

Repositório ISCTE-IUL

Deposited in *Repositório ISCTE-IUL*:

2023-02-23

Deposited version:

Accepted Version

Peer-review status of attached file:

Peer-reviewed

Citation for published item:

Bento, N. (2022). Descarbonização: quatro estratégias para passar à acção. In Francisco Camacho (Ed.), *101 Vozes pela sustentabilidade*. Lisboa: Oficina do Livro.

Further information on publisher's website:

<https://execed.iscte-iul.pt/livro-101-vozes-pela-sustentabilidade?hsLang=pt>

Publisher's copyright statement:

This is the peer reviewed version of the following article: Bento, N. (2022). Descarbonização: quatro estratégias para passar à acção. In Francisco Camacho (Ed.), *101 Vozes pela sustentabilidade*. Lisboa: Oficina do Livro.. This article may be used for non-commercial purposes in accordance with the Publisher's Terms and Conditions for self-archiving.

Use policy

Creative Commons CC BY 4.0

The full-text may be used and/or reproduced, and given to third parties in any format or medium, without prior permission or charge, for personal research or study, educational, or not-for-profit purposes provided that:

- a full bibliographic reference is made to the original source
- a link is made to the metadata record in the Repository
- the full-text is not changed in any way

The full-text must not be sold in any format or medium without the formal permission of the copyright holders.

Descarbonização: quatro estratégias para passar à acção

Nuno Bento¹

(Versão de 15/12/2021)

Conhecidas as origens, consequências e necessidades na luta contra as alterações climáticas, urge perceber como os agentes económicos (designadamente as famílias e organizações públicas e privadas) podem levar à prática a mitigação climática. Para evitar uma catástrofe climática que ameaçaria a Humanidade, é necessário atingir a neutralidade carbónica (emissões remanescentes são compensadas pelos sumidouros naturais de carbono como as florestas) até 2050. Para alcançar esse objectivo, as organizações devem já começar a alterar profundamente os modos de produção e consumo de bens e serviços de forma a cortar em cerca de metade a sua pegada carbónica, isso tudo em menos de uma década.

Uma série de países, regiões e grandes empresas começaram a tomar medidas com vista à sua transformação, mesmo na ausência de um acordo amplo e multilateral que implementaria uma acção climática a nível mundial. A nível da economia, essa transformação obriga à redução generalizada das emissões, assim como à diminuição do peso dos sectores altamente poluentes em relação aos menos poluentes, tudo isto em tempo recorde. Ora, este pode ser um grande desafio para organizações mais pequenas, dotadas de menos recursos (designadamente de competências e capacidade financeira), comparativamente com outras de maior dimensão, as quais, por outro lado, podem debater-se com problemas para reduzir o seu impacto ambiental.

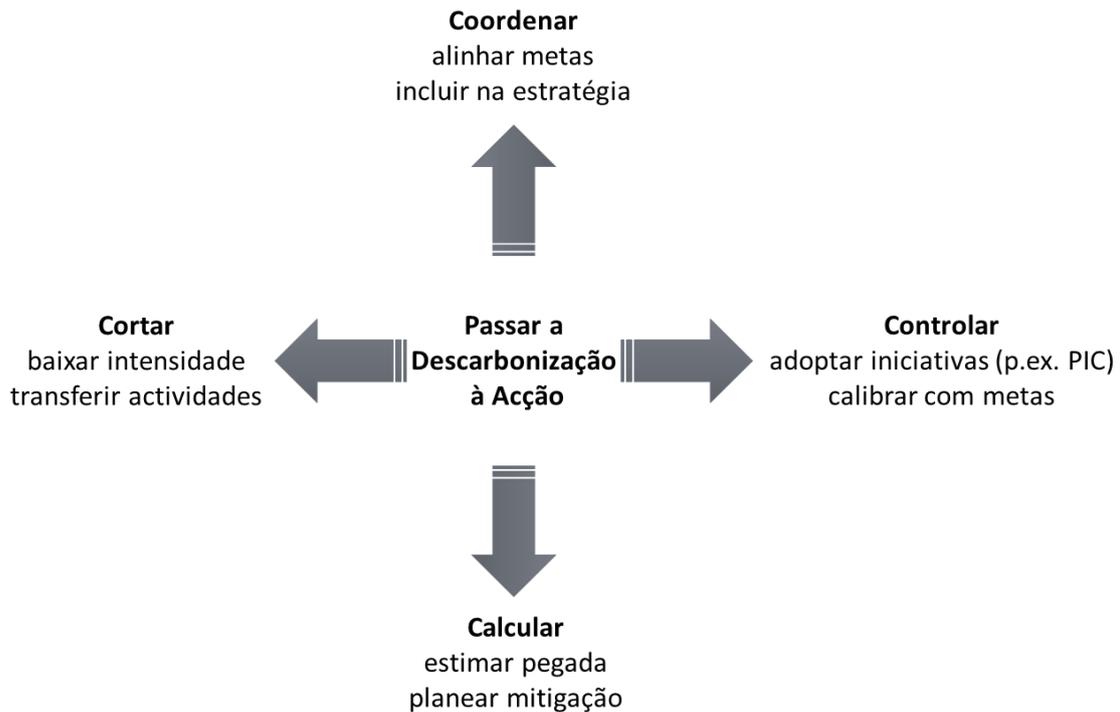
Este artigo apresenta as linhas gerais de uma estratégia de transformação sustentável para todas as tipologias de organizações. Essa estratégia resume-se nos 4 C's do Clima: Coordenar, Controlar, Calcular, Cortar. Na segunda parte do artigo, serão identificadas ameaças e oportunidades que se levantam à implementação dessa estratégia, designadamente ao nível do aproveitamento de megatendências tecnológicas e da política industrial. Mais do que uma visão optimista da tecnologia ou do crescimento verde, esta reflexão pretende contribuir para uma abordagem esclarecida e pragmática da transformação sustentável da economia.

¹ Investigador do DINÂMIA'CET-Iscte.

A investigação que está na base deste artigo contou com o suporte da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia), através do financiamento do projecto Sus2Trans (PTDC/GES-AMB/0934/2020) e OceanTrans (PTDC/GES-OUT/30559/2017).

4 C's do Clima

Uma estratégia sistemática de mitigação climática implica que a organização conheça o contexto e as necessidades de redução das emissões, assim como o impacto da sua actividade. Deste modo, é possível conceber uma estratégia de descarbonização em quatro dimensões integradas, que se sucedem e alimentam mutuamente, consistindo em: coordenar, controlar, calcular e cortar (Esquema 1).



Esquema 1. 4 C's para iniciar acção climática

Coordenar. Antes de tudo, importa que os actores alinhem as suas estratégias com os objectivos gerais de redução das emissões. As alterações climáticas constituem um dos maiores desafios sociais das próximas décadas que visa evitar a catástrofe climática. De acordo com o IPCC², as emissões anuais de gases com efeito de estufa (e nomeadamente de CO₂, o gás mais dominante) devem reduzir-se em 45% até 2030, relativamente aos níveis de 2010, e atingir a neutralidade até 2050 de modo a limitar o aquecimento global a 1,5°C, um nível considerado seguro pelo consenso científico. Em 2021, a Comissão Europeia reviu em alta

² IPCC (2018). *Global warming of 1.5° C: an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5° C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Intergovernmental Panel on Climate Change.

as suas metas de redução das emissões para 55% até 2030, em relação aos níveis de 1990, mantendo o objectivo de alcançar a neutralidade carbónica até 2050. A Comissão ainda revalidou as metas para as energias renováveis de 32% do total de energia produzida em 2030 e para a melhoria da eficiência energética em 32,5% até à mesma data. Nesta linha, Portugal assumiu o compromisso da neutralidade carbónica para 2050 e definiu o objectivo de cortar entre 45 e 55% as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) até 2030 (em relação aos níveis de 2005). Para alcançar esse objectivo, o país definiu metas sectoriais de redução para 2030 de 70%, 40% e 35% respectivamente para os serviços, transporte e residencial. Ainda para 2030, Portugal subiu para 47% a meta de incorporação da energia renovável no total de energia primária e pretende alcançar 35% de melhoria da eficiência energética. Os sectores cobertos devem considerar estes objectivos com particular atenção.

Na ausência de um acordo climático multilateral, existem iniciativas globais que visam alinhar as estratégias do sector privado com os objectivos climáticos. É o caso da iniciativa Metas Baseadas na Ciência (Science Based Targets initiative, SBTi na sigla inglesa), apoiada pelo Pacto Global das Nações Unidas, que tem como missão acelerar a ambição climática das empresas.³ Mais de 1.000 empresas fixaram objectivos para a redução das suas emissões em linha com a ambição climática de 1,5°C. Os cossignatários comprometem-se a descarbonizar as suas actividades ao ritmo e escala necessários para atingir a neutralidade carbónica. Estas empresas representam mais de 23 triliões de dólares americanos (cerca de 21 triliões de euros a uma taxa câmbio de 1,10 US\$/€) em capitalização de mercado (superior ao PIB dos Estados Unidos da América), e abrangem 53 setores, em 60 países, contando mais de 32 milhões de funcionários nas suas operações.⁴

Controlar. Face à incerteza relativamente à política climática, as organizações adaptam-se e começam a organizar-se em iniciativas voluntárias. Centenas de grandes empresas declaram ter adoptado internamente preços do carbono que aplicam na sua tomada de decisões. Para além dos efeitos de comunicação e persuasão ambicionados, as empresas usam preços internos de carbono como forma de gerir riscos regulatórios e financeiros, orientar actividades de planeamento estratégico e informar a tomada de decisão sobre investimentos de capital.⁵ Segundo o Carbon Disclosure Project (CDP) que recolhe e compila esses anúncios, o número de

³ <https://sciencebasedtargets.org>

⁴ United Nations Global Compact (2021). "More than 1,000 companies commit to science-based emissions reductions in line with 1.5°C climate ambition". News. 10/11/2021, <https://www.unglobalcompact.org/news/4798-11-09-2021> (último acesso em 11/11/2021).

⁵ Aldy, J. E., & Gianfrate, G. (2019). Future-proof your climate strategy. *Harvard Business Review*, 4, 16-86.

empresas aderentes atingiu os 853 em 2020, representando uma capitalização de mercado de 27 trilhões de dólares (25 trilhões de euros). Estes números comparam com 699 em 2019 e 150 em 2014, quando a iniciativa começou.⁶ Cerca de metade das empresas (225) que integram o top 500 do índice FTSE, o qual inclui algumas das maiores empresas do mundo em termos de capitalização de mercado, declaram já ter adoptado um preço interno do carbono ou que irão fazê-lo nos próximos dois anos. O modo mais frequente de tarifação do carbono é o preço sombra (*shadow price*, custos de oportunidade definidos administrativamente), mas também pode assumir outras formas como o custo implícito ou preços internos.

Os preços internos de carbono (PIC) divulgados têm aumentado ao longo do tempo. Os preços mais comuns estão compreendidos em dois intervalos distintos, entre os 20 e os 40\$ (18-36€) e até aos 10\$ (9€) (Gráfico 1). Porém, encontram-se ainda abaixo do intervalo estimado de valores que seria necessário para descarbonizar a economia (40-80\$ ou 36-72€), conforme o estudo Stiglitz-Stern.⁷ Estudos mostram que os PICs dependem em larga medida do nível de desenvolvimento do país, do sector e da estrutura de governança das empresas.⁸

Particularmente, o contexto explica mais as diferenças no PIC do que a indústria e características específicas da empresa. Por outro lado, a existência de uma política climática nacional é decisiva. Os PICs são em média 27\$ (25€) mais elevados nos países que fixam um preço do carbono por meio de taxas ou mercado de quotas.⁹

⁶ CDP (2021). Putting a price on Carbon. CDP Report 2021. CDP Worldwide.

⁷ High-Level Commission on Carbon Prices (2017), Report of the High-Level Commission on Carbon Prices, World Bank, Washington, DC.
<https://static1.squarespace.com/static/54ff9c5ce4b0a53deccc4c/t/59b7f2409f8dce5316811916/1505227332748/> (last accessed 15/12/2021).
CarbonPricing_FullReport.pdf

⁸ Bento, N., & Gianfrate, G. (2020). Determinants of internal carbon pricing. *Energy Policy*, 143, 111499.

⁹ Bento, N., Gianfrate, G., & Aldy, J. E. (2021). National Climate Policies and Corporate Internal Carbon Pricing. *The Energy Journal*, 42(5).

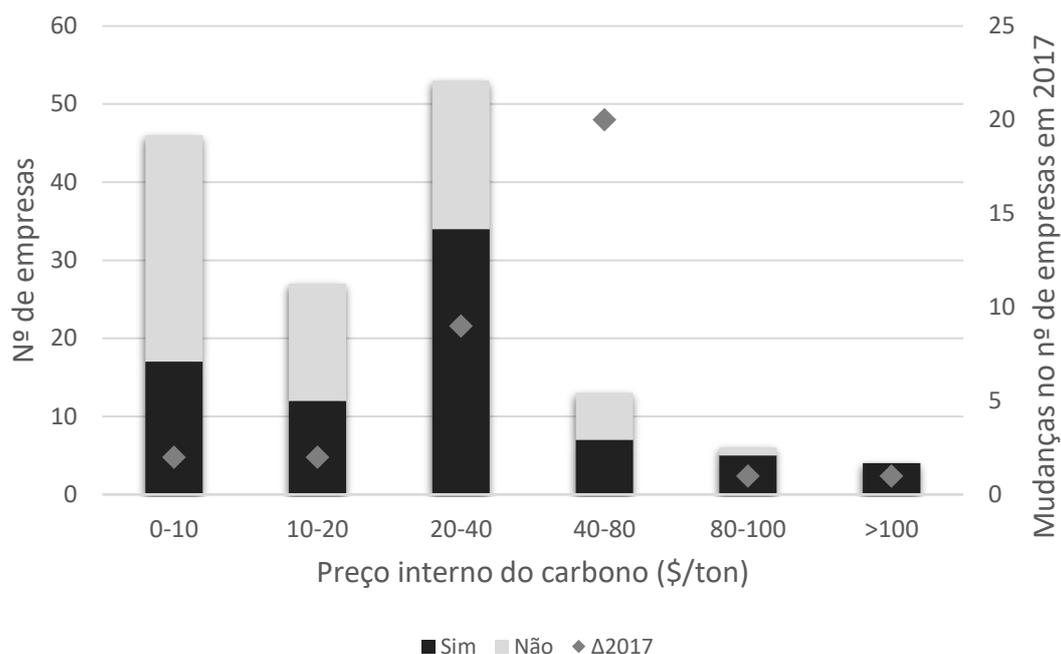


Gráfico 1. Número de empresas que divulgaram o preço interno do carbono (US\$ de 2016 por tonelada), por intervalo de preços em 2016. “Sim” significa que existe um preço do carbono no país em que tem a sede, “Não” se não existe. Os diamantes evidenciam a evolução do número de empresas que divulgam os preços internos de carbono, por intervalo de preços em 2017, face ao ano anterior. Fonte: Bento e Gianfranco (2021), elaborado a partir de relatórios do CDP (vários anos).

Calcular. A monitorização das emissões é fundamental para a implementação das estratégias necessárias à redução da pegada carbónica das organizações. Para o cálculo de emissões de GEE, importa definir a fronteira que delimita a esfera de acção da organização. Existem três grandes tipos de emissões de GEE, segundo o âmbito: emissões directamente geradas nas permissas da organização, emissões de âmbito 1; emissões indirectas ligadas à geração de energia adquirida, emissões de âmbito 2; e finalmente as restantes emissões indirectas ocasionadas pela cadeia de valor da organização, incluindo as actividades a “montante” e a “jusante”, emissões de âmbito 3. O reporte e divulgação dos dois primeiros âmbitos (1 e 2) é mais frequente, se bem que cada vez mais haja a preocupação de conhecer (e diminuir) a totalidade das emissões (incluindo o âmbito 3).

O Iscte, por exemplo, tem vindo a desenvolver um sistema inovador de contabilização e monitorização das emissões de GEE. Ao longo dos últimos anos, tem calculado as suas emissões de GEE directas e indirectas (âmbito 1 e 2) que estão principalmente associadas ao consumo de energia final. Ao mesmo tempo, iniciou procedimentos (p.ex. inquéritos à mobilidade, estudo dos impactos das missões académicas) com vista a tornar possível a

estimação de todas as emissões indirectas de GEE (incluindo o âmbito 3). Esta prática permitiu operacionalizar e atingir os objectivos estratégicos de racionalização do consumo de energia e de redução das emissões. Estes objectivos compreendiam nomeadamente a redução do consumo de energia em 3% ao ano. O objectivo para os 4 anos (12%) foi alcançado no final do 3º ano, e a última subida dos preços da energia e do carbono tornou mais significativas as poupanças auferidas. Entretanto, o recente reconhecimento da emergência climática levou à consideração de objectivos mais ambiciosos para o próximo quadriénio, os quais deverão ter ainda em conta os actuais planos de expansão do Iscte. Este caso é ilustrativo dos desafios e oportunidades de começar antecipadamente a monitorizar as emissões de modo a preparar as organizações para alterações na regulamentação. É ainda paradigmático de um debate crescente na literatura sobre as vantagens e desvantagens da fixação de objectivos absolutos de redução das emissões comparativamente a objectivos relativos ao número de colaboradores ou receitas (intensidades).¹⁰ O primeiro deve tornar-se numa meta no médio-prazo, mas objectivos baseados em intensidades podem ajudar a alcançar reduções de emissões importantes no curto-prazo, particularmente em sectores de actividade em crescimento.

Cortar. Reduzir a pegada carbónica das organizações é o principal objectivo da acção climática. Para tal, as organizações devem reduzir a intensidade carbónica da sua actividade (p.ex. adoptando processos mais eficientes, menos poluentes) e/ou diversificar para actividades menos poluentes (p.ex. no caso de uma empresa, consistiria em alargar a sua gama de bens e serviços para produtos com menor pegada carbónica). Por outro lado, ao nível do país como de uma organização privada ou colectiva, a atenção recai frequentemente na gestão da energia e particularmente no recurso a soluções do lado das tecnologias de geração de energia¹¹, negligenciando o potencial de redução do lado da procura de energia.¹² É inegável o contributo que, por exemplo, a geração distribuída a partir de painéis solares pode trazer para a mitigação climática através da substituição da electricidade produzida com o *mix* do sistema (mesmo quando descarbonizada a cerca de dois terços, como é o caso do nosso país) e das perdas evitadas ao nível da transmissão de energia. Porém, intervenções ao nível da

¹⁰ Em defesa de objectivos absolutos, ver por exemplo: Dahlmann, F., Branicki, L., & Brammer, S. (2019). Managing carbon aspirations: The influence of corporate climate change targets on environmental performance. *Journal of Business Ethics*, 158(1), 1-24.

¹¹ Creutzig, F., Roy, J., Lamb, W. F., Azevedo, I. M., De Bruin, W. B., Dalkmann, H., ... & Weber, E. U. (2018). Towards demand-side solutions for mitigating climate change. *Nature Climate Change*, 8(4), 260-263.

¹² Grubler, A., Wilson, C., Bento, N., Boza-Kiss, B., Krey, V., McCollum, D. L., ... & Valin, H. (2018). A low energy demand scenario for meeting the 1.5 C target and sustainable development goals without negative emission technologies. *Nature energy*, 3(6), 515-527.

racionalização de energia nos edifícios, por exemplo, podem gerar reduções no consumo de energia e, nessa medida, nas emissões, muito superiores às que são ocasionadas pela geração de energia limpa para idênticos níveis de investimento.¹³ Estes dois exemplos ilustram as vantagens em considerar um leque mais alargado de intervenções que contemple a redução do consumo de energia. Em suma, as organizações devem procurar o mais rapidamente dissociar as suas actividades das emissões de GEE de modo a estarem em medida de reduzir a sua pegada carbónica nas proporções e prazos previstos pelos objectivos oficiais.

Ameaças e oportunidades para acelerar a mitigação climática

Entre as necessidades de sobrevivência das organizações até ao final do século e o desafio de salvar o mundo da catástrofe climática em meados do século, é possível identificar pelo menos dois grandes riscos para a acção climática imediata. Por um lado, diversos factores podem atrasar a acção climática das organizações, desde a escassez de recursos, à intensidade da concorrência, passando pelos interesses divergentes que podem levar a estratégias duvidosas de comunicação (e mesmo ao *greenwashing*).¹⁴ Um exemplo de estratégia subtil consiste em defender soluções tecnológicas milagrosas (*technology fixing* em inglês), com grande potencial de redução das emissões a baixo custo, mas que estão ainda em desenvolvimento, como tentativa de evitar uma mudança na regulamentação.¹⁵ Por outro lado, o nível de mitigação necessário é tal que apenas uma transformação profunda dos modos de consumo e produção será capaz de produzir os efeitos necessários para descarbonizar a economia. Melhorias incrementais ou localizadas em sectores muito específicos da economia, que não sejam transversais a vários sectores como a energia, habitação, mobilidade e outros, não permitem a transformação necessária para a transição rumo à neutralidade carbónica. Desta forma, o sucesso da mitigação climática dependerá do modo como serão evitados ambos atrasos na redução das emissões e alterações confinadas a actividades ou sectores específicos como a energia, apenas.

A *inovação* tecnológica, social e organizacional é crucial para diminuir a pegada carbónica dos bens e serviços. A inovação tecnológica ao nível da iluminação fornece uma boa ilustração do seu potencial de mitigação. A substituição de lâmpadas convencionais por LEDs permite uma

¹³ Ver mais exemplos incluindo os impactos da alteração comportamental para a mitigação: Creutzig F., Fernandez B., Haberl H., Khosla R., Mulugetta Y., Seto K.C. (2016). Beyond Technology: Demand-Side Solutions for Climate Change Mitigation. Annual Review of Environment and Resources. 2016. 41:173–98.

¹⁴ Ghitti, M., Gianfrate, G., & Palma, L. (2020). The Agency of Greenwashing. Available at SSRN 3629608.

¹⁵ Por exemplo, o anúncio de projecções demasiado entusiastas e irrealistas sobre o veículo a hidrogénio para evitar regulamentação mais restritiva na Califórnia, nos anos 2000. Ver: Bakker, S. (2010). The car industry and the blow-out of the hydrogen hype. Energy Policy, 38(11), 6540-6544.

poupança de 80% de energia (e emissões) para níveis semelhantes de iluminação. Por outro lado, o aproveitamento de *megatendências* oferece oportunidades para transformar os modos de produção e de consumo de bens e serviços.¹⁶ A digitalização, por exemplo, tem um grande potencial para despoletar um conjunto de inovações tecnológicas, sociais e organizacionais que reduzem o impacto das actividades actuais e estimulam o surgimento de novas formas de fornecimento de bens e serviços como a economia da partilha (*sharing*) ou a desmaterialização (p.ex. impressão 3D). A convergência digital, em particular, refere-se ao modo como um número crescente de produtos (despertadores, rádios, CDs, etc.) são substituídos por plataformas e aplicações ou “Apps” a funcionar num interface digital como o *smartphone*, com ganhos substanciais de energia e materiais.¹⁷ Deste modo, a digitalização oferece um grande potencial para reduzir as emissões no fornecimento de bens de consumo e serviços essenciais numa grande variedade de domínios ligados à mobilidade, habitação, energia ou alimentação.¹⁸

A transformação sustentável necessita de sinais claros e uma visão coerente das políticas que garanta que a direcção e o ritmo de mudança são compatíveis com os *timings* necessários para a descarbonização. Existe um longo debate na teoria económica sobre os melhores instrumentos para lidar com as externalidades, entre a abordagem pelo preço como taxas ou pelas quantidades como a imposição de standards.¹⁹ No combate às alterações climáticas, a tarifação do carbono avança no mundo. Em 2020, 47 regiões, países ou agrupamentos de países, representando 60% do PIB global, praticaram um preço de carbono.²⁰ O preço das licenças de emissão no mercado europeu de comércio de emissões – ETS na designação inglesa, principal referência existente para o preço do carbono – atingiu praticamente os 89€

¹⁶ Zissis G., Bertoldi P. (2018). Status of LED-Lighting world market in 2017. Ispra, European Commission, JRC 85636606.

¹⁷ Grubler, A., Wilson, C., Bento, N., Boza-Kiss, B., Krey, V., McCollum, D. L., ... & Valin, H. (2018). A low energy demand scenario for meeting the 1.5 C target and sustainable development goals without negative emission technologies. *Nature Esnergy*, 3(6), 515-527.

Bento, N. (2016). Calling for change? Innovation, diffusion, and the energy impacts of global mobile telephony. *Energy Research & Social Science*, 21, 84-100.

¹⁸ Wilson, C., Kerr, L., Sprei, F., Vrain, E., & Wilson, M. (2020). Potential Climate Benefits of Digital Consumer Innovations. *Annual Review of Environment and Resources*, 45, 113-144.

¹⁹ Ver, por exemplo: Dasgupta, P. (2021). *The Economics of Biodiversity: the Dasgupta Review*. HM Treasury.

²⁰ I4CE (2021). *Global Carbon Accounts in 2021*. Institute for Climate Economics.

<https://www.i4ce.org/wp-core/wp-content/uploads/2021/10/Global-carbon-accounts-2021-EN.pdf> (último acesso 12/11/2021).

As receitas geradas por taxas ou mercados de carbono, praticamente em partes iguais, atingiram os 56,8 mil milhões de dólares em 2020, em comparação com 48 mil milhões em 2019, e menos de 17 mil milhões em 2016. Estes números são ainda uma gota de água quando comparados com os subsídios atribuídos às energias fósseis que terão atingido os 450 mil milhões de dólares em 2020.

por tonelada de CO₂ em Dezembro de 2021. Neste mês, o preço do carbono tem estado acima da faixa de preços entre os 40 e os 80\$ (36-72€) que foi recomendada pelo relatório Stern-Stiglitz para 2020, estando inclusivamente em cima dos 100\$ (90€) que o mesmo estudo apontava para 2030. Porém, nem todos os sectores estão cobertos pelo mercado europeu do carbono. Por exemplo, Portugal tem um preço médio de 24€ t/CO₂ (28\$ t/CO₂) cobrindo apenas cerca de 29% das emissões.²¹ Por outro lado, não existe grande coordenação internacional sobre os modos de aplicação e minimização dos impactos sociais destas taxas.

A regulamentação permite avançar nomeadamente quando os problemas exigem uma resposta rápida ou a tarifação despoletaria resistência social. É exemplo desta abordagem o sistema de quotas negociáveis iniciado pela regulamentação do dióxido de enxofre (SO₂) na América do Norte e que inspirou outros sistemas de regulamentação ambiental como o próprio ETS para o CO₂.²² Outros exemplos incluem a limitação do uso de clorofluorcarbonetos (CFCs) - que empobrecem a camada de ozono e cujo uso era prevalente em equipamentos de refrigeração como frigoríficos - no seguimento do Protocolo de Montreal, a eliminação de lâmpadas incandescentes de alto consumo de energia, a imposição de standards de eficiência que permitiram grandes poupanças de energia nos electrodomésticos ou mais recentemente os anúncios dos governos sobre a descontinuação a prazo dos automóveis a combustão interna que acelerou o crescimento no mercado do automóvel eléctrico.²³ A regulamentação pode ainda ajudar os estados a controlar aumentos no consumo por ricochete (*rebound effects*) que ameaçam os ganhos de eficiência (p.ex. como usos adicionais da iluminação para decoração), ou evitar que as megatendências produzam novas pegadas carbónicas, nomeadamente limitando os impactos energéticos da digitalização. Em suma, os instrumentos regulamentares permitem aos estados controlar e evitar atrasos na mitigação climática.

Finalmente, a reconversão dos sectores mais atingidos pela mitigação climática coloca desafios importantes à transformação sustentável. O suporte social à acção climática dependerá em larga medida do modo como os benefícios sociais serão percebidos relativamente aos

²¹ World Bank. 2021. State and Trends of Carbon Pricing 2021. Washington, DC: World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620> (último acesso 12/11/2021).

²² Schmalensee, R., & Stavins, R. N. (2013). The SO₂ allowance trading system: the ironic history of a grand policy experiment. *Journal of Economic Perspectives*, 27(1), 103-22.

²³ Meckling, J., & Nahm, J. (2019). The politics of technology bans: Industrial policy competition and green goals for the auto industry. *Energy Policy*, 126, 470-479.
IEA (2021). Global EV Data Explorer. IEA, Paris <https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer>

custos sociais, nomeadamente em termos de perdas de oportunidades económicas ou empregos.²⁴

As análises à transformação das indústrias ligadas ao mar (p.ex. construção naval) oferecem lições valiosas para a reconversão das actividades. Com efeito, nos últimos anos tem-se observado um número crescente de empresas que desenvolvem novos processos e produtos para tecnologias emergentes de energia marítima.²⁵ Estas empresas aproveitam a oportunidade para diversificarem a sua actividade para os novos usos do mar, ao mesmo tempo que participam no desenvolvimento de novas fontes de energia renovável. Saliente-se, porém, que processos de transformação como este podem ser mais ou menos fáceis e rápidos, dependendo dos sectores.

Em suma, o processo de transformação ou mutação industrial, que incessantemente cria novas estruturas a partir da destruição das estruturas existentes, foi há muito descrito pelo economista Joseph Schumpeter com o conceito de destruição criadora (*creative destruction*), o qual está no centro do funcionamento do capitalismo.²⁶ Mais do que nunca, a qualidade de vida das gerações vindouras, e da criação de uma economia verde, depende das decisões transformadoras que serão tomadas nestes próximos anos.

²⁴ Vona, F. (2019). Job losses and political acceptability of climate policies: why the ‘job-killing’ argument is so persistent and how to overturn it. *Climate Policy*, 19(4), 524-532.

²⁵ Fontes M., Bento N., Andersen A.D. (2021). Unleashing the transformative potential of innovations. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 40, 207-221.

²⁶ “The opening up of new markets, foreign or domestic, and the organizational development from the craft shop and factory to such concerns as U.S. Steel illustrate the same process of industrial mutation - if I may use that biological term - that incessantly revolutionizes (...) the economic structure from within, incessantly destroying the old one, incessantly creating a new one. This process of Creative Destruction is the essential fact about capitalism. It is what capitalism consists in and what every capitalist concern has got to live in.” In: Joseph A. Schumpeter, “The Process of Creative Destruction,” in *Capitalism, Socialism and Democracy* (London: Allen & Unwin, 1943), 81-86.