

“Alterações Climáticas e Economia: Uma Introdução”

por

Adão, B., Antunes A. , Gouveia, M., Lourenço, N, e Valle e  
Azevedo, J.

01 Occasional Papers, Janeiro 2022

Antonieta Cunha e Sá  
Nova SBE

Fórum de Economia,  
Alterações Climáticas e Economia  
Banco de Portugal

7/6/2022

## DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

“Sustainable Development is a normative outlook of the world, meaning that it recommends a set of goals to which the world should aspire. The world’s nations adopted SDGs precisely to help guide the future course of economic and social development on the planet.

In this normative sense, sustainable development calls for a world in which economic progress is widespread, poverty is eliminated, social trust is encouraged through policies that strengthen the community, and by the **environment protected from human-induced degradation**. Though, to achieve the economic, social and environmental objectives of the SDGs a fourth objective must also be achieved: good governance.”

Sachs, Jeffrey D. *The age of sustainable development*. Columbia University Press, 2015.

➤ 2. Alterações do sistema climático natural:

- Evidência científica: causas antropogénicas que explicam o aquecimento global
- Capacidade de medir e verificar as variações climáticas numa escala menor
- Alterações significativas no sec XX da temperatura média e precipitação total anual \*
- Heterogeneidade no tempo e no espaço
- Medidas de necessidade energética em Portugal: consumo de energia para aquecimento e arrefecimento \*\*

\*Rodrigo Proença de Oliveira, “Avaliação das Disponibilidades Hídricas Actuais e Futuras e Aplicação do Índice de Escassez WEI+”, APA, Dezembro 2021.

\*\*Wenz, L., Levermann, A., & Auffhammer, M. (2017). North–south polarization of European electricity consumption under future warming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(38), E7910-E7918.

➤ 3. Aspectos económicos das alterações climáticas e medidas de política económica para mitigar efeitos:

- Impactos económicos: efeitos directos e indirectos (heterogeneidade no espaço e no tempo, incerteza, não-linearidades, eventos extremos)
- Como medir os impactos no bem-estar social? Como se distribuem?
- Mecanismos de interacção entre a macroeconomia e o clima:
  - Volatilidade de preços e rendimento, comércio internacional, redução stock capital, “stranded assets”, migrações (impactos nos ecossistemas)

Será o PIB a medida adequada?

“Tal leva a esforços para complementar o PIB com contas-satélite que meçam variáveis ambientais e sociais que afetam o bem-estar. Este será porventura um desenvolvimento metodológico necessário nos próximos anos”

- PIB como medida de desenvolvimento sustentável?

“Beyond GDP” (Stiglitz, Sen, and Fitoussi, “Measurement of Economic Performance and Social Progress”, 2010)

➤ 3.4 Política económica e alterações climáticas

“Green Taxation and Other Economic Instruments, Internalizing Environmental Costs to Make the Polluter Pay, Institute for European Environmental Policy, September 2021

*Abstract*

*“This study provides calculations of the external costs associated with air pollution and greenhouse gas emissions, water pollution, waste treatment, water scarcity and biodiversity loss in the EU, and of the extent to which these costs are internalised in taxation and other economic instruments in the EU.*

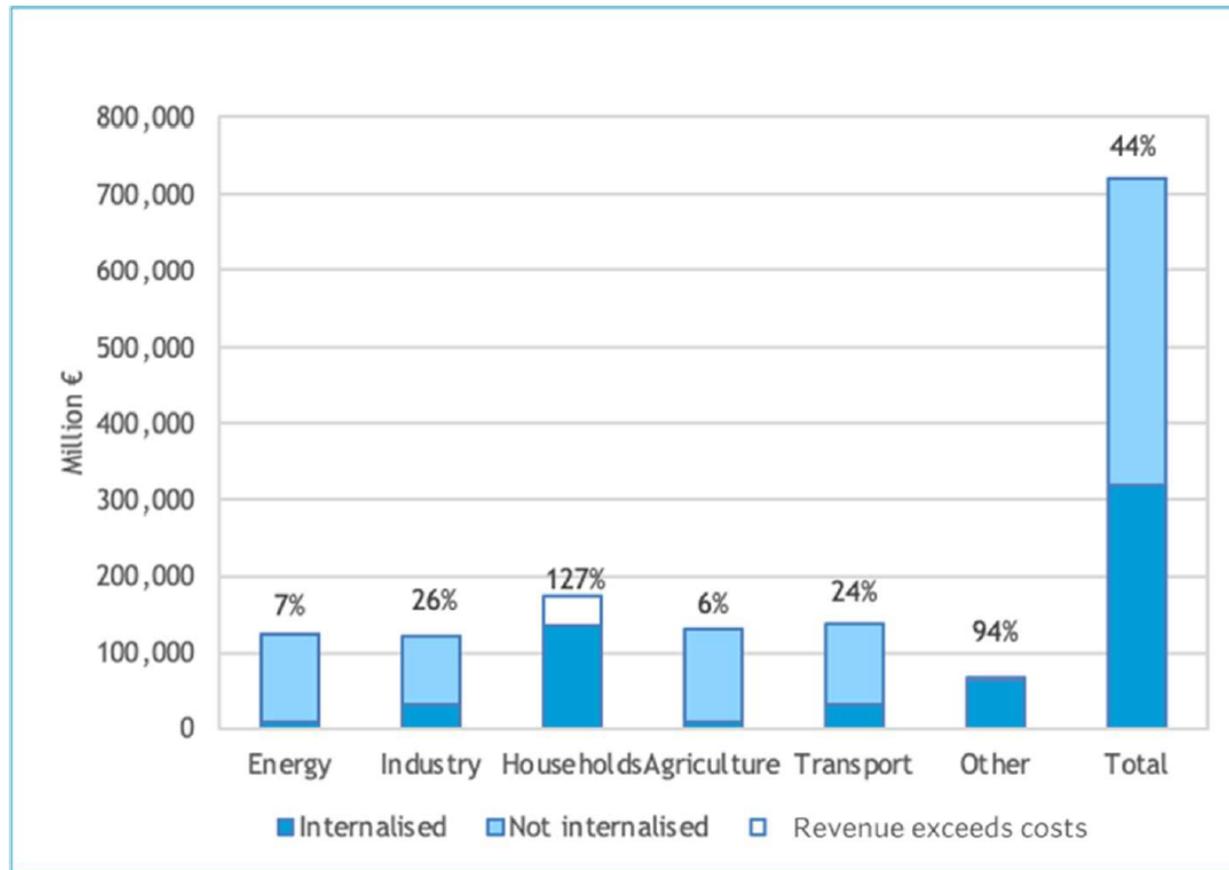
*The results indicate that to a very large extent, EU polluters are not currently being made to pay.*

*A range of potential environmental taxes and other economic instruments are assessed, and results presented of new macroeconomic modelling that indicates wider use of such measures, with revenues used to lower labour taxation, can produce positive impacts for EU GDP, employment and real household incomes.”*

### ➤ 3.4 Política económica e alterações climáticas

“Green Taxation and Other Economic Instruments, Internalizing Environmental Costs to Make the Polluter Pay, Institute for European Environmental Policy, September 2021

Figure E1: Rates of internalisation of the costs of air pollution and GHGs EU-wide



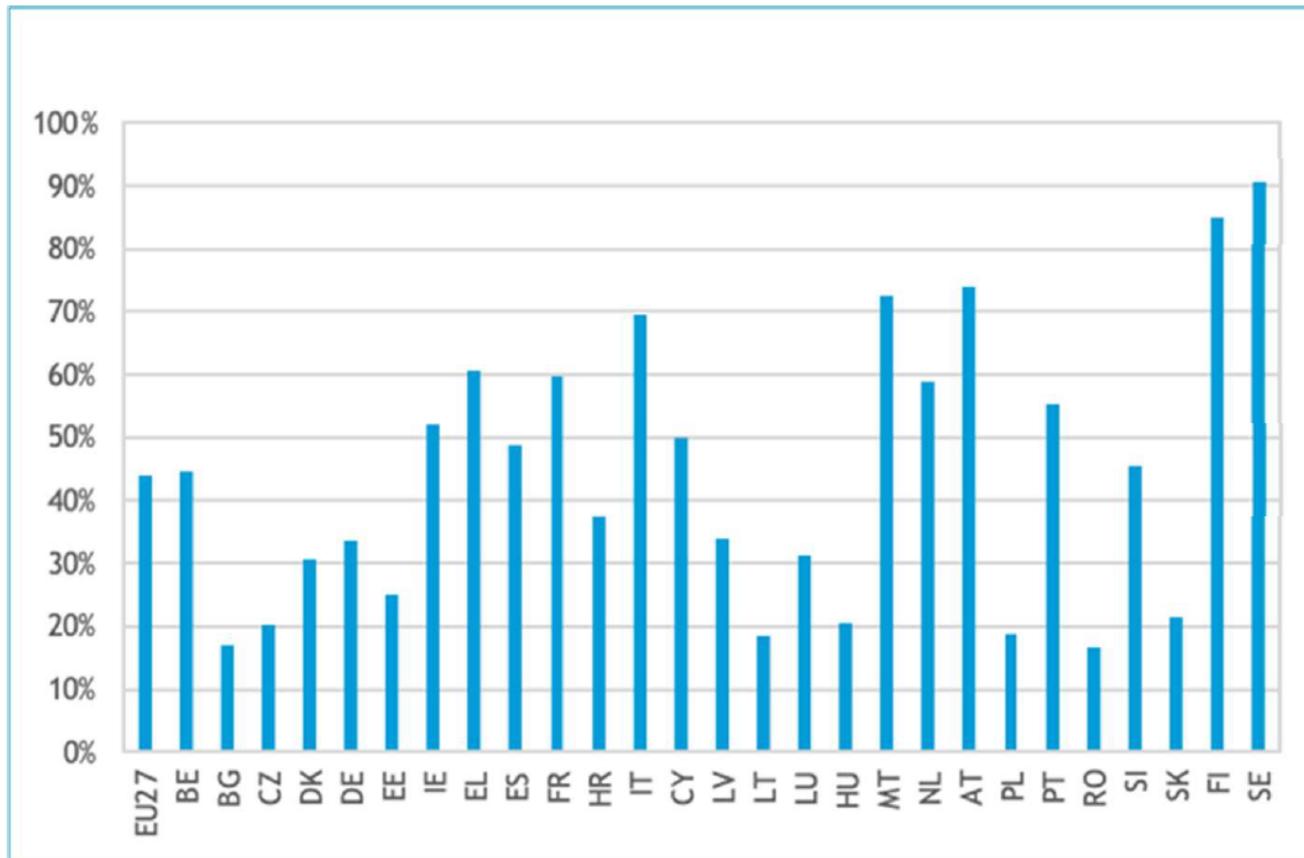
*As shown in Figure E1, the external costs of air pollution and GHGs amount to approximately €720 billion per year across the EU – around 5% of EU GDP – of which just 44% is internalised in taxes or economic instruments economy-wide.*

*Households (which in this study includes costs and revenues related to household use of transport fuel in passenger vehicles) both EU-wide and in most Member States contribute substantially more in revenues in relation to their air pollution and GHG costs than do sectors like industry, energy or agriculture.*

➤ 3.4 Política económica e alterações climáticas

“Green Taxation and Other Economic Instruments, Internalizing Environmental Costs to Make the Polluter Pay, Institute for European Environmental Policy, September 2021

Figure E2: Rates of internalisation of the costs of air pollution and GHGs by Member State

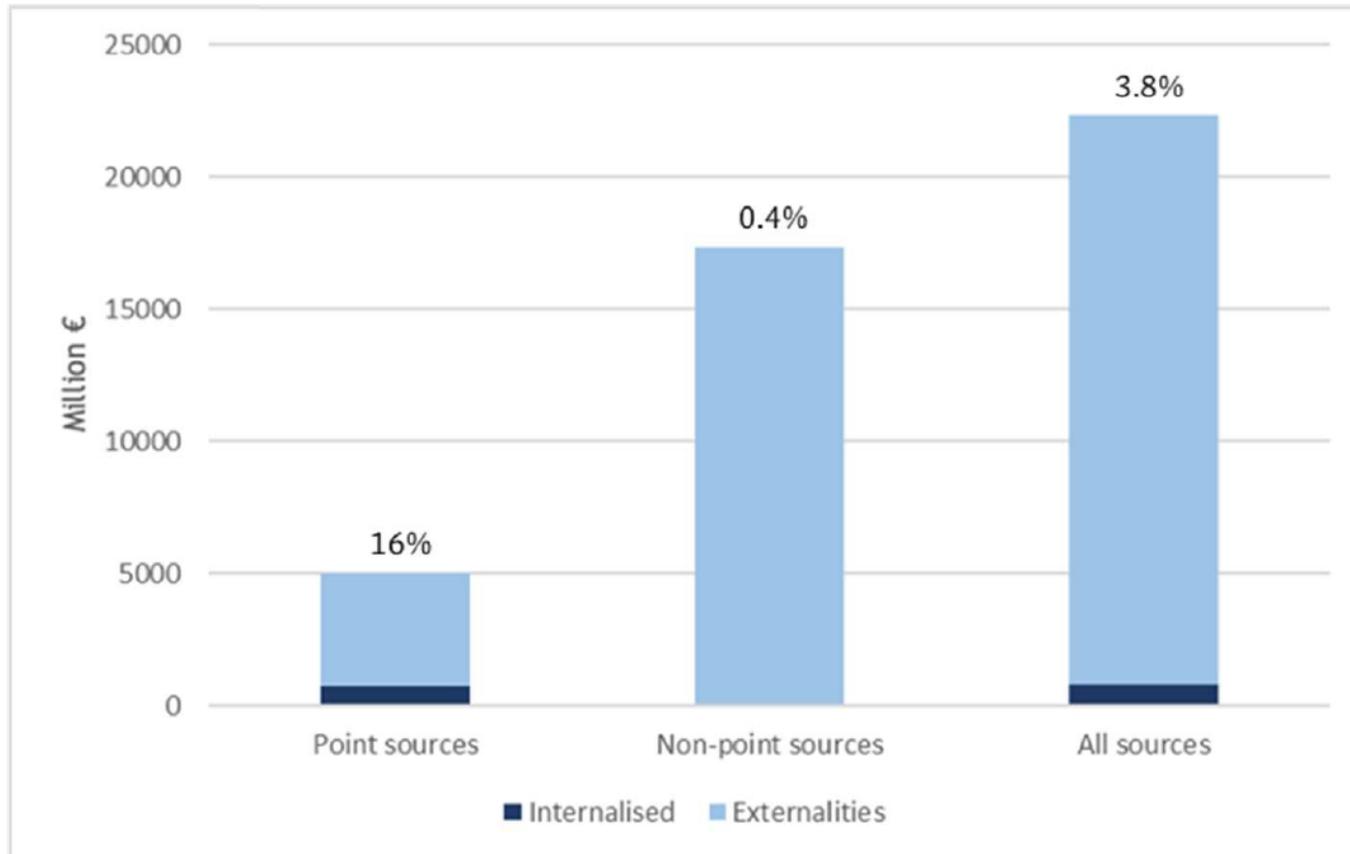


*As shown in Figure E2, economywide internalisation rates range from 16% in Bulgaria to 91% in Sweden, but 16 of 27 Member States have rates below 50%.*

➤ 3.4 Política económica e alterações climáticas

“Green Taxation and Other Economic Instruments, Internalizing Environmental Costs to Make the Polluter Pay, Institute for European Environmental Policy, September 2021

Figure E3: Rates of internalisation of the costs of water pollution EU-wide



*In other areas of environmental damage, internalisation rates across the EU are even lower.*

*As shown in Figure E3, the EU-wide internalisation rate of water pollution costs reaches 16% for point sources, linked to households and industry, but is negligible for non-point sources associated with the agriculture sector, which is by far the major source of pollution.*

➤ 3.4 Política económica e alterações climáticas

“Green Taxation and Other Economic Instruments, Internalizing Environmental Costs to Make the Polluter Pay, Institute for European Environmental Policy, September 2021, pg. 15

*“Estimates for water scarcity and biodiversity loss are harder to derive, because of their complexity and highly site-specific nature. Nonetheless, the case studies assessed in this study suggest that in these areas the internalisation rates are also extremely low.*

***For water scarcity, we found internalisation rates of just 2-3% across our case studies, representing some €3-4 billion of external costs that are unpriced in these five case study regions alone.***

***Similarly, the assessed existing forest charges in Europe are significantly lower than the value of ecosystem services from forests identified in the literature.***

***If the external costs of water scarcity and biodiversity loss alone were considered across the EU, for example, it is reasonable to assume that total environmental costs would greatly exceed €1 trillion per year.***

*Our revenue estimates, on the other hand, may in some respects overstate how much polluters are paying towards these costs, because in some cases it is not possible to separate user charges from genuine externality taxes. Both the cost figures and internalisation rates given here should be considered as underestimates.*

*It was not possible to derive cost estimates for all pollutants and all impact pathways.”*

## ➤ 3.4 Política económica e alterações climáticas

### ➤ 3.4.1 Instrumentos de política ambiental: eficiência/custo-efectivo

- Incentive-based: *price-based* (à la Pigou)/*quantity-based* (à la Coase)
- *Command-and-control*
- Outros

### Conclusão:

- As diferenças estão mais nos detalhes de implementação do que nas diferenças entre os dois sistemas
- Sistema híbrido
- Apenas uma pequena parte das emissões é coberta
- Preços cobrados muito heterogéneos
- ETS cobre apenas 39% das emissões na EU
- Reestruturação do ETS

“O principal objetivo das políticas públicas deveria ser o de expandir o âmbito das medidas que resultam num preço das emissões de carbono, por forma a cobrir uma maior proporção das emissões. O preço efetivo deveria ser mais elevado do que atualmente e mais homogéneo geograficamente.

Esse preço deve estar adequado aos danos ambientais gerados e em linha com os objetivos globais estabelecidos para a redução de emissões de GEE (*social price of carbon*)”

➤ 4. Avaliação prospetiva de políticas de mitigação: um exemplo

➤ Alterações climáticas no mundo e em Portugal: IAM baseado em Adão et al. (2021)

➤ Transição óptima de uma economia mundial baseada em combustíveis fósseis e renováveis no longo prazo

➤ Óptimo descentralizado implementado por:

➤ Imposto Pigou rebatido uniformemente para as famílias (externalidade negativa emissões de CO<sub>2</sub> combustíveis fósseis)

➤ Taxa em % do subinvestimento rebatido uniformemente para as famílias (externalidade positiva do I&D na adopção de renováveis): Jaffe, Newell and Stavins (2005)

“Um dos focos do trabalho é o grau de substitubilidade entre os impostos sobre o carbono e as taxas sobre subinvestimento. Usando um modelo calibrado, investiga-se a importância quantitativa e a complementaridade potencial entre os dois instrumentos de política, estudando os seus efeitos isoladamente e em conjunto.”

➤ Resultados economia portuguesa: aumento da temperatura e custos no PIB para as diversas trajetórias de política no longo prazo

➤ IAM: alternativas?

➤ WITCH (World Induced Technical Change Hybrid): [RFF-CMCC European Institute on Economics and the Environment \(EIEE\)](#), [Fondazione Eni Enrico Mattei \(FEEM\)](#) e [Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici \(CMCC\)](#).

➤ Perspectiva de Curto Prazo: Transição

➤ Custos económicos de curto prazo:

- Consequências de políticas unilaterais (para a definição de estratégias coordenadas ao nível internacional):  
Gugler, K., Haxhimusa, A., & Liebensteiner, M. (2021). Effectiveness of climate policies: Carbon pricing vs. subsidizing renewables. *Journal of Environmental Economics and Management*, 106, 102405.

Eficácia dos impostos sobre o carbono e dos subsídios às renováveis no sector da energia na Alemanha e no RU (2013 a 2018):

- Alemanha e RU representam uma parte muito significativa do mercado de emissões, seguindo políticas climáticas diferentes
  - Alemanha: preço do carbono baixo (ETS) e mais subsidiação às renováveis
  - RU: preço do carbono mais alto (ETS + Carbon Price Support CPS, desde 2013)
- Efeitos distributivos das políticas ambientais (REPower EU): Kanzig, D. , “The Unequal Economic Consequences of Carbon Pricing” (2022)

- Efeitos de políticas unilaterais para a definição de estratégias coordenadas ao nível internacional: Gugler et al. (2021)
  - Subsidiar as renováveis e impôr preços de carbono são políticas que se podem reforçar mutuamente ou gerar efeitos opostos, dependendo da tecnologia que é substituída na margem. Estes efeitos no curto prazo dependem da existência de capacidade instalada!
  - Na Alemanha, uma vez que os preços do carbono são baixos, o carvão é a tecnologia marginal. No RU como os preços de carbono são altos o carvão é eliminado e o gás natural é a tecnologia marginal.
  - A substituição por vento ou solar depende da tecnologia termal marginal (carvão ou gás natural) a ser substituída. Na margem o abate pelo vento e pela solar aumenta com os preços do carbono na Alemanha mas baixa no RU!
  - Porquê?
    - Na Alemanha, como os preços do carbono são baixos, a sua subida coloca mais carvão na margem para ser substituído por vento ou solar, enquanto no RU como os preços de carbono são altos o carvão já foi substituído por gás natural pelo que o vento substitui o gás natural na *Merit Order* (MO) reduzindo o abate na margem uma vez que substitui uma fonte menos poluente!

➤ Perspectiva de Curto Prazo: Transição

- Custos económicos de curto prazo: efeitos directos e indirectos (equilíbrio geral no rendimento e emprego) das políticas de mitigação no contexto do ETS: Kanzig (2022)
- *Heterogeneous-agent climate-economy model* (Golosov et al. (2014) + (*nominal rigidities, household heterogeneity, risk*); *households, firms, government and climate blocks*)
- Aumento do preço da energia, redução de emissões, preços no consumidor aumentam, actividade económica baixa com impacto negativo no output e no emprego
  - Efeitos distributivos com custos mais altos para os rendimentos mais baixos: redução na despesa de forma significativa e persistente. Maior % do rendimento disponível em energia + redução rendimento por via do emprego
  - Importância das políticas redistributivas que possam garantir o apoio das populações (utilização de receitas dos leilões)

MUITO OBRIGADO!

mcunhasa@novasbe.pt