito de resíduo, que pode ser mal interpretado. A extração e o processamento de minerais frequentemente geram uma quantidade significativa de desperdício, que, se não for gerido da melhor forma, pode levar à contaminação de solos, água e destruição ambiental. Mas a Diretiva remete para a definição

¹⁹² Cfr. TAN ; KLØVE KEIDING - **The cobalt and ...**, p. 53 e ss. Deste relatório é possível extrair que mesmo entre o processo de extração, até ao momento em que a matéria está pronta para ser utilizada há vários detentores, nos processos que estes materiais são alvo ou dos materiais em si. É da preparação dos metais que depois serão vendidos para ser utilizados em baterias e, mais tarde a bateria vendida para os diferentes propósitos

apresentada no artigo 1.º, alínea a) da Diretiva 75/442/CEE que define resíduo como “*qualquer substância ou objecto de que o detentor se desfaz ou tem a obrigação de se desfazer por força das disposições nacionais em vigor*”. A interpretação que resulta da letra da lei, na sua grande maioria, apresenta uma visão da poluição ou lixo que seja plausível de emergir da extração de materiais, não da exposição dos mesmos com o início da extração e a sua dispersão. Até por depender da forma como a extração é feita e a técnica de mineração adotada na situação concreta¹⁹³.

Diretiva 2006/66/CE

Desde logo e ainda relativamente às zonas de extração, esta diretiva, que foi adotada para abordar as preocupações ambientais e de saúde associadas à utilização de algumas substâncias perigosas nas baterias – só é feita a menção do Mercúrio e do Cadmio, sendo manifestamente insuficiente no que diz respeito ao dano inicialmente levantando, por, como foi visto, existirem outros metais igualmente perigosos para a saúde humana. Simultaneamente, como resulta da análise feita, não há na Diretiva nenhuma menção acerca do momento ou local de extração nem do potencial impacto destes componentes no ambiente e na saúde.

Mesmo existindo uma preocupação ambiental bem vincada, é deixada de fora uma parte substancial e crucial na vida das baterias, quando ainda não o são.

Esta Diretiva está muito mais direcionada para a reciclagem das baterias do que, propriamente, com os riscos associados à sua extração. Talvez um dos motivos associados a esta preocupação esteja diretamente relacionada com a quantidade. Na altura da redação, as baterias e acumuladores além de serem menos, não se falava praticamente em mobilidade elétrica. Querendo isto dizer que este documento não é, nem foi, preparado para a realidade que se seguiu, e que é a realidade atual. Talvez por isso, ao longo dos anos, se tenha tornado evidente a necessidade de avaliar a diretiva e o seu alcance.

o Reflexão do diploma no âmbito do tópico

Com a exposição feita, parece-nos notório que esta Diretiva como estava, antes do novo regulamento, não fornece mecanismos de solução. Reforçava, isso sim, um comprometimento antigo por parte da União Europeia de preservar e minimizar o impacto ambiental.

No entanto, a proposta realizada (que acabou por dar origem ao novo regulamento) traz-nos duas certezas: a primeira, caso dúvidas restassem, é a de que a Comissão, e neste momento, outros órgãos europeus, têm a perfeita noção da extensão do problema (ou podem ter); a segunda é a de

¹⁹³ Por exemplo, no caso de minas a céu aberto, ainda que os resíduos necessitem de ser extraídos, os metais pesados não deixam de ficar expostos, resultando no dano *supra* enunciado.

que há uma vontade de melhorar e aqui, entre linhas, conseguimos (ou queremos) ver um *mea culpa* relativa a um regime que não foi completamente previsto, mas que foi implementado com uma boa intenção. Neste sentido, se a obrigação de saber o que se passa nas cadeias económicas chegar à futura diretiva, isto torna mais fácil responsabilizar empresas coniventes com os danos que tiverem lugar, mesmo que o dano não esteja a ocorrer, diretamente, na Europa.

○ Regulamento 2023/1542

Nos considerandos deste regulamento, nomeadamente nos considerandos 78 e seguintes, são feitas algumas considerações acerca do local de extração de matérias-primas utilizadas na composição de baterias. O considerando (78) começa por assumir que *“são poucos os países que fornecem as matérias-primas utilizadas no fabrico de baterias, e, em certos casos, os baixos padrões de governação nesses países podem exacerbar problemas sociais e ambientais. A extração e a refinação de cobalto e de níquel estão associadas a um vasto leque de questões sociais e ambientais. (...) Estas operações, juntamente com a ausência de planos regularmente atualizados de encerramento de minas e de reabilitação, podem levar à destruição de ecossistemas e solos. O aumento previsto da utilização de lítio no fabrico de baterias é suscetível de exercer pressão adicional sobre as operações de extração e refinação. Afigura-se, por conseguinte, adequado incluí-lo no âmbito das obrigações referentes ao dever de diligência relacionado com as baterias. A forte intensificação prevista da procura de baterias na União não pode contribuir para um aumento dos riscos ambientais e sociais mencionados.”*. O legislador, através desta consideração evidencia a delicadeza da situação em apreço, assumindo no considerando (81) que metais utilizados na produção de baterias não são abrangidos por deveres de diligência e que *“tendo em conta o crescimento exponencial previsto da procura de baterias na União, os operadores económicos que coloquem baterias no mercado da União deverão adotar uma política de dever de diligência relacionado com as baterias.”*¹⁹⁴. Ainda neste regulamento, é-nos fornecida uma informação relevante que é a do aumento da percentagem necessária de matérias-primas para a composição das baterias¹⁹⁵.

Ainda que o regulamento, *per se*, a nível da extração não seja suscetível de estabelecer regras que se apliquem em concreto – por dizer maioritariamente respeito à colocação de baterias no mercado e à responsabilidade do produtor –, reforça a ideia concretizada até agora relativamente à ausência de suficiência por parte dos dispositivos legais em causa.

¹⁹⁴ Cfr. PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO - **Relativo às baterias e respetivos resíduos, que altera a Diretiva 2008/98/CE e o Regulamento (UE) 2019/1020 e revoga a Diretiva 2006/66/CE (Texto relevante para efeitos do EEE)**, considerando (82).

¹⁹⁵ Cfr. PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO - **Relativo às baterias e respetivos resíduos, que altera a Diretiva 2008/98/CE e o Regulamento (UE) 2019/1020 e revoga a Diretiva 2006/66/CE (Texto relevante para efeitos do EEE)**, Artigo 8.º(2) e (3).

c. Supply chains e a ausência de responsabilização

No panorama mundial atual, o funcionamento dos mercados e da economia representam um grau de complexidade elevado. Os efeitos da globalização em massa tornaram as *supply chains*¹⁹⁶ um elemento comum, e estas não estão limitadas aos espaços regulamentares. Pelo contrário, a maioria, tem impactos a nível mundial¹⁹⁷. Como sabemos, mesmo as empresas estabelecidas na Europa, compram, subcontratam e utilizam recursos de diferentes empresas, estados ou até indivíduos. Esta rede complexa de ligações contribui para a existência de efeitos adversos a todos os níveis. Desde logo por tornar o controlo de todas as fases muito difícil, requerendo recursos e investimento que, muitas vezes, as empresas não estão disponíveis a dar. Principalmente, quando não há nenhuma sanção para as consequências daí emergentes. Com exceção da proposta para a Diretiva relativa ao DD, nenhuma das outras Diretivas em apreço é capaz de fornecer uma solução e proteção viável para este sistema altamente complexo.

A economia que eventualmente termina na mobilidade elétrica (desde a extração dos materiais, ao seu tratamento, criação das baterias e restantes elementos dos carros) é uma economia altamente ramificada – que exige acordos com empresas especializadas em áreas diferentes; mas esta ramificação não isenta da responsabilidade para os efeitos negativos para os quais estão a contribuir, ou pelo menos não deveria. E é neste sentido que a atual proposta nos parece ser essencial. É importante que as empresas tenham consciência do que acontece a nível da cadeia do negócio. Uma empresa, mesmo com sede europeia não se pode dizer como conivente com os princípios europeus (diretamente ligados ao respeito pelo ambiente, por exemplo) se financia, ou seja, apoia e continua a apoiar, violações dos mesmos. A possível adoção desta Diretiva acaba por colmatar um vazio legal que até agora existe.

d. O outro lado dos incentivos criados pelos Estados-Membros

Por fim, a questão agora em apreço, relativo ao lado negativo dos incentivos atribuídos pelos Estados. Ainda que seja uma opinião com contornos delicados, de certa forma, mesmo que indireta, os Estados-Membros acabam por “patrocinar” esta indústria e continuar a compactuar com a atuação através das medidas de incentivo à adesão, por exemplo relativo à mobilidade elétrica.

Há várias vantagens, atribuídas pelos Estados por adquirir um veículo elétrico (por estarem a cumprir o objetivo de descarbonização). Em Portugal, a título de exemplo, o estado contribui com

¹⁹⁶ Através de “*supply chain*” referimo-nos à rede de indivíduos e companhias que estão envolvidos na criação de um produto final (o que é entregue ao consumidor final).

¹⁹⁷ Ver figura 1– exemplo das movimentações das substâncias mais tarde utilizadas para a mobilidade elétrica.

um valor quando é feita a compra de veículos elétricos; há estacionamento grátis e, até há bem pouco tempo, o carregamento era grátis, entre outras formas de encorajamento.

Deparamo-nos com escolhas políticas contestáveis e decisões legislativas talvez pouco conscientes.? O legislador e respetivos órgãos políticos poderiam não estar familiarizados com os efeitos adversos e a falta de regulação relativamente às dificuldades sentidas no início da linha. Mas não teriam obrigação de saber? Estão a escolher o mal menor? Uma vez que a estratégia adotada para o futuro está muito associada à descarbonização e à diminuição drástica da utilização de veículos de combustão e, portanto, entre as duas opções de mobilidade, escolhem a nova, independentemente dos potenciais perigos associados a esta?

A Diretiva 2008/99/CE, no Artigo 2º (d) estatui que “*Pessoa colectiva*’, *qualquer entidade que beneficie desse estatuto por força do direito nacional aplicável, com excepção dos Estados ou de entidades públicas no exercício das suas prerrogativas de autoridade pública e das organizações internacionais públicas.*”. A letra deste artigo tinha sido proposta de forma diferente pela Comissão do Meio Ambiente, da Saúde Pública e da Segurança Alimentar, em 2008¹⁹⁸. Nessa altura, o texto, foi proposto da seguinte forma “*(...) any legal entity (...) except for states or other public bodies acting in the exercise of their sovereign rights (...)*” to “*(...) any legal entity having such status under the applicable national law, **including** States or other public bodies acting in the exercise of their sovereign rights (...)*”. Com a justificação de que “*public bodies should not be exempted from following environmental law or criminal liability as prescribed in the directive*”¹⁹⁹. Esta é uma opinião com a qual tendemos a concordar e que seria crucial para uma garantia de desenvolvimento ambiental. Na proposta realizada em 2021²⁰⁰, para alteração da Diretiva, não foi alterado o conceito de pessoa jurídica (ou *legal person*), mantendo-se a opção que exclui os Estados e as organizações públicas. Evidente é que com esta exclusão, que acaba por se repetir em praticamente todos os elementos normativos analisados, são excluídos do âmbito de aplicação um elemento vasto de situações, mostrando, ao mesmo tempo, que um crime só constitui o ato de crime se e quando, praticado por pessoas jurídicas específicas. Necessariamente observamos um desapontar dos princípios tão aclamados pelas instituições europeias na argumentação da penalização de crimes ambientais com Direito Penal. Nas palavras de Frans Timmermans, Vice-Presidente Executivo do Pacto

¹⁹⁸ Cfr. Opinião da Comissão do Meio Ambiente, da Saúde Pública e da Segurança Alimentar para a Comissão de assuntos jurídicos sobre a proposta da Diretiva relativa à proteção do ambiente através do direito penal, 27 de fevereiro, 2008. Disponível [aqui](#) - (Committee on the Environment Public Health and Food Safety & Committee on Legal Affairs, s.d.)

¹⁹⁹ *Idem*.

²⁰⁰ Cfr. (Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa à proteção do ambiente através do direito penal e que substitui a Diretiva 2008/99/CE, s.d.), disponível [aqui](#).

Ecológico Europeu, *“Letting law breakers act with impunity undermines our collective efforts to protect nature and biodiversity, fight the climate crisis, reduce pollution and eliminate waste.”*²⁰¹.

Outra questão também suscitada pela oposição ao incentivo estatal relativamente a este tipo de indústria é a de se existirá ou não um *double standard* relativamente à causa ambiental na União Europeia ou fora desta. Poderíamos dizer que o lugar do dano seria indiferente ter ou não lugar na União Europeia, até pela ideia reiterada de que *“Os fatores determinantes das alterações climáticas e da perda de biodiversidade são globais e não estão limitados por fronteiras nacionais”*²⁰² e outras similares ao longo dos documentos e afirmações dos órgãos europeus. Mas, a falta de ação direcionada a efeitos negativos, que são de conhecimento público e estão a acontecer²⁰³, mesmo que fora da União Europeia, mas também patrocinados por diversos elementos desta, transmite a sensação de que por ser um dano a ocorrer fora do seu âmbito geográfico, caso em que perderá a relevância. Mesmo que esse dano seja a fonte e o suporte de uma economia altamente potenciada e utilizada na UE. A manutenção estrita da consideração pelo lugar do dano e não a consideração dos seus “autores”, mesmo que indiretos ou “meramente” patrocinadores, leva a que exista uma lacuna e uma brecha, que cria quase um “universo paralelo” mais conveniente em termos legais. Em última linha, um privado escolhe a uma zona fora do âmbito geográfico para poder extrair os componentes necessários sem estar preocupado com repercussões.

De forma concisa, o sistema, mesmo prevendo algumas normas concretas, tem se mostrado manifestamente insuficiente, criando a situação de Estados Membros serem deixados de fora do âmbito de responsabilidade quando eles próprios participam no incentivo e investimento deste negócio.

iv. Possível mudança

a. Exigências de DD

Mantendo a posição anteriormente acompanhada de que o dever de diligência é terminante relativamente a esta matéria, criando a possibilidade, não só das empresas terem de implementar

²⁰¹ Citação retirada do website da Comissão Europeia – press corner *“European Green Deal: commission proposes to strengthen the protection of the environment through criminal law”*, disponível [aqui](#) - (European Commission, 2021).

²⁰² Cfr. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões – Pacto Ecológico Europeu de 11 de dezembro de 2019 -- (Pacto Ecológico Europeu, s.d.), página 2. Disponível [aqui](#).

²⁰³ Prova disto é, por exemplo o relatório publicado pela Amnistia Internacional em 2016: *“This is what we die for” – human rights abuses in the democratic republic of the congo power the global trade in cobalt -- AMNESTY INTERNATIONAL - This Is What We Die for” Human Rights Abuses in the Democratic Republic of the Congo Power the Global Trade in Cobalt*. Disponível [aqui](#).

medidas anuais, de pensar nas redes de produção até ao consumidor final como um todo e de fazer previsões de possíveis riscos decorrentes da atividade em causa.

O dever de diligência atribuí, pelo menos, um nível de segurança superior ao até então existente.

b. Formas de sancionar – o evoluir das multas

Questão relevante que se manifesta é a **fraca de execução das medidas/ medidas insuficientes**. Um dos fundamentos da insuficiência está diretamente relacionado com a falta de informações sobre crimes ambientais²⁰⁴. De acordo com um relatório publicado pela EUROJUST em 2021²⁰⁵, entre 2014 e 2018, foram registados um total de 57 crimes ambientais. Dos 57 mencionados, não há informação suficiente para percebermos quantos chegaram a ser julgados. O que conseguimos ver, no entanto, é que os mecanismos estipulados pelas Diretivas, não chegam. Um dos motivos associados à insuficiência é a redação dos próprios corpos normativos (como temos vindo a analisar), mas também a ausência de uma via de ação específica para este tipo de crimes. A realidade é que, por exemplo, a Diretiva sobre Crime Ambiental é de 2008, com uma proposta de alteração significativa a chegar apenas em 2021 – 13 anos depois. A rapidez trazida pela evolução tecnológica e as necessidades da sociedade atual já não são manifestamente as mesmas. O direito não conseguiu acompanhar.

Na proposta inicial da Diretiva 2008/99/CE²⁰⁶, existiam medidas além da privação da liberdade ou do pagamento de uma multa. Com o processo de aperfeiçoamento que levou à aplicação do corpo normativo tal como o conhecemos, estas medidas foram afastadas, não chegando ao texto final – foram substituídas por liberdade regulamentar para os Estados-Membros. Algumas das sanções mencionadas na proposta contemplavam *“the disqualification of a natural person from engaging in an activity requiring official authorization or approval, or founding, managing or directing a company or foundation, where the facts having led to his conviction show a high risk that the same kind of criminal activity may be pursued again”*²⁰⁷; *“the publication of the judicial decision relating to the conviction or any sanctions or measures applied”*²⁰⁸ e *“the obligation to reinstate the environment”*²⁰⁹.

Ainda que se compreenda, em prol do princípio mais elevado que é a soberania dos estados, que se queira permitir em todas as alturas, a sua liberdade; estas medidas parecem-nos bastante relevantes. Na nossa opinião, soluções como estas fariam um excelente trabalho a garantir que

²⁰⁴ Documento de Trabalho da Comissão – resumo da Avaliação da Diretiva 2008/99/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de novembro, 2008 sobre a proteção do ambiente através do direito penal. Disponível [aqui](#).

²⁰⁵ EUROJUST, *“Report on Eurojust’s Casework on Environmental Crime”*, Janeiro de 2021. Número do catálogo: QP-03-20-759-EN-N. ISBN: 978-92-9490-509-3. Disponível [aqui](#).

²⁰⁶ Proposta para a diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho, relativamente à proteção do ambiente através de direito penal, 9 de fevereiro, 2007. Disponível [aqui](#).

²⁰⁷ *Idem*. Artigo 5(5), a) da proposta.

²⁰⁸ *Idem*. Artigo 5(5), b) da proposta.

²⁰⁹ *Idem*. Artigo 5(5), c) da proposta.

quem praticasse um crime, não sairia impune²¹⁰. Haveria uma repercussão real e limitadora da atividade. Ao mesmo tempo, medidas como a exigência de as empresas de fim de linha visitarem os locais da extração, o contacto físico com o mesmo, poderia apresentar uma medida que estreitasse relações contratuais e garantisse que havia menos espaço para alegar o desconhecimento das atividades levadas a cabo nos diversos locais.

²¹⁰ Quando falamos em empresas, relativamente à privação da liberdade, é colocada a questão “a quem?”, como visto anteriormente. Relativamente ao pagamento de multas, para empresas de grandes dimensões, as multas são, maioritariamente, insuficientes para a garantia de que o dano não volta a ter lugar (ou pelo valor ser muito baixo; ou por ser demasiado elevado e empresas mais pequenas não conseguirem pagar).

CONCLUSÃO

Ao longo dos últimos anos temos assistido a desenvolvimentos extraordinários em termos tecnológicos, permitindo que toda a civilização mundial esteja munida de mais ferramentas que nunca. Ainda assim, e do ponto legislativo, é cada vez mais difícil caminhar lado-a-lado destes desenvolvimentos.

É um resultado claro, do trabalho anteriormente desenvolvido, que a mobilidade elétrica apresenta diversos pontos positivos associados à sua utilização, nomeadamente para reduzir a emissão de carbono para a atmosfera e controlar a utilização de combustíveis fósseis. Ainda assim, também é evidente que esta modalidade não foi totalmente ponderada e analisada durante em todo o seu âmbito. É necessário que o legislador europeu utilize os mecanismos à sua disposição, através da exploração dos diversos temas com especialistas diferentes, para melhor conseguir prever a extensão de cada medida e incentivo.

A diferença que aparenta resultar do plano atual é a de que certos valores só valem se estivermos a falar estritamente do espaço europeu. Valores como o ambiente, a dignidade humana e as condições exigidas de trabalho. Mesmo na impossibilidade de regular países terceiros, é possível criar um sistema eficaz o suficiente para que as empresas sediadas na União Europeia tenham de respeitar certas medidas, impondo condutas de atuação e clarificações aos seus associados nos negócios. Ao mesmo tempo, é necessário que os estados tenham também a sensibilidade para compreender a importância do seu papel, direcionando empresas e privados na direção certa no que diz respeito à atenção para o estilo de economias que estão a apoiar.

Todas as diversas iniciativas que mencionámos ao longo da presente dissertação, bem como todos os atos legislativos apresentam altos níveis meritórios. A intenção de evoluir do panorama atualmente existente é extremamente necessária, o que torna as medidas atuais louváveis. Simplesmente ainda não são suficientes. Não no panorama globalizado e altamente complexo em que vivemos, não sem controlar as diferentes ligações existentes. É missão da União Europeia para o futuro, principalmente associado a toda a instabilidade atualmente sentida, tentar melhor prever os impactos emergentes de novos impulsos.

BIBLIOGRAFIA

ABDUL-WAHAB, Sabah ; MARIKAR, Fouzul - The environmental impact of gold mines: pollution by heavy metals. **Open Engineering**[Online]. ISSN 2391-5439. 2:2 (Jan. 2012). [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.2478/s13531-011-0052-3>>.

AMADO GOMES, Carla - A responsabilidade civil por dano ecológico: reflexões preliminares sobre o novo regime instituído pelo DL 147/2008, de 29 de Julho. In **O que há de novo no Direito do Ambiente?**, **Actas das Jornadas de Direito do Ambiente** [Online]. Lisboa : Faculdade de Direito da Universidade de Lisboa, 2009. Disponível em WWW: <URL:https://huespedes.cica.es/gimadus/20/03_carla_amado_gomes.html#13>.

AMNESTY INTERNATIONAL - **This Is What We Die for” Human Rights Abuses in the Democratic Republic of the Congo Power the Global Trade in Cobalt**[Online]. 2016. Disponível em WWW: <URL:<https://www.amnesty.org/en/wp-content/uploads/2021/05/AFR6231832016ENGLISH.pdf>>.

ANDREW HUSTRULID, William ; B. CLARK, George ; LAWRENCE MERO, John - **Encyclopedia Britannica**. [S.l. : s.n.], 2023.

APA AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE - **Responsabilidade Ambiental Respostas a Perguntas frequentes** [Online]. [S.l. : s.n.]. 21 p. Disponível em WWW: <URL:https://apambiente.pt/sites/default/files/Avaliacao_Gestao_Ambiental/Responsabilidade_ambiental/FAQ_RA_Versao_2022_02.pdf>.

ARAGÃO, Maria Alexandra - O princípio do poluidor pagador como princípio nuclear da responsabilidade ambiental no Direito europeu. In **Actas do Colóquio – A responsabilidade civil por dano ambiental** [Online]. Lisboa : Instituto de Ciências Jurídico-Políticas, 2009. p. 91-120. Disponível em WWW: <URL:https://www.icjp.pt/sites/default/files/media/icjp_ebook_responsabilidade_civil_por_dano_ambiental_isbn2.pdf>. ISBN 978-989-97410-0-3.

BI mineral - Espodumena[Online]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:[https://geomuseu.ist.utl.pt/BIMineral/Bibliografia%20Mineral%20BI/BI%20MINERAL%20\(Espodumena\).pdf](https://geomuseu.ist.utl.pt/BIMineral/Bibliografia%20Mineral%20BI/BI%20MINERAL%20(Espodumena).pdf)>.

Bradley, D., Munk, L., Jochens, H., Hynek, S., & Labay, K. (s.d.). *A Preliminary Deposit Model for Lithium Brines* (Open-File Report 2013–1006). USGS science for a changing world. <https://pubs.usgs.gov/of/2013/1006/OF13-1006.pdf>

BRIFFA, Jessica ; SINAGRA, Emmanuel ; BLUNDELL, Renald - Heavy metal pollution in the environment and their toxicological effects on humans. **Heliyon**[Online]. ISSN 2405-8440. 6:9 (2020). [Consult. 14 Jun. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04691>>.

C. BRADLEY, Dwight [et al.] - Lithium. In **Critical Mineral Resources of the United States—Economic and Environmental Geology and Prospects for Future Supply**[Online]. [S.l.] : U.S. Geological Survey Professional Paper 1802, 2017. [Consult. 10 Maio 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.3133/pp1802K>>.

Circular economy action plan[Online]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en#:~:text=The%20new%20action%20plan%20announces,for%20as%20long%20as%20possible.>>.

Committee on the Environment Public Health and Food Safety, & Committee on Legal Affairs. (s.d.). *OPINION on the proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on the protection of the environment through criminal law* (2007/0022(COD)). https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/ENVI-AD-400272_EN.pdf?redirect

DA SILVA LIMA, Lúcia [et al.] - The role of raw materials to achieve the Sustainable Development Goals: Tracing the risks and positive contributions of cobalt along the lithium-ion battery supply chain. **Journal of Industrial Ecology**[Online]. ISSN 1530-9290. (Out. 2022). [Consult. 30 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1111/jiec.13336>>.

DE SADELEER, Nicolas - **Les principes du pollueur-payeur, de prévention et de précaution**. Bruxelas : Bruylant, 1999. 440 p. ISBN 978-2-8027-1296-1.

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa[Online]. [Consult. 13 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://dicionario.priberam.org/subproduto>>.

Draft principles on the allocation of loss in the case of transboundary harm arising out of hazardous activities, with commentaries[Online]. [S.l. : s.n.], 2006. 90 p. (UN Doc. A/61/10). [Consult. 18 Maio 2023]. Disponível em WWW: <URL:https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/commentaries/9_10_2006.pdf>.

EarthWord – Ore | U.S. Geological Survey[Online]. [Consult. 4 Dez. 2022]. Disponível em WWW: <URL:<https://www.usgs.gov/communications-and-publishing/news/earthword-ore#:~:text=Definition:,ore%20form,%20then%20refined%20later.>>>.

EL ATI-HELLAL, Myriam ; HELLAL, Fayçal - Heavy Metals in the Environment and Health Impact. In **Environmental Health**. [S.l.] : IntechOpen, 2021.

Electric vehicles - IEA. (s.d.). IEA. <https://www.iea.org/energy-system/transport/electric-vehicles>
European Commission. (2021, 15 de dezembro). *European Green Deal: Commission proposes to strengthen the protection of the environment through criminal law* [Comunicado de imprensa]. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_6744

Emerging waste streams: Opportunities and challenges of the clean-energy transition from a circular economy perspective[Online]. [Consult. 4 Jan. 2024]. Disponível em WWW: <URL:<https://www.eea.europa.eu/publications/emerging-waste-streams-opportunities-and>>.

Environmental damage | UNEP Law and Environment Assistance Platform[Online]. [Consult. 4 Jan. 2024]. Disponível em WWW: <URL:<https://leap.unep.org/en/knowledge/glossary/environmental-damage>>.

EUR-Lex - 121202 - EN - SÍNTESE DE: Diretiva 2006/66/CE relativa a pilhas e acumuladores e respetivos resíduos [Online]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://eur-lex.europa.eu/PT/legal-content/summary/disposal-of-spent-batteries.html>>.

EUROJUST, “*Report on Eurojust’s Casework on Environmental Crime*”, Janeiro de 2021. Número do catálogo: QP-03-20-759-EN-N. ISBN: 978-92-9490-509-3. Disponível [aqui](#).

EUROPEAN COMMISSION - **COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT on the evaluation of the Directive 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC** [Online]. [S.l. : s.n.], 2019. 87 p. (SWD(2019) 1300 final). Disponível em WWW: <URL:https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/batteries/evaluation_report_batteries_directive.pdf>.

EUROPEIA. Parlamento Europeu - **Relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais** [Online]. Diretiva n.º 2004/35/CE de 21 Dez. 2023. [Consult. 15 Dez. 2022]. Disponível em WWW: <URL:<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=celex:32004L0035>>.

EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho - **Relativa à gestão dos resíduos de indústrias extractivas e que altera a Directiva 2004/35/CE** [EOnline]. Diretiva n.º 2006/21/CE de 15 Mar. 2006. [Consult. 19 Out. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006L0021-20090807>>.

European Parliament resolution on The European Green Deal[Em linha]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0005_EN.pdf>.

European Parliament legislative resolution of 14 June 2023 on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) 2019/1020. (s.d.). European Parliament. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0237_EN.html

Guiding Principles on Business and Human Rights, Guiding Principles n.º HR/PUB/11/04 (s.d.). https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Publications/GuidingPrinciplesBusinessHR_EN.pdf

HALLEUX, Vivienne - **New EU regulatory framework for batteries Setting sustainability requirements**. [S.l.] : EPRS | European Parliamentary Research Service, 2023. 12 p. (PE 689.337).

Human Rights in the Minerals Industry[Online]. [S.l.] : Mining, Minerals and Sustainable Development, 2002. 114 p. (800066). Disponível em WWW: <URL:<https://www.iiied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G00531.pdf>>.

HUSTRULID, William Andrew ; MERO, John Lawrence ; CLARK, George B. - **Mining | Definition, History, Examples, Types, Effects, & Facts**[Online]. 30 Out. 1998. [Consult. 13 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://www.britannica.com/technology/mining>>. K. LUTGENS, Frederick ; J. TARBUCK, Edward ; G. TASA, Dennis - **Essentials of Geology**. 13.ªed. [S.l.] : Pearson, 2018. ISBN 9780134857299.

JIAYU BAI, Jing Cheng, Chapter 19 - International Instruments for the Prevention of Marine Alien Invasive Species, Editor(s): Charles Sheppard, World Seas: An Environmental Evaluation (Second Edition), Academic Press, 2019, Pages 353-366, ISBN 9780128050521, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805052-1.00022-X>.

MIRANDA, Jorge - **Curso de Direito Internacional Público**. 6.^a ed. Estoril : Principia, 2016. ISBN 9789897161438.

MASINDI, Vhahangwele ; L. MUEDI, Khathutshelo - Environmental Contamination by Heavy Metals. In **Heavy Metals**[Online]. [S.l.] : IntechOpen, 2018. [Consult. 6 Jun. 2023]. p. 115-133. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.5772/intechopen.76082>>.

MISHRA, Sandhya [et al.] - Heavy Metal Contamination: An Alarming Threat to Environment and Human Health. In **Environmental Biotechnology: For Sustainable Future**[Online]. Singapore : Springer Singapore, 2018. [Consult. 15 Dez. 2023]. p. 103-125. Disponível em WWW: <URL:https://doi.org/10.1007/978-981-10-7284-0_5>. ISBN 9789811072833.

MITRA, Saikat [et al.] - Impact of heavy metals on the environment and human health: Novel therapeutic insights to counter the toxicity. **Journal of King Saud University - Science**[Online]. ISSN 1018-3647. 34:3 (Abr. 2022) 101865. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.101865>>.

MENEZES CORDEIRO, António - Direito das Obrigações. In **Tratado de Direito Civil Português**. Coimbra : Almedina, 2010. ISBN 9789724042213.

MENEZES LEITÃO, Luís - **Direito das Obrigações**. Coimbra : Almedina, 218. ISBN 978972408819.

MUSILOVA, Janette [et al.] - Environmental Contamination by Heavy Metals in Region with Previous Mining Activity. **Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology**[Online]. ISSN 1432-0800. 97:4 (Ag. 2016) 569-575. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1007/s00128-016-1907-3>>.

New circular economy action plan | Legislative Train Schedule[Em linha]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-european-green-deal/file-new-circular-economy-action-plan>>.

New EU regulatory framework for batteries: Setting sustainability requirements | Think Tank | European Parliament[Online]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2021\)689337](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2021)689337)>.

OFFICE OF TRANSPORTATION AND AIR QUALITY - **Greenhouse Gas emission from typical passenger vehicle** [Online]. [S.l.] : EPA- Environmental Protection Agency, 2018. 5 p. (EPA-420-F-18-008). Disponível em WWW: <URL:<https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi?Dockkey=P100U8YT.pdf>>.

OKEREAFOR, Uchenna [et al.] - Toxic Metal Implications on Agricultural Soils, Plants, Animals, Aquatic life and Human Health. **International Journal of Environmental Research and Public Health**[Online]. ISSN 1660-4601. 17:7 (Mar. 2020) 2204. [Consult. 4 Jan. 2024]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.3390/ijerph17072204>>.

OLIVEIRA, Heloísa - Instrumentos Preparatórios. In **Tratado de Direito do Ambiente**. Lisboa : CIDP - Centro de investigação de Direito Público e ICJP - Instituto de Ciências Jurídico-Políticas, 2021. ISBN 978-989-8722-49-2. p. 268-309.

OLIVEIRA, Heloísa - Princípios de Direito do Ambiente. In AMADO GOMES, Carla ; OLIVEIRA, Heloísa, ed. lit. - **Tratado de Direito do Ambiente** [Online]. Lisboa : CIDP - Centro de Investigação de Direito Público e ICJP - Instituto de Ciências Jurídico-Políticas, 2021. vol. 1. p. 78-124. Disponível em WWW: <URL:https://www.icjp.pt/sites/default/files/tratado_de_direito_do_ambiente_cidp-2021.pdf?56>. ISBN 978-989-8722-49-2.

ORDOÑEZ, J. ; GAGO, E. ; GIRARD, A. - Processes and technologies for the recycling and recovery of spent lithium-ion batteries. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**[Online]. ISSN 1364-0321. 60 (Jul. 2016) 195-205. [Consult. 16 Ag. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.363>>.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - **The Polluter-Pays Principle, OECD Analyses and Recommendations** [Online]. Paris : [s.n.], 1992. 49 p. (OCDE/GD(92)81). Disponível em WWW: <URL:[https://one.oecd.org/document/OCDE/GD\(92\)81/En/pdf#:~:text=Under%20the%201972%20and%201974,is%20in%20an%20acceptable%20state](https://one.oecd.org/document/OCDE/GD(92)81/En/pdf#:~:text=Under%20the%201972%20and%201974,is%20in%20an%20acceptable%20state)">.

Oxford English Dictionary[Online]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://www.oed.com>>.

PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO - **Relativo às baterias e respetivos resíduos, que altera a Diretiva 2008/98/CE e o Regulamento (UE) 2019/1020 e revoga a Diretiva 2006/66/CE (Texto relevante para efeitos do EEE)** [Online]. Regulamento n.º 2023/1542 de 12 Jul. 2023. Disponível em WWW: <URL:<https://op.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/d0065c31-2ce3-11ee-95a2-01aa75ed71a1/language-pt>>.

Pacto Ecológico Europeu, COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO AO PARLAMENTO EUROPEU, AO CONSELHO EUROPEU, AO CONSELHO, AO COMITÉ ECONÓMICO E SOCIAL EUROPEU E AO COMITÉ DAS REGIÕES n.º COM(2019) 640 final (s.d.). https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0008.02/DOC_1&format=PDF

pH Scale | U.S. Geological Survey[Online]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://www.usgs.gov/media/images/ph-scale-0#:~:text=pHs%20of%20less%20than%207,than%207%20indicates%20a%20base>>.

PIETRZAK, Krystian ; PIETRZAK, Oliwia - Environmental Effects of Electromobility in a Sustainable Urban Public Transport. **Sustainability** [Online]. ISSN 2071-1050. 12:3 (Fev. 2020) 1052. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.3390/su12031052>>.

Pistilli, M. (2022, 14 de setembro). *Cobalt Stocks: 5 Biggest Producers*. Investing News Network. <https://investingnews.com/daily/resource-investing/battery-metals-investing/cobalt-investing/top-cobalt-producing-companies/>

Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the protection of the environment through criminal law and replacing Directive 2008/99/EC, Proposal n.º COM(2021) 851 final (s.d.). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0851>

Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa ao dever de diligência das empresas em matéria de sustentabilidade e que altera a Diretiva (UE) 2019/193, Proposta n.º COM/2022/71 final (s.d.). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:52022PC0071>

Proposta de DIRETIVA DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO relativa à proteção do ambiente através do direito penal e que substitui a Diretiva 2008/99/CE. (s.d.). EUR-Lex — Access to European Union law — choose your language. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:52021PC0851>

Relativa a pilhas e acumuladores e respectivos resíduos e que revoga a Directiva 91/157/CEE [Online]. Diretiva n.º 2006/66/CE de 6 Set. 2006. [Consult. 12 Jan. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32006L0066>>.

Relativa à protecção do ambiente através do direito penal (Texto relevante para efeitos do EEE), Diretiva n.º Directiva 2008/99/CE (2008). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32008L0099>

SCHÜLER, Doris ; DOLEGA, Peter ; DEGREIF, Stefanie - Social, economic and environmental challenges in primary lithium and cobalt sourcing for the rapidly increasing electric mobility sector. **European Policy Brief**. No. 06 / 2018 (Jun. 2018).

SINGH SANKHLA, Mahipal [et al.] - Heavy Metals Contamination in Water and Their Hazardous Effect on Human Health-A Review. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**[Online]. ISSN 2319-7706. 5:10 (2016) 759-766. [Consult. 11 Out. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=835027069103091092006093004099116010029012059080064045010093014077000094069089078073031034034120015014035094097010074090091006010046014046085092113026031127110102068034012028101008115116107070002122025073024009031006077117006127122001114104104021080064&EXT=pdf&INDEXT=TRUE>>.

SHARMA, Archana ; PARASHAR, Deepak ; SATYANARAYANA, Tulasi - Acidophilic Microbes: Biology and Applications. In **Biotechnology of Extremophiles**: [Online]. Cham : Springer International Publishing, 2016. [Consult. 15 Dez. 2023]. p. 215-241. Disponível em WWW: <URL:https://doi.org/10.1007/978-3-319-13521-2_7>. ISBN 9783319135205.

SLIMANE, Mokrani ; EL-HAFID, Nabti - Microbiome response under heavy metal stress. In KUMAR, Vinod ; SHARMA, Anket ; CERDÀ, Artemi, ed. lit. - **Heavy Metals in the Environment - Impact, Assessment and Remediation**[Online]. [S.l.] : Elsevier, 2021. [Consult. 23 Abr. 2023]. p. 39-48. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821656-9.00005-5>>. ISBN 978-0-12-821656-9.

Spodumene: Used as a lithium source mineral and as a gemstone[Em linha]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://geology.com/minerals/spodumene.shtml>>. TAN, Juan ; KLØVE KEIDING, Jakob - **The cobalt and lithium global supply chains: status, risks and recommendations**[Online]. Copenhagen : Center for Minerals and Materials Geological Survey of Denmark and Greenland, 2023. 144 p. (MiMa rapport 2023/3). [Consult.

12 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:https://data.geus.dk/pure-pdf/MiMa-R_2023_03_web.pdf>.

Sustentabilidade ambiental - missão impossível? **ICJP - Instituto de Ciências Jurídico-Políticas e CIDP - Centro de Investigação de Direito Público** [Online]. (30 Maio 2014). Disponível em WWW: <URL:<https://icjp.pt/sites/default/files/papers/palmas-sustentabilidade.pdf>>.

SVERDRUP, Harald Ulrik ; OLAFSDOTTIR, Anna Hulda ; RAGNARSDOTTIR, Kristin Vala - On the long-term sustainability of copper, zinc and lead supply, using a system dynamics model. **Resources, Conservation & Recycling: X**[Online]. ISSN 2590-289X. 4 (Dez. 2019) 100007. [Consult. 4 Jan. 2024]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2019.100007>>.

TE TRANSPORT AND ENVIRONMENT - **How clean are electric cars? T&E's analysis of electric car lifecycle CO₂ emissions** [Online]. [S.l. : s.n.], 2020. 33 p. Disponível em WWW: <URL:<https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2020/04/TEs-EV-life-cycle-analysis-LCA.pdf>>.

The European Green Deal[Online]. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en>.

THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL - **Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning batteries and waste batteries, repealing Directive 2006/66/EC and amending Regulation (EU) No 2019/1020** [Online]. Proposal n.º COM/2020/798 final. Disponível em WWW: <URL:<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020PC0798>>.

The Recycling Challenges of Electric Car Batteries[Online]. [Consult. 4 Jan. 2024]. Disponível em WWW: <URL:<https://energy5.com/the-recycling-challenges-of-electric-car-batteries>>.

TOVAR-SÁNCHEZ, Efraín [et al.] - Heavy Metal Pollution as a Biodiversity Threat. In **Heavy Metals**[Online]. [S.l.] : InTech, 2018. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.5772/intechopen.74052>>. ISBN 9781789233605.

Tratado da União Europeia e do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia, Tratado n.º (2016/C 202/01) (s.d.). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=celex:12016ME/TXT>

UN ENVIRONMENT PROGRAMME CHEMICALS AND HEALTH BRANCH GENEVA SWITZERLAND - **Global Mercury Assessment 2018** [Online]. [S.l. : s.n.], 2019. 62 p. Disponível em WWW: <URL:https://www.unep.org/resources/publication/global-mercury-assessment-2018?_ga=2.250308614.1487913275.1702670307-1933794884.1702310507>.

UNREPORTED WORLD - **Toxic Cost of Going Green | Unreported World**[Vídeo em linha]. 31 Out. 2021. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://www.youtube.com/watch?v=ipOeH7GW0M8>>.

UNITED NATIONS - **MINAMATA CONVENTION ON MERCURY** [Online]. Convention n.º UNEP/MC/2023/4 de 28 Set. 2023. Disponível em WWW: <URL:https://minamataconvention.org/sites/default/files/documents/information_document/Minamata-Convention-booklet-Oct2023-EN.pdf>.

VEGA, F. A. [et al.] - Relationships between heavy metals content and soil properties in minesoils. **Analytica Chimica Acta**[Online]. ISSN 0003-2670. 524:1-2 (Out. 2004) 141-150. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1016/j.aca.2004.06.073>>.

WHITEHEAD, P. G. ; COSBY, B. J. ; PRIOR, H. - The Wheal Jane wetlands model for bioremediation of acid mine drainage. **Science of The Total Environment**[Em linha]. ISSN 0048-9697. 338:1-2 (Fev. 2005) 125-135. [Consult. 4 Jan. 2024]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2004.09.012>>.

WOLKERSDORFER, Christian [et al.] - Effects of Mining on Surface Water—Case Studies. In **Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences**[Online]. [S.l.] : Elsevier, 2021. [Consult. 15 Dez. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-819166-8.00085-2>>.

ZHENG, Xiaohong [et al.] - A Mini-Review on Metal Recycling from Spent Lithium Ion Batteries. **Engineering**[Online]. ISSN 2095-8099. 4:3 (Jun. 2018) 361-370. [Consult. 11 Out. 2023]. Disponível em WWW: <URL:<https://doi.org/10.1016/j.eng.2018.05.018>>.

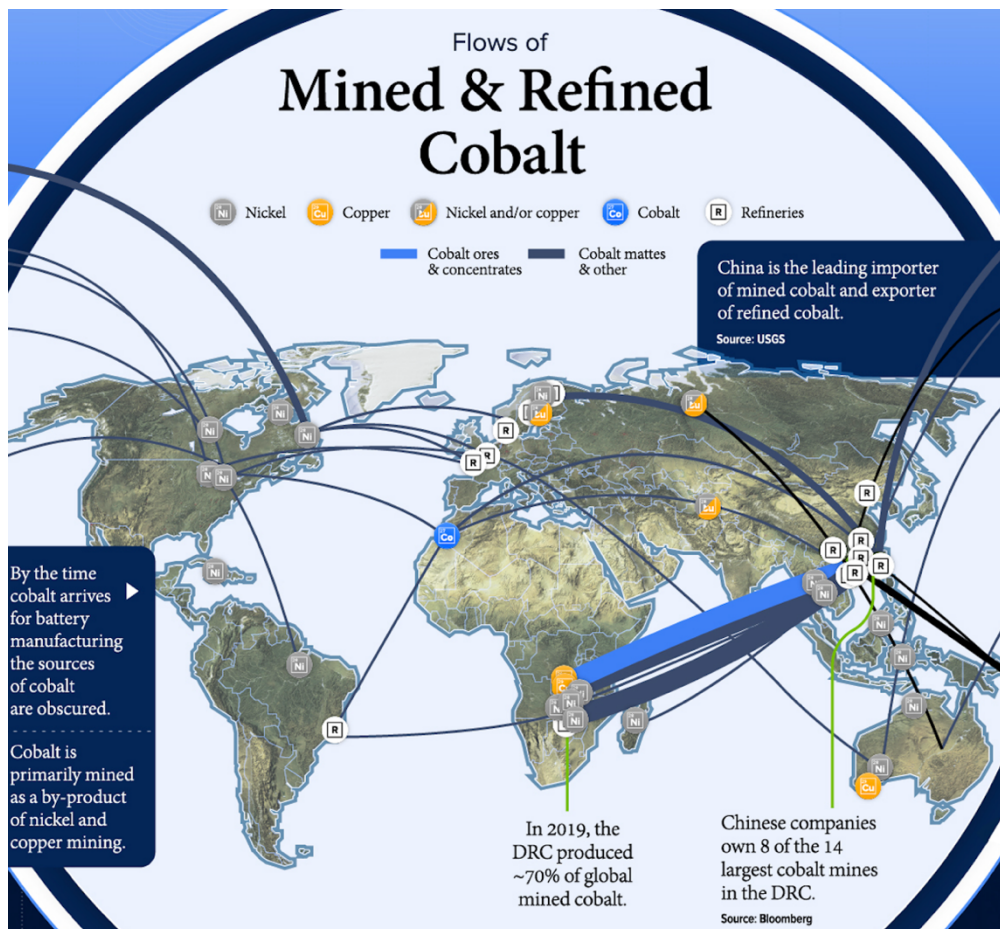


Figura 1 - Fluxo mundial de Cobalto; Fonte: Identify supply risk by mapping the cobalt supply chain, Conservation and Recycling, Vol. 156, Maio 2020.

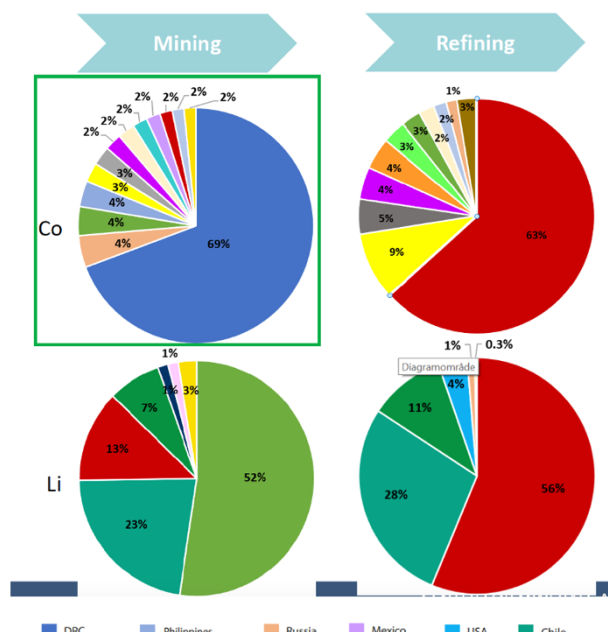


Figura 2 - indústria extrativa de lítio e cobalto por país. Fonte: TAN, Juan ; KLOVE KEIDING, Jakob - The cobalt and lithium global supply chains: status, risks and recommendations.

Periodic Table

1 H Hydrogen																	2 He Helium	
3 Li Lithium	4 Be Beryllium																	10 Ne Neon
11 Na Sodium	12 Mg Magnesium																	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titanium	23 V Vanadium	24 Cr Chromium	25 Mn Manganese	26 Fe Iron	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Copper	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Selenium	35 Br Bromine	36 Kr Krypton	
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 I Iodine	54 Xe Xenon	
55 Cs Caesium	56 Ba Barium	57 La Lanthanum	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantalum	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platinum	79 Au Gold	80 Hg Mercury	81 Tl Thallium	82 Pb Lead	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astatine	86 Rn Radon	
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tenness	118 Og Oganesson	
58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium					
90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium					

- Alkali metals
- Alkaline earth metals
- Transition metals
- Post-transition metals
- Metalloids
- Reactive non-metals
- Noble gases
- Lanthanides
- Actinides
- Unknown properties

Figura 3 - Tabela Periódica