



**INSTITUTE OF
PUBLIC POLICY**

L I S B O N

POLICY PAPER 35

Justiça Intergeracional em Portugal: Ambiente e Recursos Naturais

Paulo Trigo Pereira ppereira@iseq.ulisboa.pt

Luísa Nobre luisarnobre@gmail.com

Diogo Esteves dmles@aln.iseq.ulisboa.pt

Policy Papers

A série de *Policy Papers* do Institute of Public Policy pretende apoiar o debate público com trabalhos concisos, onde se analisam políticas públicas de forma rigorosa e se explanam recomendações claras.

Sobre o Institute of Public Policy

O Institute of Public Policy é um *think tank* independente, sob a forma de associação sem fins lucrativos, cuja missão é contribuir para a melhoria da análise e do debate público das instituições e políticas públicas em Portugal e na Europa, através da criação e disseminação de investigação relevante.

Índice

Resumo	4
Abstract.....	5
Índice de Justiça Intergeracional: Ambiente e Recursos Naturais	6
1. Introdução.....	6
2. Justiça intergeracional e sustentabilidade no ambiente e recursos naturais	9
2.1 É possível medir a Justiça Intergeracional (JI) no ambiente e recursos naturais?	9
2.2 Da Justiça Intergeracional (JI) à sustentabilidade forte: o que podemos e devemos medir?	12
3. As dimensões, a metodologia e os indicadores utilizados para medir a JI.....	15
3.1 Alterações climáticas.....	15
3.2 Florestas e Biodiversidade.....	19
3.3 Economia circular, redução e tratamento de resíduos	25
3.4 Poluição de água	32
3.5 Consumo de água doce	35
4. Ambiente e Recursos naturais 2015-2021: Resultados	43
5. Conclusões: o IJI de Ambiente e Recursos Naturais e as políticas públicas	47
Referências.....	48

Índice de Figuras e Tabela:

Figura 1 – Dimensões de Justiça Inter-geracional consideradas na área do ambiente e recursos naturais	7
Figura 2 - Emissões de GEE s/ LULUCF.....	18
Figura 3 - Portugal Emissões Líquidas.....	21
Figura 4 - Área ardida e Emissões Líquidas de GEE (LULUCF)	23
Figura 5 - Zonas de Intervenção Florestal	24
Figura 6 - Resíduos municipais gerados (kg/hab por ano)	27
Figura 7 - Taxa de reciclagem de resíduos Municipais	29
Figura 8 – Evolução do Índice de Justiça Inter-geracional na área do ambiente e recursos naturais (2015-2021)	46

Tabela 1 – Dimensões de Justiça Inter-geracional consideradas na área do ambiente e recursos naturais	43
---	----

Resumo

Neste artigo constrói-se um índice de justiça intergeracional na área do ambiente e recursos naturais para Portugal, tendo em conta dados que são disponibilizados anualmente. Avaliar a justiça intergeracional no contexto do meio ambiente e dos recursos naturais apresenta importantes desafios operacionais. A dificuldade de quantificar essa justiça leva-nos a utilizar um conceito associado, mas distinto, que é o de sustentabilidade forte e que se traduz em deixar às gerações vindouras um nível de “capital natural” não inferior ao recebido pelas atuais gerações.

Adoptamos uma abordagem contratualista da justiça intergeracional em que o hipotético contrato social entre gerações pode estar corporizado, ou não, em acordos internacionais que são simultaneamente entre as gerações presentes de diferentes países, que os assinaram, e as gerações futuras. Em certos casos eles existem formalmente (ex. Acordo de Paris e “Green Deal” europeu) e Portugal está vinculado a eles. Noutros casos, não existem, mas considera-se essencial estarmos aquém dos chamados “limites planetários”.

Propomos indicadores que permitem monitorar a evolução da justiça intergeracional em Portugal, ou o cumprimento dos “contratos sociais”, tendo em conta o seu contexto e os dados disponíveis. Para isso, dividimos a análise em cinco subáreas: (i) alterações climáticas (ii) florestas e biodiversidade (iii) economia circular e os resíduos sólidos, (iv) poluição da água e (v) consumo de água doce. Para cada sub-área, propomos um ou dois sub-indicadores específicos.

Nos últimos seis anos para os quais há dados (2015-2021) Portugal registou progressos significativos ao nível das alterações climáticas e das florestas e biodiversidade. Porém, podemos também observar as dimensões mais preocupantes, do ponto de vista das políticas públicas: a situação ao nível da produção e reciclagem de resíduos (economia circular) e o stress hídrico. Em vez de Portugal registar progressos no sentido das metas anuais que quer alcançar (o “contrato social” implícito com as gerações futuras) está a afastar-se dessas metas.

Abstract

This article builds an index of intergenerational justice for Portugal, in the area of environment and natural resources, taking into account data that is made available annually. Assessing intergenerational justice in the context of the environment and natural resources presents important operational challenges. The difficulty of quantifying this justice leads us to use an associated but distinct concept, which is strong sustainability, and which translates into leaving future generations with a level of “natural capital” no lower than that received by current generations.

We adopt a contractually approach to intergenerational justice in which the hypothetical social contract between generations may or may not be embodied in international agreements that are simultaneously between the present generations of different countries, who signed them, and future generations. In certain cases, they formally exist (e.g. Paris Agreement and European “Green Deal”) and Portugal is committed to them. In other cases, they do not exist, but we consider intergenerational justice requires that Portugal is within the so-called “planetary limits”.

We propose indicators that allow monitoring the evolution of intergenerational justice in Portugal, or compliance with “social contracts”, considering its context and available data. To do this, we divided the analysis into five subareas: (i) climate change (ii) forests and biodiversity (iii) circular economy and solid waste, (iv) water pollution and (v) freshwater consumption. For each sub-area, we propose one or two specific sub-indicators.

In the last six years for which data is available (2015-2021) Portugal has made significant progress in terms of climate change and forests and biodiversity. However, we can also observe the most worrying dimensions, from the point of view of public policies: the situation in terms of waste production and recycling (circular economy) and water stress. Instead of Portugal registering progress towards the annual goals it wants to achieve (the implicit “social contract” with future generations) it is moving away from these goals.

Índice de Justiça Intergeracional: Ambiente e Recursos Naturais¹

1. Introdução

O objetivo deste artigo é construir um índice de justiça intergeracional na área do ambiente e recursos naturais que se possa aplicar quer aos últimos anos, quer aos anos vindouros. Avaliar a justiça intergeracional no contexto do meio ambiente e dos recursos naturais apresenta importantes desafios operacionais. A dificuldade de quantificar essa justiça leva-nos a utilizar um conceito associado, mas distinto, que é o de sustentabilidade forte e que se traduz em deixar às gerações vindouras um nível de “capital natural” não inferior ao recebido pelas atuais gerações.

A medição da justiça intergeracional na área do ambiente e recursos naturais é uma tarefa complexa, dada a quantidade de informação disponível e a proliferação de indicadores. Esta área foi já objeto de alguns, não muitos, estudos a nível internacional (e.g. Vanhuysse 2013 e Vanhuysse e Tremmel 2019) e nacional (Domingos e Vieira 2021) e têm sido propostos vários indicadores. A complexidade deriva quer de uma abundante informação estatística de várias fontes (INE, EUROSTAT, Agência Portuguesa do Ambiente, OCDE, EFFIS, etc.) quer da dificuldade de operacionalizar o conceito de justiça intergeracional.

As Universidades de Yale e Columbia desenvolveram um Índice de Desempenho Ambiental² (Environmental Performance Index - EPI), como apresentado por Wolf, M. et al. (2022) (Wolf, 2022), que avalia o desempenho ambiental de 180 países por meio de 40 indicadores distribuídos em 11 categorias. Este índice classifica os países com base em três pilares: desempenho em mudanças climáticas, saúde ambiental e vitalidade do ecossistema. A posição global de Portugal no índice é a 48^a, e quando comparado apenas aos países ocidentais, Portugal está ligeiramente à frente do Canadá. No que diz respeito

¹ Este artigo foi escrito no âmbito de um projeto elaborado pelo Institute of Public Policy para a Fundação Calouste Gulbenkian (FCG) que deu origem ao Relatório: Pereira, P. (coord.) et al (2023) “Um Índice de Justiça Intergeracional para Portugal” disponível aqui: <https://www.ipp-jcs.org/wp-content/uploads/2023/11/Relatorio-Final-Justica-Intergeracional-em-Portugal-17-novembro-combined.pdf>. Agradecemos a todos os participantes num workshop em que uma versão preliminar do artigo foi apresentada, bem como a Luís Lobo Xavier (FCG) o acompanhamento deste projeto. Qualquer erro ou omissão remanescente é da nossa inteira responsabilidade.

² Ver <https://epi.yale.edu/>

à saúde ambiental, Portugal sobe para a 23ª posição, mas permanece como o penúltimo entre os países ocidentais. Quanto ao pilar de vitalidade do ecossistema, Portugal ocupa a 63ª posição, sendo o último entre os países ocidentais. Na avaliação das mudanças climáticas, Portugal está na 100ª posição, ficando à frente apenas dos EUA e Canadá entre os países ocidentais.

O EPI evidencia que Portugal tem muito a progredir em comparação com outros países. No entanto, o objetivo deste artigo não se concentra na comparação internacional, mas sim na evolução dos indicadores a nível nacional. Além disso, foram criados índices mais específicos para a realidade portuguesa. A ausência da necessidade de comparação com países muito distintos permite concentrar-nos nos principais desafios enfrentados pelo país. Dessa forma, desenvolvemos menos indicadores, mas voltados para as metas nacionais e a regulação ambiental específica de Portugal.

Assim, construímos um índice de justiça intergeracional (IJI) baseado em indicadores que sejam relevantes para as políticas públicas em áreas consideradas críticas. Nesse sentido, e para identificar essas áreas mais críticas quer o estudo de Domingos e Vieira (2021), quer a avaliação do desempenho ambiental de Portugal feita recentemente pela OCDE (2023) foram relevantes. As sub-dimensões escolhidas foram: as alterações climáticas; as florestas (gestão e efeito sumidouro do carbono); a economia circular (redução e reciclagem de resíduos) e finalmente a água na dupla vertente de poluição e consumo. Os indicadores escolhidos tiveram ainda em consideração critérios desenvolvidos pela OCDE e a Comissão Europeia (2008), para a construção de indicadores compósitos.

Figura 1 – Dimensões de Justiça Inter-geracional consideradas na área do ambiente e recursos naturais



Evitou-se, em geral, uma utilização excessiva de indicadores que tornasse a leitura menos clara, e privilegiou-se o uso de indicadores calculados, ou obtidos, a partir de fontes oficiais credíveis de instituições que já têm algum histórico na produção da informação base para a construção dos indicadores. Visto que se pretende que o IJI seja

atualizado anualmente, a informação subjacente deve ser anual (mesmo que com ligeiro lag temporal). Finalmente, visto que o objetivo da construção do índice é dar saliência ao debate sobre justiça intergeracional, relacionado com determinadas variáveis que, de forma mais direta ou indireta, são afetadas por políticas públicas, deu-se prioridade a indicadores que são relevantes do ponto de vista das políticas públicas.

Começamos, assim, por uma discussão sobre a dificuldade de operacionalizar o conceito de justiça intergeracional na área do ambiente e dos recursos naturais (secção 2.1). Argumentamos que o que é possível é construir indicadores de sustentabilidade (forte) ³ e clarificar os “contratos sociais” implícitos que as gerações presentes estabelecem com as gerações futuras, em particular que evitem graves riscos e sérias injustiças inter-geracionais (secção 2.2). De seguida, apresentamos a justificação para as dimensões consideradas, a metodologia e um conjunto de indicadores para medir a sustentabilidade ambiental nas cinco sub-áreas acima referidas (secção 3). Apresentamos os resultados da aplicação do índice para os anos do período 2015-2021 (secção 4), concluindo no final sobre as razões pelas quais existe alguma deterioração do índice neste período.

³ Sobre a distinção entre sustentabilidade fraca e forte ver por exemplo Tietenberg e Lewis (2024) pp. 123-125.

Justiça intergeracional e sustentabilidade no ambiente e recursos naturais

2.1 *É possível medir a Justiça Intergeracional (JI) no ambiente e recursos naturais?*

O objetivo desta secção é clarificar que apesar de haver várias teorias de justiça intergeracional, operacionalizar o conceito de justiça intergeracional, na área do ambiente e dos recursos naturais, com um horizonte temporal razoável (e.g. 50 anos) é uma tarefa não apenas ingrata, mas mesmo impossível.⁴ Talvez por isso o conceito seja, nas últimas décadas, menos utilizado do que o conceito de sustentabilidade. Por outro lado, argumentar que apesar das dificuldades em precisar o conceito, é útil medir algo que tem a ver, mas não é, justiça intergeracional. Digamos que se trata de medir se estamos a evitar injustiças intergeracionais. Na realidade, como ficará claro, é mais fácil identificar injustiças do que justiça.

Para enquadrar a impossibilidade desta tarefa iremos utilizar duas concepções de justiça intergeracional⁵, e um caso particular, o das alterações climáticas. Uma abordagem de justiça intergeracional essencialmente comutativa é a da reciprocidade descendente. Devemos deixar às gerações seguintes pelo menos o equivalente ao que recebemos das gerações que nos precederam. Naquela ideia de Thomas Jefferson que devemos usar o planeta Terra numa perspetiva de usufruto e não de propriedade e devemos deixá-lo de forma semelhante ao que o encontramos. Outra abordagem, de justiça distributiva conhecida por Maximin/Leximin é que será justo, do ponto de vista distributivo, se aqueles que pior estiverem nas gerações vindouras estiverem tão bem ou melhor do que os que estão pior nas gerações presentes.

Para simplificar o argumento, vamos considerar que o que deixamos às gerações futuras são ativos (capital natural, físico, humano) dos quais derivam fluxos (bens e serviços) que contribuem para o bem-estar de cada geração e apreciar várias dificuldades neste exercício de medir a justiça intergeracional.

4 As dificuldades são genéricas à medição de justiça intergeracional em diferentes áreas (habitação, saúde), e ao conceito de justiça intergeracional em abstracto, mas agravadas no caso da área do ambiente e recursos naturais como se abordará nesta secção. J. Rawls na sua obra magistral (Rawls 1971) aborda o problema sobretudo em “44. The problem of Justice between generations” e “45. Time preference”. Começa logo, referindo-se à justiça entre gerações, com a seguinte frase (p.284): “não há necessidade de enfatizar as dificuldades que este problema levanta. Sujeita qualquer teoria ética a testes severos se não impossíveis.” (tradução e itálicos nossos).

5 Ver Valente, M. e Gosseries, A. (2023).

Começemos por analisar as dificuldades de adotar uma perspectiva de reciprocidade indireta descendente aplicando-a ao stock de capital. A primeira dificuldade é que não sabemos quantos seremos daqui a 50 ou 100 anos. As projeções atuais para Portugal, sugerem que seremos pouco mais de 7 milhões daqui a 50 anos e uma população mais envelhecida. Deve a dimensão da população entrar na discussão sobre a justeza da dimensão e da qualidade do stock de capital que é deixado às gerações futuras? Do ponto de vista moral não parece haver argumentos para considerar que uma população maior ou menor per se seja relevante para a análise da justiça intergeracional. Ou seja, adotando uma perspectiva utilitarista mais razoável, é possível argumentar que o que é relevante são os níveis de bem-estar médios, ou per capita, independentemente da dimensão da população.⁶

A segunda, e esta uma grande dificuldade, é que nada sabemos sobre a identidade das pessoas que pertencerão a essas gerações, nem as suas preferências, ou seja, quer a forma como valorizam diferentes benefícios associados aos serviços fornecidos pelo chamado “capital natural” (e. g. serviços dos ecossistemas) quer os custos de oportunidade associados à sua delapidação (e.g. uso de recursos não renováveis).

A terceira dificuldade é que pouco sabemos dos stocks de recursos naturais do planeta terra. O que sabemos, dada a tecnologia existente e os preços de mercado desses recursos, é apenas uma estimativa dos recursos que existem e aqueles que, nestas condições, é economicamente eficiente explorar.

Uma quarta dificuldade, sobretudo aplicada às alterações climáticas que têm uma dimensão planetária é que a questão ética relevante não é apenas a da justiça intergeracional, num dado território (Portugal) mas a justiça entre gerações de países diferentes. É justo que o esforço de redução de emissão de GEEs seja o mesmo em países desenvolvidos, que são grandes emissores, e países em vias de desenvolvimento?

Se adotarmos agora uma versão da justiça intergeracional numa ótica utilitarista de reciprocidade descendente, uma condição deveria ser satisfeita: os recursos naturais e ambientais devem ser utilizados de modo a maximizar o valor presente dos benefícios líquidos futuros assumindo infinitas gerações.⁷ Se considerarmos que o capital natural não deve diminuir aquela condição deve estar sujeita à seguinte restrição: o stock de

⁶ O utilitarismo considera que o bem-estar social pode ser dado pela soma dos níveis de bem-estar de todos os indivíduos. Numa versão menos razoável, defendida por alguns, mais população, desde que com níveis de bem-estar semelhantes ou superiores levariam a um maior bem-estar social (ver crítica a esta concepção em Barry (1991).

⁷ Estamos a assumir uma probabilidade nula de haver extinção da espécie humana. Para quem não esteja confortável com esta hipótese, poderá pensar num modelo de cinquenta coortes sucessivas que os problemas, não sendo idênticos, são muito semelhantes

ativos, em particular o capital natural, deixado a cada geração posterior deve ser pelo menos igual ao stock herdado da geração anterior. A primeira é uma condição de eficiência dinâmica que maximiza o bem-estar numa ótica utilitarista. A segunda é uma restrição que tem a ver com uma dada interpretação de justiça intergeracional.⁸

Tentar operacionalizar de forma minimamente aproximada esta noção de justiça intergeracional é deveras impossível, por diferentes razões. Necessitaríamos de saber a composição e a produtividade dos diferentes tipos de capital em diferentes períodos do tempo. Necessitaríamos calcular a taxa de poupança ótima que satisfizesse a condição i) sob a restrição ii). Precisaríamos de conhecer as preferências das gerações vindouras. Necessitaríamos de usar uma determinada taxa de desconto, que teria um papel crítico na análise sendo que há bons argumentos quer para se usar taxas de mercado (utilizadas pelos “positivistas”) quer para se usar taxas que incorporam juízos de valor éticos (usados pelos “normativistas”).

Se, em alternativa, pensarmos nos problemas associados a outra concepção ética de justiça intergeracional - o Maximin/Leximin – eles não são menores. Saber quem são os que estão pior na sociedade daqui a 20, 50 ou 100 anos, pressupõe sabermos duas coisas: que tipo de variação existiu no stock de capital neste período e nos associados bens e serviços deles resultantes, bem como saber o que aconteceu à distribuição de rendimento e riqueza dos diferentes membros da sociedade. Se quisermos usar uma versão mais rawlsiana seria necessário saber daqui a 20, 50 ou 100 anos, a distribuição de “bens primários” que todos os indivíduos, independentemente dos seus planos de vida desejarão ter: “direitos e liberdades, poderes e oportunidades, rendimento e riqueza”. Numa ótica rawlsiana haverá uma melhoria na justiça intergeracional se os que estiverem pior na sociedade, digamos daqui a 20 anos, estiverem em melhor situação dos que estão hoje pior na sociedade. Nesta ótica não faz sentido sacrificar o bem-estar de uma dada coorte hoje que está pior na sociedade para beneficiar gerações futuras em que a pior coorte está melhor do que a hoje sacrificada.

Concretizando, na área do ambiente e recursos naturais, temos à nossa disposição políticas de mitigação e de adaptação. Os investimentos hoje realizados terão um benefício futuro. O grau de investimento ótimo em políticas de mitigação depende obviamente da taxa de desconto como o debate entre Stern e Nordhaus demonstram. Sendo os custos concentrados no presente e os benefícios no futuro quanto mais alta a taxa de desconto, menos se justifica investir no presente. A utilização de uma taxa de

⁸ Não apenas o valor agregado do stock de capital deixado às gerações futuras não deve diminuir como há um nível crítico mínimo de capital natural, abaixo do qual não é aceitável ir.

desconto, na abordagem rawlsiana é ainda mais difícil pois usando uma abordagem normativa para a taxa de desconto, dever-se-iam utilizar taxas de desconto diferentes consoante a “redistribuição” intergeracional fosse de ricos hoje para ricos amanhã, de ricos para pobres, de pobres para pobres ou de pobres hoje para ricos amanhã.⁹

Em resumo, tendo clarificado as dificuldades em desenvolver uma abordagem de justiça intergeracional que possa ser operativa, quer numa ótica de reciprocidade descendente quer de leximin/Maximin, vamos agora desenvolver alguns argumentos que justificam a mensurabilidade de variáveis ambientais e de recursos naturais numa perspectiva de evitar injustiças que, sendo diferente de Rawls, nela se inspira, pois é mais contratualista do que utilitarista.

2.2 Da Justiça Intergeracional (II) à sustentabilidade forte: o que podemos e devemos medir?

Começemos por algumas proposições simples e, parece-nos, irrefutáveis. Como diz Brian Barry (1991) há uma coisa que distingue as gerações presentes das futuras. Nós temos o poder de tomar decisões que afectam o bem-estar das gerações futuras, mas o reverso não é verdadeiro. Obviamente que isto pode ser visto de dois lados. A acumulação de capital e os investimentos que fizermos hoje beneficiarão as gerações futuras. Por outro lado, os danos perenes que fizermos nos recursos naturais ou no clima terão impacto nas gerações futuras. Esta assimetria, tem implicações morais. Nós temos obrigações e responsabilidades perante as gerações futuras. Não necessitamos de chegar ao ponto de afirmar que as (não existentes) gerações futuras têm direitos.¹⁰ Porém, basta considerar que temos responsabilidades em relação ao futuro que é por natureza incerto e contém riscos. Na área climática há controvérsia em qual o aumento de temperatura global do planeta que é um limite planetário, ou um “ponto de não retorno” em termos de aquecimento global. A única (quase) unanimidade que existe, e que já de si é muito relevante, é que estamos perante uma tendência de aquecimento global antropogénico. Ao estabelecer metas para a descarbonização da economia e da sociedade os decisores políticos podem estar a ser demasiadamente conservacionistas (impondo porventura excessivos custos às gerações presentes) ou demasiadamente extrativos e exploradores (impondo custos excessivos nas gerações futuras). A questão essencial é que o risco do erro é assimétrico. Uma meta demasiadamente conservacionista de neutralidade

⁹ Ver Fleurbaey e Zuber (2013). (Fleurbaey, 2013)

¹⁰ Vários autores consideram que as gerações futuras que ainda não nasceram não podem ser sujeitas de direitos precisamente porque não nasceram ainda.

carbónica para 2050 definida hoje, se em 2040 se considerar excessiva com a tecnologia existente à época, pode ser corrigida de forma descendente. Porém, uma política de mitigação insuficiente hoje pode resultar em 2040, quer, na melhor das hipóteses, em custos de mitigação futuros (2050, 2060) muito mais elevados, quer, na pior das hipóteses, no aproximar de um ponto de “não retorno” associado a catástrofes à escala planetária. Dado que os riscos são assimétricos deve seguir-se o princípio de precaução.

Se é verdade que desconhecemos os interesses particulares das gerações futuras, como referimos acima, podemos assumir que há coisas que certamente não irão querer. Como refere Barry (1991, p.248): “It is true that we do not know what the precise tastes of our remote descendants will be, but they are unlikely to include a desire for skin cancer, soil erosion, or the inundation of low-lying areas as a result of the melting of ice-caps.”.

A perspetiva que adotamos neste artigo em relação à questão do ambiente e dos recursos naturais é que devemos evitar graves injustiças intergeracionais e que é essa a nossa obrigação para com as gerações vindouras. Idealmente, na perspetiva que somos usufrutuários e não proprietários do planeta, deveríamos passar um planeta, no mínimo tão bom como o que recebemos. Porém, é difícil de conceber que as gerações presentes irão deixar um planeta em igual ou melhor condições do que o que receberam às gerações mais próximas. Há tendências de longa duração para os próximos trinta anos – o crescimento económico e o crescimento populacional - que estão associadas a um aumento de consumo de energia que ainda não está desligado do aumento do consumo de combustíveis fósseis. Enquanto estas tendências se mantiverem e estes três “decouplings” não se processarem não haverá passagem de um planeta tão bom como o recebido. Para que isso aconteça, e assumindo o aumento do consumo material global nas próximas décadas¹¹, é necessário progressivamente “desligar”: i) o aumento de bem-estar do aumento do consumo material; ii) o aumento do consumo material do acréscimo no consumo da energia: e finalmente desligar iii) o consumo da energia do consumo de combustíveis fósseis. Só no momento em que atingirmos a neutralidade carbónica do planeta poderemos dizer que, na dimensão climática, deixaremos um planeta nas mesmas condições em que o recebemos. Só nesse momento, não estaremos a delapidar o nosso capital ambiental. Só aqui teremos condições de vida sustentáveis qualquer que sejam os planos de vida das gerações vindouras. Só nesta situação poderemos dizer que o risco de graves desequilíbrios e de graves injustiças climáticas serão evitadas. Atingido um período estável de neutralidade carbónica não podemos propriamente falar de justiça

¹¹ Esse aumento deriva do efeito conjugado no mesmo sentido do previsível aumento da população do planeta e do aumento dos níveis de bem-estar material per capita.

intergeracional entre as gerações que se seguirem a esse período, mas podemos certamente afirmar que se evita uma crise climática, graves injustiças, e que há condições para sucessivas gerações viverem de forma sustentável.

Podemos considerar que os objetivos estabelecidos no Acordo de Paris, são o “contrato social internacional” a que aderiram todos os seus subscritores. Do mesmo modo que os objetivos mais ambiciosos que todos os países da União Europeia estabeleceram para serem a primeira região a atingir a neutralidade carbónica em 2050 corporizam o contrato social europeu nesta matéria. Certamente que os grandes acordos climáticos (o Acordo de Paris, o Green Deal europeu) serão revistos daqui a alguns anos. Como todos os contratos estes são revistos com alterações das circunstâncias e é bom que assim seja. Mas estes são os contratos que temos e que convém analisar se os estamos a cumprir. Como veremos a seguir, Portugal estar a cumprir o seu contrato, significa atingir metas intermédias e ter um certo ritmo de ajustamento. Para isso necessitamos de indicadores.

A forma como operacionalizamos os indicadores, tem menos a ver com um conceito exigente de justiça intergeracional, que consideramos impossível de medir, e mais a ver com um conceito de sustentabilidade forte que evita graves injustiças intergeracionais. Ou seja, no que toca aos recursos naturais há um capital natural crítico, abaixo do qual não deveremos ir, ou um nível de degradação (e.g. poluição de água) ou utilização máximo (e.g. consumo de água potável) que não devemos alcançar, muito menos ultrapassar. No que toca ao clima, e apesar de Portugal representar muito pouco em termos de aquecimento global mundial, há uma disponibilidade máxima de orçamento carbónico que podemos utilizar até alcançar a neutralidade carbónica e que não devemos ultrapassar.

3. As dimensões, a metodologia e os indicadores utilizados para medir a JI

A nossa proposta para o estudo da “justiça intergeracional” no ambiente e recursos naturais está alicerçada em cinco pilares essenciais já referidos no início: as emissões de gases com efeitos de estufa (alterações climáticas); a poluição da água (estudando os diversos poluentes nela presentes); os níveis de consumo de água doce (e a sua relação com a quantidade anual de água doce disponível); a economia circular e os resíduos sólidos e finalmente a biodiversidade e florestas (avaliados como stocks). Todas estas dimensões foram escolhidas tentando cobrir não só os ecossistemas existentes (florestas e biodiversidade), como também a utilização de recursos naturais e as suas consequências para a sustentabilidade e disponibilidade para as gerações futuras (poluição da água, emissões de gases com efeito de estufa e consumo de água doce).

3.1 Alterações climáticas

No que toca às alterações climáticas vamos assumir que o “contrato social” mundial se identifica com os objetivos que a IPCC12 estabeleceu para o planeta terra, e mais concretamente as metas mais exigentes estabelecidas para o “Green Deal” europeu: a neutralidade carbónica no ano 2050. Até esse ano teremos de utilizar o nosso “orçamento carbónico” num ritmo a determinar convergindo para emissões líquidas nulas (emissões menos efeito sumidouro de florestas e outros usos do solo) em 2050.

O orçamento carbónico é a quantidade de CO₂eq que pode ser emitida nas próximas décadas, em termos globais, para manter o aumento da temperatura da Terra dentro de certos limites (e.g. aumento de 1,5 graus). Dividindo o orçamento carbónico mundial pela população mundial, temos o orçamento per capita, que multiplicado pela população de Portugal dá o orçamento carbónico do país. O objetivo de alcançar a neutralidade carbónica em 2050 pressupõe um caminho de redução de emissões de GEE.

Portugal tem um “orçamento carbónico” de emissões de Gases com Efeitos de Estufa (GEE) e objetivos para 2030 e 2050 concretizados sobretudo em três documentos recentes: o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050) de 2019, o Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030) de 2020 e mais recentemente a Lei do Clima aprovada em 2021. Mais concretamente, o objetivo mais imediato é o de reduzir até 2030 a emissão de GEE, não considerando o uso do solo e florestas, em pelo menos 55% relativamente aos valores de 2005. Este objetivo é depois subdividido em objetivos setoriais para as seis principais áreas produtoras de GEE, a saber: produção de energia, transportes, indústria, agricultura, outros usos de energia nomeadamente edifícios e finalmente, resíduos e águas residuais.

Ter um caminho de descarbonização da economia e da sociedade portuguesa pode ser lido de três maneiras. Primeiro, que na realidade ao continuarmos (Portugal e os restantes países) a emitir GEE, estamos todos a contribuir para o aquecimento global do planeta, ou seja, estamos a deixar às gerações futuras um planeta em condições ambientais piores do que herdámos das gerações anteriores. Segundo, que o contrato social intergeracional implícito que estamos a estabelecer em relação às gerações futuras pode ser formulado nos seguintes termos: “comprometemo-nos a ter um caminho e realizar um esforço permanente para alcançar em 2050 a neutralidade carbónica, de modo a que as futuras gerações, caso mantenham essa neutralidade, possam deixar às gerações que lhes sucederem um planeta habitável sem todos os efeitos dramáticos extremos associados a um aquecimento para além do “limite planetário”. Em troca, e quando já cá não estivermos, “recebemos” a consideração das gerações futuras pelo facto de termos zelado pelos seus interesses¹³.” Terceiro, para além de um contrato com as gerações futuras, este é também um “contrato” entre as gerações presentes de todos os países que assinaram o Acordo de Paris.

O indicador que propomos nesta sub-dimensão das alterações climáticas, é um indicador sintético que considera duas coisas. Primeiro, a distância que se está das emissões associadas à neutralidade carbónica. O indicador deve assumir o valor máximo (1) quando se alcançar a neutralidade carbónica pois isso significa que se estará a deixar às gerações futuras, a mesma “dotação” climática que a auferida pelas gerações anteriores.

Segundo, que para além de se caminhar para a neutralidade é importante caminhar a um ritmo adequado. A situação ideal é todos os anos cumprir o contrato, e desvios em

¹³ Na perspetiva referida acima de meta-interesses em preservar um mínimo de capital natural crítico.

algum dos dois sentidos (emitir mais ou menos que o “benchmark”) são considerados negativos. Emitir mais, significa que estamos a utilizar mais do nosso orçamento carbónico do que deveríamos, o que significa que se mantivermos o objetivo de 2050 para a neutralidade carbónica teremos que emitir menos nalgum outro ano vindouro. Emitir menos significa que estamos, porventura, a impor o ónus demasiado grande na geração presente em relação ao que poderia ser um caminho aceitável para a descarbonização da sociedade.¹⁴

Para construir o indicador necessitamos apenas de definir a nossa referência (“benchmark”) para o contrato social intergeracional implícito e um método para o cálculo dos desvios. No que toca à referência a opção é entre um ajustamento linear (igual todos os anos) ou não linear. O ajustamento linear (o mesmo decréscimo de emissões de GEE todos os anos) não parece fazer muito sentido pois significaria um esforço comparativamente menor no início (2022) e comparativamente maior no final do período (2030). Teria mais sentido adoptar uma taxa de redução contante pois daria, de forma aproximada, uma visão duma taxa de esforço constante.

Porém, o parlamento e o conselho europeu sugerem um ajustamento linear¹⁵ que adoptaremos para efeitos de comparabilidade com as metas europeias.

Seja k o montante de redução anual de emissões de GEE (sem LULUCF) e GEE_t^* o valor de referência para a emissão bruta de gases com efeitos de estufa no ano t sem considerar as florestas e alterações nos usos do solo.

Assim, pode facilmente calcular-se o benchmark para qualquer ano t :

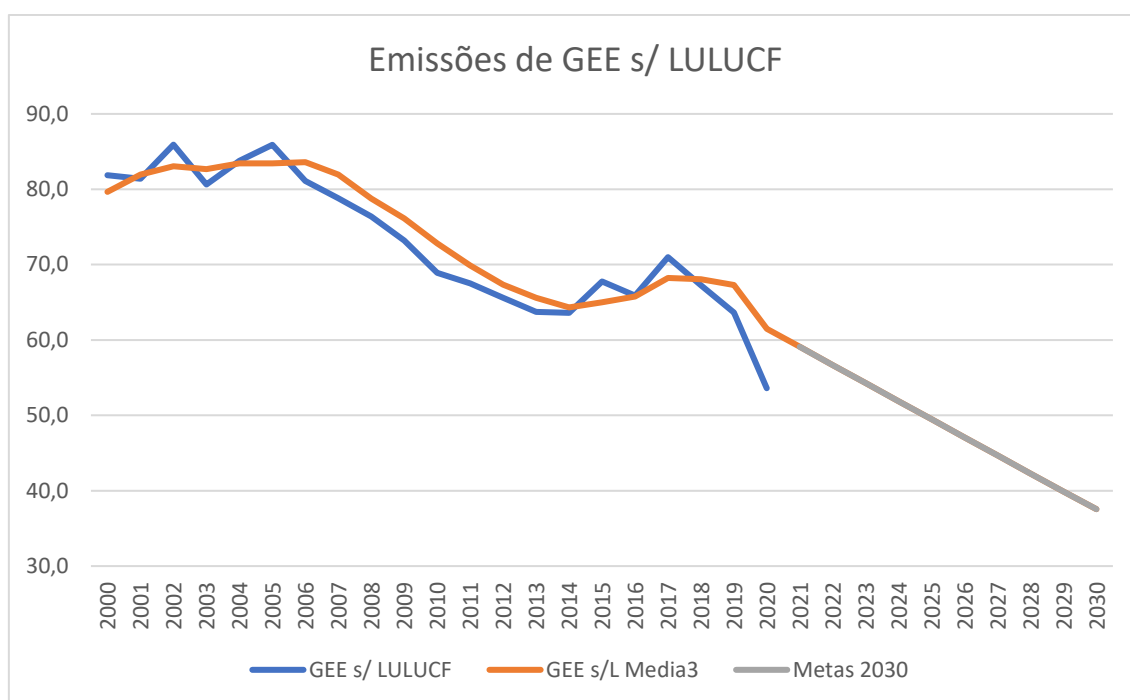
$$GEE_t^* = GEE_{2005} - k(t - 2005)$$

As metas para o período 2021 a 2030 estão expressas na figura seguinte:

¹⁴ Como se verá em baixo, o indicador considera que os desvios positivos ou negativos têm o mesmo impacto no indicador. É possível, construir um indicador que dê maior relevância às emissões abaixo do benchmark, do que acima, ou mesmo que considere que só é relevante se o desvio for o incumprimento do “contrato” emitindo mais do que o valor de referência.

¹⁵ Ver Regulamento (EU) 2018/841.

Figura 2 - Emissões de GEE s/ LULUCF



Fonte: APA e EUROSTAT

Nota: GEE s/LULUCF, emissões (MtCO2e) sem florestas e alterações a usos do solo (LULUCF), média de 3 anos e Metas para 2030 (GEE*)

Por seu turno, as emissões de um ano podem ser decompostas no valor que se deveria ter registado no benchmark para esse ano mais um desvio:

$$GEE_t = GEE_t^* + D_t^*$$

Para evitar uma grande variabilidade do indicador consideramos a média dos últimos três anos. Assim, o cálculo do desvio médio dos últimos 3 anos em proporção da diferença entre o valor das emissões de 2005 (que serve de base para as metas de emissões) e as de referência para 2050 (iguais ao efeito sumidouro LULUCF), pode ser dado por:

$$D_t = \frac{\left| \sum_{i=t-2}^t \frac{(GEE_i - GEE_i^*)}{3} \right|}{GEE_{2005} - GEE_{2050}^*}$$

Se o desvio médio for nulo esta componente não afeta o índice de justiça intergeracional e significa que se está a cumprir o contrato social intergeracional. Por construção o desvio é sempre positivo e está sempre entre 0 e 1.16

Por seu turno, relevante também para a justiça intergeracional é a distância a que estamos da neutralidade climática em 2050, e que pode ser dada por:

$$\left[\frac{GEE_t - GEE_{2050}}{GEE_{2005} - GEE_{2050}} \right]$$

Considerando que quer a distância em relação à neutralidade climática quer o estar a cumprir-se o contrato são relevantes, este indicador setorial da justiça intergeracional na dimensão climática pode ser dado por¹⁷:

$$IJI_{6,1}^t = 1 - \left[\frac{GEE_t^* - GEE_{2050}}{GEE_{2005} - GEE_{2050}^*} \right] - D_t$$

Este indicador assumirá o valor 1 se se atingir a neutralidade carbónica no ano t e se o desvio em média de três anos anteriores em relação a esse valor de emissões (iguais ao efeito sumidouro LULUCF) for nulo.

Florestas e Biodiversidade

As florestas são um dos principais componentes do capital natural que é deixado às gerações futuras. Para além do seu potencial produtivo, as florestas fornecem um conjunto importante de serviços de ecossistemas: contribuem para a manutenção dos lençóis freáticos, evitam a erosão do solo, promovem a biodiversidade, têm um efeito de sumidouro do carbono, entre muitos outros benefícios. O facto dos serviços destes ecossistemas não serem pagos, é um factor adicional, a par de outros, para sugerir que a

¹⁶ Importante clarificar a diferença entre D_t^* e D_t . O primeiro desvio refere-se a um ano e pode ser positivo ou negativo, enquanto que o segundo, é um desvio médio de três anos e é sempre positivo.

¹⁷ Como referido na nota inicial esta análise integra-se num estudo mais vasto sobre justiça intergeracional onde foram consideradas seis dimensões, uma delas, sendo o ambiente e recursos naturais. Nesta dimensão, foram por sua vez consideradas cinco sub-dimensões. Neste artigo mantemos a notação original em que $IJI_{6,1}^t$ significa a primeira sub-dimensão do índice de Justiça Intergeracional do Ambiente e Recursos Naturais, referente às alterações climáticas, $IJI_{6,2}^t$ a segunda sub-dimensão de florestas e biodiversidade, e assim sucessivamente até $IJI_{6,5}^t$ referente ao consumo de água doce.

gestão da floresta é ineficiente e que há uma tendência para a desflorestação e para a promoção de usos alternativos do solo.

O indicador ambiental que é geralmente utilizado nos poucos estudos sobre a justiça intergeracional relacionado com as florestas é precisamente associado à taxa de desflorestação (ver Vanhuysse 2013), visto que significa uma delapidação do capital natural. Em termos mundiais a área ocupada por florestas tem vindo a diminuir. Em contrapartida, na Europa tem vindo a aumentar, em particular nalguns países. No período de 1990 a 2020 a área florestal aumentou significativamente em países como a Espanha (33,6%), a Itália (26%) e a França (19,5%). Portugal é um dos poucos casos em que nas últimas décadas a área florestal diminuiu, ainda que ligeiramente (variação de -2,6).¹⁸

Dada a multiplicidade de indicadores possíveis para avaliar a biodiversidade, mas as restrições à escolha de indicadores, escolhemos duas dimensões associados às florestas e ao uso do solo: i) a remoção líquida de GEE originada no setor das florestas, e uso e alterações do uso da terra (LULUCF)¹⁹ e ii) a qualidade da gestão florestal.

Florestas, incêndios, usos e alterações ao uso do solo.

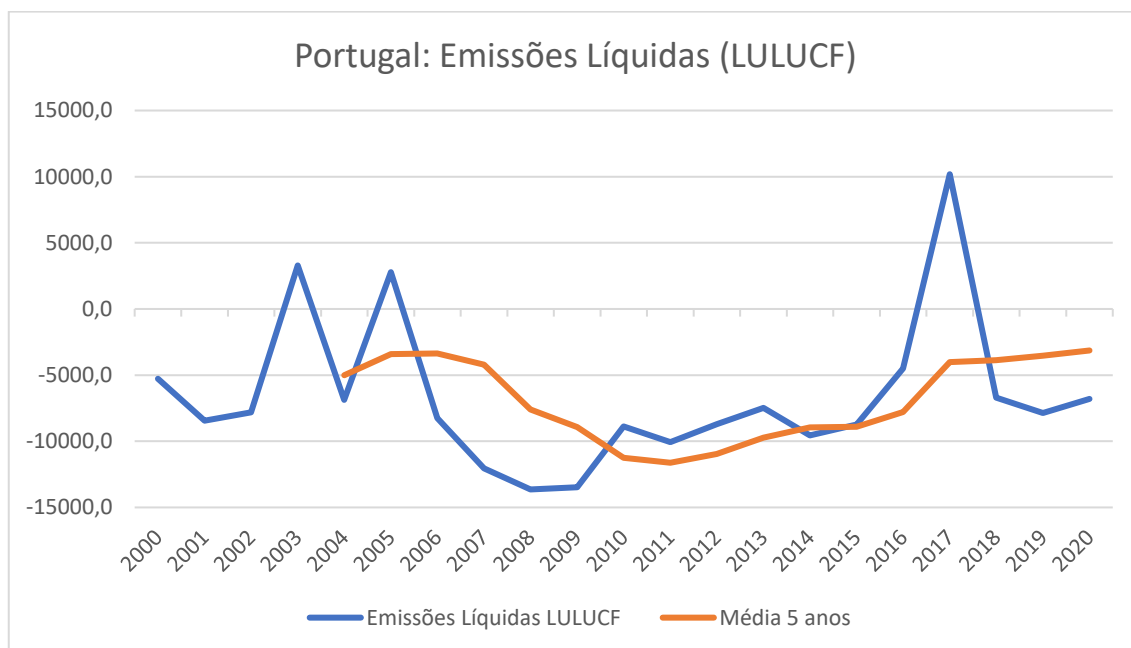
Focar nas remoções líquidas de GEE associadas ao LULUCF tem várias dimensões relevantes do ponto de vista ambiental pois capta duas realidades distintas, ambas importantes. Uma tem a ver com a dimensão climática. A almejada neutralidade climática em 2050 apenas significa que as emissões de GEE devem igualar as remoções líquidas do setor LULUCF. Em anos de não severidade nos incêndios Portugal tem registado um montante considerável de remoções líquidas de GEE do setor LULUCF. O Parlamento Europeu e o Conselho Europeu estabeleceram aliás objetivos para cada Estado Membro dos limites que o setor LULUCF pode compensar na remoção de GEE quando as emissões de GEE excedem os objetivos. Para Portugal esse valor foi fixado em 5,2 Milhões de T.CO2e20

¹⁸ Para Portugal, a variação é de 1990 para 2015. Dados FAO (do EUROSTAT) acedidos em Novembro de 2022 (usando a variável "área of wooded land"). Vários países têm dados anuais.

¹⁹ Acrónimo de Land Use, Land Use Change and Forests.

²⁰ Ver Anexo III do Regulamento (EU) 2018/841.

Figura 3 - Portugal Emissões Líquidas



Fonte: EUROSTAT e cálculos próprios

A Figura mostra que os incêndios de 2003, 2005 e 2017, levaram a que em vez de um contributo para a remoção de GEE, as florestas e os outros usos da terra levaram ao aumento líquido das emissões de GEE. Os incêndios para além de levarem à emissão de GEE, representam uma diminuição acentuada quer da biodiversidade quer do output das florestas, e isso verifica-se até que a floresta seja regenerada. Mesmo admitindo que não existe desflorestação após os incêndios existe, num período considerável, uma diminuição dos serviços e produtos mercantis e não mercantis das florestas e isso afeta sobretudo as comunidades que vivem nas e das florestas, não apenas nos anos dos incêndios, mas nos anos subsequentes. Coortes que tenham sido sujeitas a mais numerosos e mais intensos incêndios, acabam por ficar negativamente afetadas, pois o valor do capital natural será menor bem como os serviços dos ecossistemas associados.

As emissões líquidas de GEE são, quando comparadas com um valor de referência (LULUCF*), uma proxy, ainda que bastante imperfeita, dos serviços dos ecossistemas associados às florestas. Para não se verificar uma extrema volatilidade do indicador, nomeadamente associado aos incêndios, e por haver uma regeneração significativa de vegetação mediterrânica ao fim de quatro a cinco anos, consideramos o valor médio dos cinco últimos anos. Assim o indicador proposto assume a seguinte forma:

$$IJI_{6,2.1}^t = \frac{\left| \sum_{i=t-4}^t \frac{LULUCF_i}{5} \right|}{|LULUCF^*|} \quad \text{se } < 1.$$

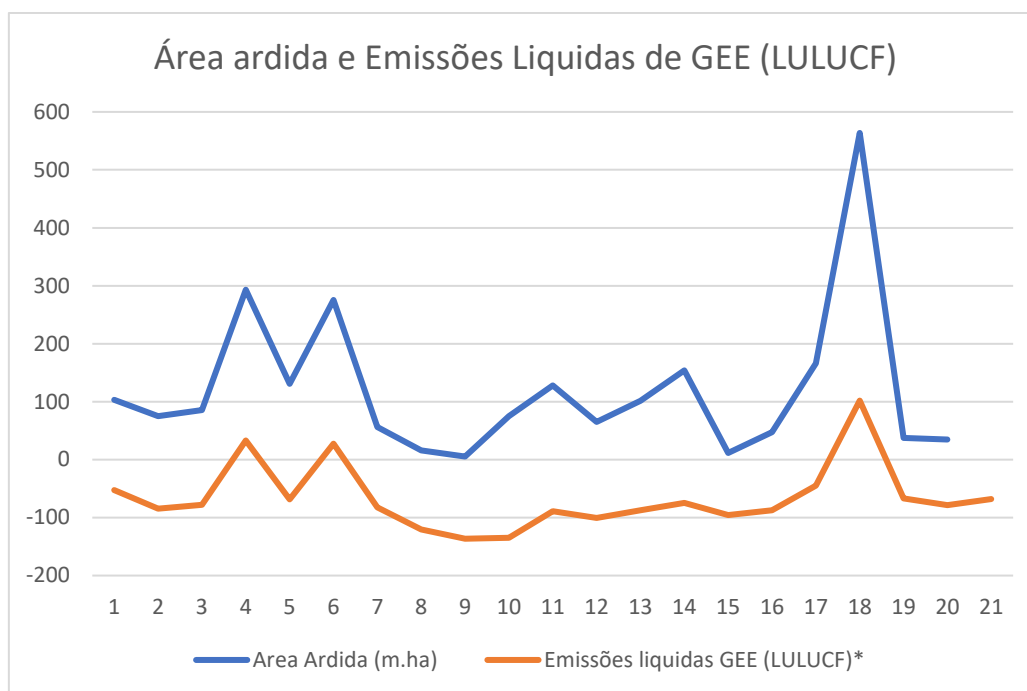
$$IJI_{6,2.1}^t = 1 \quad \text{se } \frac{\left| \sum_{i=t-4}^t \frac{LULUCF_i}{5} \right|}{|LULUCF^*|} > 1$$

Em que $LULUCFF^*$ é o valor de referência de longo prazo para o efeito sumidouro dos gases de efeito de estufa associado às florestas, usos do solo e alterações aos usos do solo. Esse valor de referência faz sentido que seja o valor de referência para 2050 no objetivo da neutralidade carbónica para o efeito, ou seja -11.000 Mt CO₂e.²¹ Justiça intergeracional significa aqui que as florestas e outros usos do solo, estão a contribuir de forma sustentável para o equilíbrio climático (neutralidade climática) e a fornecer um conjunto estável de serviços de ecossistemas.

A escolha deste indicador tem também a vantagem de colocar saliência na problemática dos incêndios, dado existir uma elevada correlação entre a área ardida e emissão líquida de GEE associada aos LULUCF (ver figura).

21 O Roteiro para a neutralidade carbónica estabelece o valor do efeito sumidouro entre 9 e 13 MtCO₂e, sendo o ponto intermédio nos 11 MtCO₂e. Refira-se que em média de 5 anos, esse valor só foi atingido em 2010 e 2011 nos últimos vinte anos (ver figura no texto).

Figura 4 - Área ardida e Emissões Líquidas de GEE (LULUCF)



Fonte: Área ardida (EFFIS: unidade: mil ha), e emissões líquidas de GEE (EUROSTAT Unidade: 100MtCO₂e)
Nota: As unidades foram escolhidas para usar a mesma escala numérica.

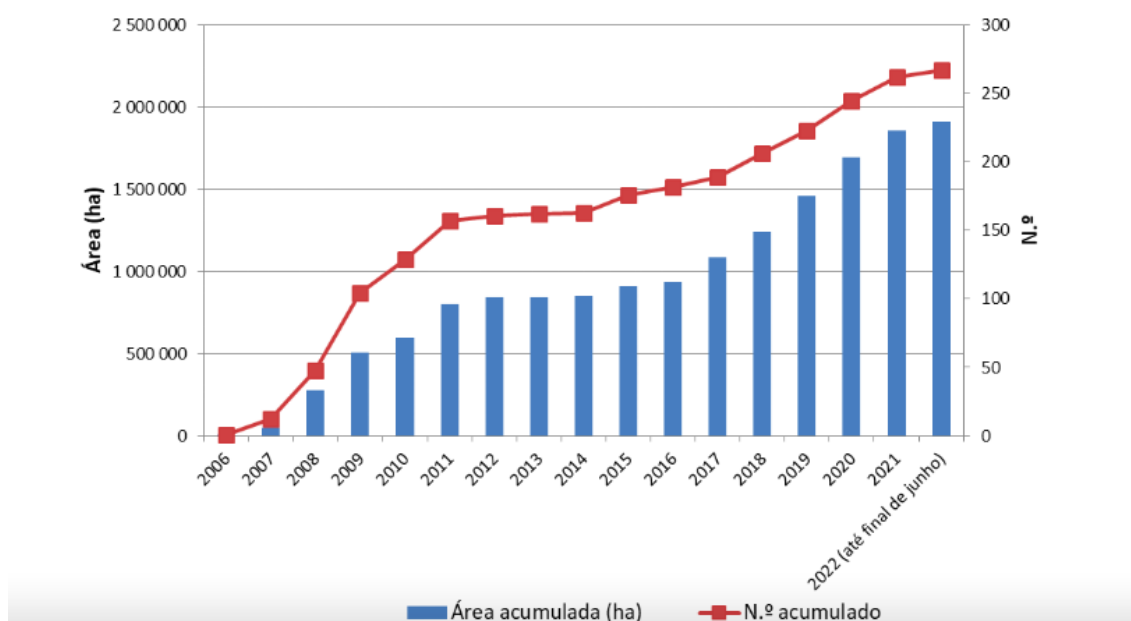
A gestão florestal e as ZIF

Para além da área florestal, os serviços dos ecossistemas fornecidos pelas florestas dependem bastante da forma como são geridas. Em Portugal, os diagnósticos sobre as ineficiências na gestão da floresta, sobretudo a Norte do Tejo, estão feitos e prendem-se com uma multiplicidade de factores: a estrutura disseminada e muito pequena da propriedade, a inexistência de cadastro, a indefinição dos direitos de propriedade, as dificuldades do associativismo dos produtores florestais.²² A par de uma gestão privada em boa medida ineficiente, o papel do Estado e dos municípios é muito diminuto. Portugal é dos países europeus com menor proporção de propriedade pública da floresta, o que limita a sua capacidade de intervenção direta na gestão da floresta, e tem também um papel regulador diminuto, por uma certa fraqueza institucional das instituições que desempenham essa função. Isto significa que a quantidade e a qualidade das florestas deixadas às gerações futuras dependerão em muito daquilo que for a ação dos particulares, mas também das políticas públicas que influenciem a ação dos privados.

²² Ver (inserir referências).

Tendo em conta que a produção estatística sobre as florestas é claramente insuficiente, um dos indicadores que nos pareceu relevante foi a percentagem da área florestal que é ocupada por Zonas de Intervenção Florestal (ZIF).

Figura 5 - Zonas de Intervenção Florestal



Fonte: ICNF (2022) ZIF constituídas e em processo de constituição no final do 1º semestre de 2022

Uma ZIF é uma “área territorial contínua e delimitada, constituída maioritariamente por espaços florestais, submetida a um plano de gestão florestal, e que cumpre o estabelecido nos Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios, e administrada por uma única entidade” tendo como objetivo, entre outros o de

“Garantir uma adequada e eficiente gestão dos espaços florestais, com a atribuição concreta de responsabilidades”, para além de ter como objetivo concretizar no território as orientações dos diferentes instrumentos de planeamento.²³ Fácil é verificar que os objetivos das ZIF estão claramente alinhados com as noções de sustentabilidade e de justiça intergeracional, como veiculados nesta norma (alínea f do artº 4º do

²³ O que não deixa de ser difícil dada a sua multiplicidade: “Concretizar territorialmente as orientações constantes na Estratégia Nacional para as Florestas, nos instrumentos de planeamento de nível superior, como o Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, os programas regionais de ordenamento florestal (PROF), os planos diretores municipais (PDM), os planos municipais e intermunicipais de defesa da floresta contra incêndios (PMDFCI), os planos especiais de ordenamento do território, o Plano Operacional de Sanidade Florestal (POSF) e outros planos que se entendam relevantes;”

DL67/201724): “Integrar as diferentes vertentes da política para os espaços florestais, designadamente a certificação da gestão sustentável, conservação da natureza e da biodiversidade, conservação e proteção do solo e dos recursos hídricos, desenvolvimento rural,..” Consideramos assim, a constituição das ZIF, como uma condição necessária, mas certamente não suficiente, para uma gestão sustentável da floresta. Neste sentido um alargamento da área das ZIF parece ser claramente um indicador positivo para uma gestão mais eficiente da floresta e para a sua sustentabilidade.

Um indicador possível seria assim a percentagem da área florestal em ZIF em relação à área florestal passível de ser integrada em ZIFs. Se em relação ao numerador deste rácio existe informação estatística anual, em relação ao denominador não existe, pois existem alguns critérios de exclusão e de elegibilidade que têm de ser satisfeitos para se constituir uma ZIF.²⁵ Neste sentido, e face à informação disponível, considera-se a totalidade da área florestal, ou seja o indicador:

$$IJI_{6,2.2}^t = \frac{\text{Área ZIF}^t}{\text{Área florestal}^t}$$

A escolha deste indicador tem também como objetivo dar relevância aos incentivos em termos de políticas públicas para a extensão das áreas florestais cobertas por ZIFs.

3.2 Economia circular, redução e tratamento de resíduos

Há alguns paralelismos na desejável evolução de uma economia linear para uma economia circular com a desejável descarbonização da economia pelo que o método que adotamos para a escolha de indicadores é semelhante. A economia linear caracteriza-se por uma sequência de extração de recursos (muitos não renováveis), produção, consumo e, no final dos ciclos de produção e consumo, a produção de resíduos. Quer se encare do ponto de vista da extração de recursos quer da produção de resíduos, podemos com bastante segurança afirmar que o “capital natural” que as próximas gerações futuras receberão será menor pois disporão de menos recursos e de mais resíduos. A questão

24 As ZIF foram criadas pelo DL 127/2005, sendo a última alteração a este decreto até final de 2022 a realizada através do DL 67/2017.

25 Por exemplo como factor de exclusão estão, em geral, florestas que pertençam ao domínio privado do Estado. Como factor de elegibilidade estão, para além da contiguidade territorial: “Compreender uma área territorial mínima de 500 hectares e máxima de 20 000 hectares, e incluir, pelo menos, 25 proprietários ou produtores florestais aderentes e 50 prédios rústicos” (alínea a) do número 4 do artº 5º do DL 67/2017.

relevante aqui é assim entender o “contrato social” implícito que temos com as gerações futuras e a escolha de indicadores simples que nos permitam monitorar se esse contrato está a ser cumprido.

A União Europeia, no âmbito do 8º programa de ação ambiental europeu, estabeleceu prioridades de execução e elaboração das políticas ambientais para 2030. De entre as seis prioridades sugeridas surge a intenção de reduzir as pegadas de material e de consumo na UE e de incentivar o crescimento de um modelo de consumo regenerativo. Estes objetivos, associados ao pacote para a economia circular²⁶, ao “Resource Efficiency Roadmap”²⁷ e à “Raw Materials Initiative”²⁸ realçam a importância do estudo da produção e tratamento de resíduos no contexto europeu para a sustentabilidade ambiental, estando estes integrados no projeto de sustentabilidade ambiental europeia (“green deal”). A estratégia europeia de política ambiental está também diretamente ligada ao programa de desenvolvimento sustentável das nações unidas, tendo tornado também seus esses objetivos. De entre os 17 objetivos, o 11º centra-se em torno da análise da produção de resíduos e o seu tratamento em cidades e outros aglomerados populacionais.

Seguindo o conceito de reciprocidade indireta, a que aludimos na secção 1, associado à existência de um “contrato social” implícito entre gerações presentes e futuras, para se garantir não um legado de um planeta melhor, mas pelo menos uma trajetória aceitável de deterioração cada vez menor do planeta é essencial garantir que a quantidade e o processo de tratamento dos resíduos têm uma trajetória positiva de redução e aproximação às metas consensualizadas. Esses dois objetivos – redução da produção de resíduos e aumento das taxas de reciclagem – estão associados aos dois indicadores sugeridos nesta dimensão da economia circular.

3.3.1 A redução dos resíduos produzidos: metas, resultados e indicador

A última década mostra que o problema da produção de resíduos urbanos (RU) é um aspeto crítico a considerar na estratégia para uma economia circular e onde o

26 Adotado em março de 2020, o pacote para a economia circular tem como principais objetivos promover a diminuição da produção de resíduos assim como estimular a reciclagem dos produtos e uma nova economia circular. No sítio da União Europeia pode ler-se “O novo plano de ação anuncia iniciativas ao longo de todo o ciclo de vida dos produtos. Visa a forma como os produtos são concebidos, promove os processos de economia circular, incentiva o consumo sustentável e visa garantir que os resíduos são evitados e os recursos utilizados são mantidos na economia da UE pelo maior tempo possível.” https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en (acedido em 6 de Novembro de 2022).

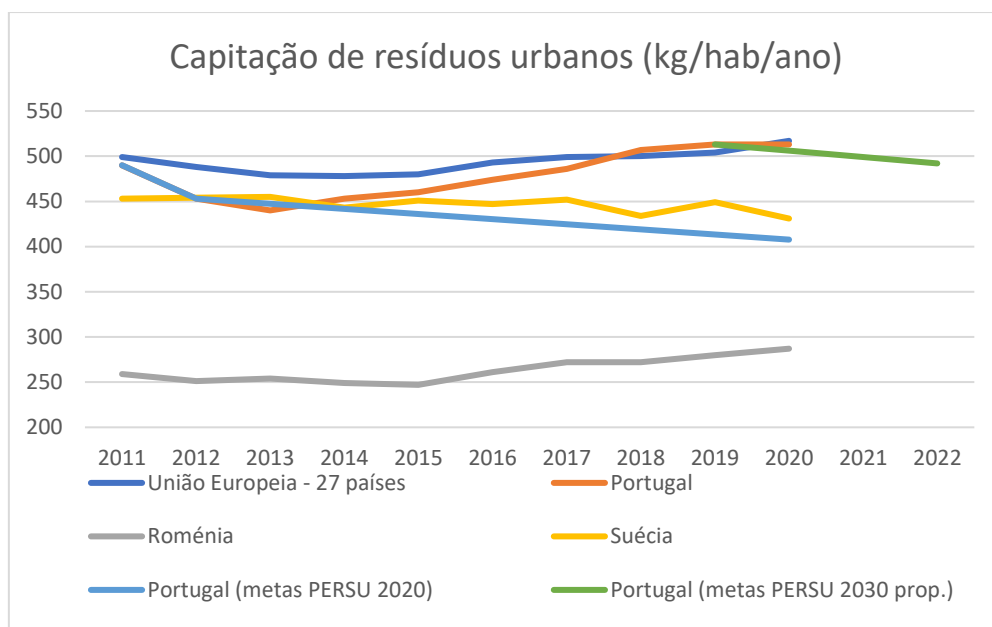
27 Salienta e reforça as medidas de eficiência na utilização dos recursos focada nas mudanças tecnológicas até 2050 – englobada no programa Estratégia Europa 2020.

28 Iniciativa criada pela comissão europeia em 2008 com o intuito de garantir acesso a matérias-primas na UE.

desempenho de Portugal não é nada animador. Ao invés de reduzir a produção de resíduos por habitante como previa o Plano Estratégico de Resíduos Urbanos 2020 (PERSU 2020), em 10% relativamente ao valor de 2012, Portugal registou um aumento de 13%.²⁹ O objetivo era alcançar 2020 com 410 kg/hab. ano.

Portugal, que no início da década se situava com um nível de produção de RU abaixo da média da EU, situa-se agora próximo da média europeia, bem acima de países com um PIB per capita bem superior ao nosso (e.g. Suécia), e muito mais acima de países com um nível de produto per capita semelhante ao nosso (Roménia). Sobretudo, se considerarmos as metas do PERSU 2020, como o “contrato social implícito” na área dos resíduos vemos que Portugal não cumpriu. Em média os países da UE também não cumpriram os objetivos.

Figura 6 - Resíduos municipais gerados (kg/hab por ano)



No início da presente década Portugal definiu como meta nacional (incorporado nos esforços europeus de cumprimento do “green deal”) de prevenção de produção de resíduos urbanos reduzir em 5% e 15% a quantidade de resíduos urbanos per capita produzidos, respetivamente, até 2025 e 2030 (face aos valores de 2019). Estes valores foram definidos após a avaliação do (não) cumprimento das metas do PERSU 2020, estando estes novos objetivos incorporados na proposta de PERSU 2030.³⁰

A questão crucial é qual o “benchmark” de caminho para uma maior justiça intergeracional que deve ser utilizado. Deveremos considerar como valor de referência a

²⁹ Ver proposta de PERSU 2030, pp. 19-20.

³⁰ As metas apresentadas reportam-se à proposta de PERSU 2030 que se encontrou em discussão pública e foi recentemente aprovada. O Regime Geral de Gestão de Resíduos foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 102-D/2020 e alterado pela Lei 52/2021 de 10 de Agosto.

meta definida para 2020 no PERSU 2020, do primeiro “contrato social” elaborado, ou o valor observado em 2020 de produção de resíduos e o novo “contrato social” definido no PERSU 2030?

O novo PERSU 2030 (aprovado em conselho de ministros, 24 de Março) perspectiva uma mudança nas tendências verificadas nos últimos anos, significando também “um enorme esforço na educação e envolvimento da população” (Agência Portuguesa do Ambiente, 2013) para que as tendências de crescimento verificadas na produção de resíduos sejam invertidas. Este esforço surge na forma da instituição ENEA, criada e desenvolvida pela APA e que tem como objectivo capacitar a população para a sustentabilidade e bem-estar ambiental, consciencializando dos problemas existentes e das boas práticas necessárias (projecto com data de término para 2020, pecando por pouco duradouro). Esta inversão é também esperada e desejada no modelo que tem servido de base para a estratégia de recolha e tratamento de resíduos, procurando-se com este novo plano substituir um modelo baseado na recolha indiferenciada para um modelo de recolha selectiva acompanhado com a modernização das infraestruturas para o tratamento selectivo dos mesmos.

A perspectiva das gerações contemporâneas, vertidas nas decisões políticas da UE e do governo português, são de renegociar o “contrato social” implícito. É desta forma que pode ser interpretado a passagem do PERSU 2020 para as metas menos exigentes do PERSU 2030. Assumimos, porém, que as gerações futuras não aceitariam renegociar o contrato. Sobretudo, verificando que países com PIB per capita semelhantes ao nosso ou superior ao nosso (e por isso produzindo potencialmente muito mais RU) têm um desempenho muito melhor que o nosso. Adicionalmente, usar o “novo contrato”, seria apagar a nossa incapacidade de reduzir os RU. É bom que o indicador escolhido reflita as dificuldades que temos neste processo e não que as ignore e elimine.

$$IJI_{6,3.1}^t = 1 - \left[\frac{CRU_t - CRU_{2050}^*}{CRU_{2012} - CRU_{2050}^*} \right] \cong 1 - \left[\frac{CRU_t^* - CRU_{2050}^*}{CRU_{2012} - CRU_{2050}^*} \right] - D$$

Em que CRU é a capitação de recursos urbanos, * é o valor de benchmark para o ano t ou para o ano 2050. O valor de referência para o ano 2020 será o que estava

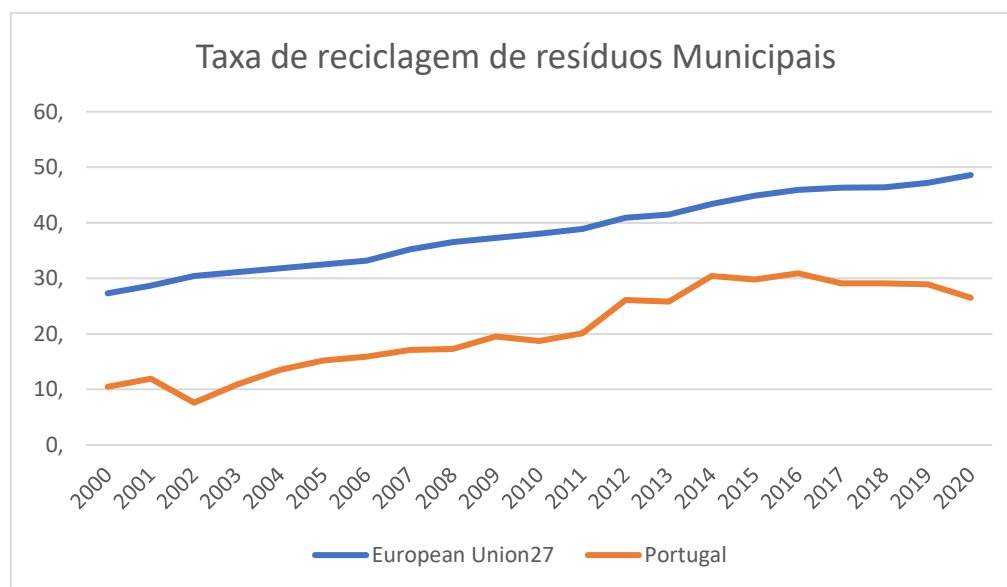
estabelecido para o PERSU e para $t > 2020$, será o obtido por ajustamento linear face ao objetivo para 2030.

3.3.2 A reciclagem de resíduos municipais

A Diretiva Quadro para os Resíduos da União Europeia³¹ que é de 2008 estabeleceu metas para 2020, 2025 e 2030, em que a reutilização e reciclagem de materiais de resíduos deveria ser no mínimo de 50% (em peso) em 2020, 55% em 2025, 60% em 2030 e 65% em 2035. Na prática isto significa um aumento de 1 ponto percentual de reciclagem em cada ano, num ajustamento linear.

Analisando o histórico da União Europeia e de Portugal, no que toca à reciclagem, nos últimos 20 anos (ver figura) vemos que a UE cumpriu os objetivos apesar de Portugal não o ter feito.

Figura 7 - Taxa de reciclagem de resíduos Municipais



Fonte: EUROSTAT (acedido em Novembro 2022)

Para garantir a sustentabilidade ambiental na área dos resíduos e para garantir a trajetória certa do “contrato social” implícito que definimos com as gerações futuras, a União Europeia definiu metas para cumprir até 2050. Considerando as sete áreas para as quais a UE define metas de cumprimento aos estados-membros, a mais representativa da

³¹ A Diretiva 2008/98/CE, é a diretiva que define os princípios básicos relativos ao tratamento de resíduos na UE, definindo metas para os estados-membros.

evolução da produção e processamento de resíduos (mas também a mais abrangente a todas as diretrizes supramencionadas) é a área dos resíduos urbanos. Em Portugal constitui cerca de um terço do total de resíduos gerados (Eurostat).

Desta forma, o indicador escolhido para a análise é a taxa de reciclagem dos resíduos municipais e é calculado pelo rácio entre os resíduos municipais reciclados e os resíduos municipais gerados. Os resíduos reciclados incluem também os resíduos processados para biogásificação e em decomposição. Os resíduos municipais gerados³² são calculados em quilogramas por pessoa e são referentes a todos os resíduos produzidos pelos agregados familiares e semelhantes como o comércio, serviços ou instituições públicas. Este indicador permite-nos avaliar a trajetória de transição para uma economia circular adaptada ao crescente volume de produção de resíduos, mostrando também a capacidade (ou falta dela) para processar os resíduos existentes, permitindo ter uma perspetiva geral da evolução do sistema de processamento de resíduos do país.

Para medir os resíduos municipais produzidos e reciclados será utilizada a base de dados do Sistema Europeu Estatístico dos Resíduos, disponibilizada pelo Eurostat. Os dados remontam a 2000 e são atualizados anualmente.

Considerando a meta de 2035 de 65% para os países membros da UE, a questão, já familiar, a que é necessário dar resposta é a de saber qual o “contrato social” nacional relevante na presença do “contrato social” europeu. Portugal não tem ainda aprovado um documento oficial que estabeleça metas para 2030 ou 2035. Porém, a proposta de Plano Estratégico de Resíduos Urbanos 2030 define, em consonância com o programa da UE, as metas de uma taxa de reciclagem de 55%, progredindo para 60% em 2030 e 65% em 2035.

Para o cálculo do indicador que propomos duas perspetivas são possíveis. Uma é considerar o valor de referência objetivo para os Estado membros da UE (65% dos resíduos municipais gerados devem ser resíduos reciclados em 2035). Outra é considerar que, dado o histórico, e o atraso de Portugal devemos considerar como objetivo uma convergência para as taxas de reciclagem da União Europeia sem a alcançar em 2035. A trajetória desejável, em termos de variação em pontos percentuais v_t^{UE} pode calcular-se facilmente usando o histórico:

32 Informação de metadados disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/env_wasmun_esms.htm. Para além disso, a definição do processo e grupo de resíduos considerados municipais feita pelo Eurostat encontra-se disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/342366/351758/Guidance+on+municipal+waste/3106067c-6ad6-4208-bbed-49c08f7c47f2>.

$$v_t^{UE} = \frac{TRRM_{2020}^{UE} - TRRM_{2000}^{UE}}{2020 - 2000} = 1,065 \text{ p.p.}$$

A trajetória desejável utilizada é constante e, assumindo-se linear, considera a evolução da taxa de reciclagem de resíduos municipais média dos países da UE-27, por ser a trajetória que serviu de base para a instituição das metas pela Comissão Europeia. Note-se que com este aumento anual na taxa de reciclagem a UE atinge o objetivo dos 65% de reciclagem em 2035.

Já no que se refere a Portugal e assumindo uma convergência com a UE, mas a incapacidade de atingir as metas europeias, podemos considerar um “contrato social” nacional viável como caracterizado por um aumento da reciclagem anual (em p.p.), também linear, mas dado por:

$$v_t^{PT} = (1,065 + k) \text{ p.p.} \quad \text{com } k > 0$$

Por exemplo, pode assumir-se que o aumento anual de reciclagem em Portugal deveria ser de 1,5 p.p. (ou seja $k=0,435$).

A taxa de reciclagem nacional de referência:

$$TRRM_t^{PT*} = TRRM_{2020}^{PT} + n(1,065 + k) \quad \text{para } t > 2020$$

Com n o número de anos posteriores a 2020.

Para calcular o desvio relativo à trajetória esperada considerando uma média de três anos temos D_t :

$$D_t = \frac{\left| \sum_{i=t-2}^t \frac{(TRRM_i - TRRM_i^{PT*})}{3} \right|}{TRRM_{2030}^{PT*}}$$

Por seu turno a distância a que estamos da economia circular máxima desejável em termos de reciclagem de resíduos em 2050 (quando a taxa de reciclagem for idêntica, pode ser dada por:

$$\left[\frac{TRRM_{max} - TRRM_t}{TRRM_{max} - TRRM_{2005}} \right]$$

Se considerarmos que quer a distância em relação à circularidade máxima quer o estar a cumprir-se o contrato são relevantes, este indicador setorial da justiça intergeracional na dimensão da economia circular pode ser dado por:

$$IJI_{6,3.2}^t = 1 - \left(\frac{TRRM_{max} - TRRM_t}{TRRM_{max} - TRRM_{2005}} \right) - D^t$$

Este indicador tende para um quando a taxa de reciclagem se aproxima da reciclagem máxima e quando o desvio médio em relação à trajetória de ajustamento se aproxima de zero.

Nos dois primeiros indicadores que considerámos, sobre alterações climáticas e economia circular, existe um caminho a percorrer para se alcançar uma situação de maior justiça intergeracional pois é possível afirmar que gerações sucessivas não estarão pior numa situação de neutralidade carbónica e de uma economia em grande medida circular. Porém, os indicadores que abordaremos de seguida, sobre a poluição e consumo da água, são de natureza diferente. Justiça intergeracional é assegurar ao longo do tempo que se vai deixando stocks de água com níveis de poluição aceitáveis e que o consumo está dentro dos limites de um consumo sustentável.

3.4 Poluição de água

Sendo a água um bem essencial para a vida, a sua poluição é um fator disruptivo no equilíbrio ambiental planetário. Com o desenvolvimento económico e crescimento populacional, os níveis de poluição da água têm vindo a aumentar, afetando a sua qualidade, mas também a fauna e flora que dela dependem. Neste sentido, a medição da

evolução dos níveis de poluição da mesma tornou-se essencial para garantir que esse declínio não se torna irreversível no futuro. Desta forma, a UE, segundo o programa “Green Deal”, definiu a poluição da água como sendo um dos pilares fundamentais para a avaliação da manutenção da sustentabilidade ambiental em solo europeu.

Os aquíferos e os lençóis freáticos são unidades geológicas com uma grande capacidade de acumular água doce subterrânea. As águas subterrâneas são de grande importância para a reposição dos corpos de água superficiais como rios e lagos. Além disso, são também muito importantes para a agricultura, agropecuária e abastecimento doméstico em regiões com maior escassez. A sua deterioração em quantidade e qualidade geram grandes impactos económicos e ambientais, como a inviabilidade da utilização da água para irrigação e consumo humano.

Esta grande reserva de água doce e limpa é um recurso natural que deve ser utilizado de forma sustentável. Para se manter a sua qualidade e usabilidade futura é necessário que o consumo de águas subterrâneas não ultrapasse a sua capacidade de recuperação. Níveis de qualidade e quantidade devem ser assegurados para que gerações futuras não sejam lesadas pelo mau uso ou excesso de consumo deste fundamental recurso num determinado período, uma vez que o custo de despoluir aquíferos é extremamente elevado e em sua maioria inviável economicamente.

As principais fontes de contaminação das águas subterrâneas são os aterros sanitários, depósitos de lixo inapropriados, fogos e pesticidas e fertilizantes à base de azoto e fósforo. Frequentemente, na literatura, são utilizados indicadores de nitratos (NO₃) e fosfatos (PO₄) para avaliar a qualidade das águas e a evolução do impacto da agricultura nas mesmas, pois detetam os principais poluentes encontrados nas amostras regularmente recolhidas.

Um relatório recente da Fundação Gulbenkian propõe a utilização dos limites per capita de concentração de azoto ³³ e fósforo³⁴ na água apresentados em O'Neill (O'Neill, 2018) multiplicados pela população portuguesa em 2010. Conclui-se que a utilização de azoto tem estado fora dos limites desde 1964 e que a de fósforo excede o limite recomendado durante todo o período analisado. Entretanto verificou-se uma diminuição da utilização de fósforo entre 1987 e 2008 e uma redução de azoto a partir de 1988³⁵.

³³ Emissão antropogénica de N por ano. Limite global: 94.1 Tg N ano⁻¹.

³⁴ Fluxo regional de P de fertilizantes para solos erodíveis. Limite regional: 9.4 Tg ano⁻¹

³⁵ Fonte dos dados: Dados da FAOSTAT (FAO, 2020).

O Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH), entidade vinculada à APA, disponibiliza diversos indicadores mensais de qualidade das águas subterrâneas para vários pontos dentro de uma unidade hidrogeológica. Entre eles, estão o nível de concentração de Nitrogênio (N), Nitrogênio amoniacal (NH₄), Fosfatos (P, P₂O₅, PO₄) e Nitratos (NO₃), medidos em miligramas por litro (mg/l). Além disso, são medidos também parâmetros relacionados com bactérias heterotróficas, pH, carência química de oxigênio, coliformes fecais e outros. Cada medição é georreferenciada, podendo uma unidade geológica ter várias medições de acordo com sua dimensão. Também são disponibilizados os valores de referência relativos às normas de qualidade para cada indicador 36.

Propomos, assim, um indicador que não depende da dimensão da população. Essa escolha metodológica foi tomada porque, independentemente da quantidade de residentes e agricultores de uma determinada região, os níveis de qualidade do reservatório de água devem ser mantidos para que a biodiversidade dos rios e lagos não seja prejudicada, e as gerações futuras tenham as mesmas condições que as atuais. Os indicadores são, portanto, ancorados na corrente filosófica do suficientismo, que é fundamentada no desenvolvimento sustentável.

Para medir a qualidade da água normalmente são feitos vários testes. Desta forma, um indicador que reúna vários parâmetros traduz melhor a qualidade da mesma. Para cada parâmetro $\theta \in \{1, 2, \dots, N\}$ calculamos um índice IJJ_{θ} e o índice final da poluição de água será a média geométrica dos indicadores:

$$IJI_{6,4}^t = (IJJ_{6,4.1} * IJJ_{6,4.2} * \dots * IJJ_{6,4.N})^{\frac{1}{N}}$$

Cada parâmetro de qualidade possui dois valores de referência, o primeiro é a concentração máxima (m_{θ}) com base na qual valores acima destes são considerados muito negativos. O segundo é o $target_{\theta}$ no qual valores de concentrações abaixo deste valor são considerados bons. Com base nesses valores de referência, construímos o seguinte indicador para cada θ :

$$IJJ_{6,4.\theta} = \frac{\sum_{h=1}^H \min \left(\max \left(\frac{m_{\theta} - obs_{\theta h}}{m_{\theta} - target_{\theta}}, 0 \right), 1 \right)}{H}$$

A variável $obs_{\theta h}$ é a média anual das medições do parâmetro θ na estação de recolha de dados h.

36 É importante que os valores de referência usados sejam disponibilizados pela própria instituição que recolhe os dados pois estes dependem do método usado para medir o parâmetro.

Desta forma, dentro do somatório, quando os valores observados possuem concentração menor que o target, a qualidade da água é considerada boa e o indicador assume o valor 1. Quando observamos valores acima do máximo, o indicador assume valor igual a zero. Finalmente, quando os valores estão entre o target e o max o indicador é igual a $\frac{\max - obs}{\max - target}$. Assim, o indicador de cada parâmetro é a média de valores entre 0 e 1 e, por construção, o indicador IJJ_{θ} e o final $IJJ_{6,4,\theta}$ também estão entre zero e um.

O indicador $IJI_{6,4}^t$, por ser uma média dos subindicadores $IJJ_{6,4,\theta}$, oferece uma visão geral sobre a qualidade da água subterrânea. Para compreender os eventuais motivos de uma possível contaminação, é necessário observar os subindicadores. Por exemplo, se os subindicadores relacionados com os nitratos e o potássio apresentam níveis insatisfatórios, quer dizer que a agricultura é uma grande fonte do problema. Tendo em conta que o custo da descontaminação é extremamente elevado e o benefício de se manter o aquífero limpo é enorme, o esforço das políticas públicas deveria incidir na conservação e não na recuperação.

A monitorização do índice é um bom termómetro para as políticas públicas na área. O indicador é fundamentado em controlos de qualidade do próprio governo e pode indicar incentivos e regulação controversos dentro do próprio governo. Por exemplo, incentivos a fertilizantes sem nenhum controle ao impacto ambiental do mesmo. É importante salientar que o custo social e ambiental de uma fonte de água de má qualidade é suportado pelo público e pago por todos os contribuintes. No entanto, os benefícios dos usos descontrolados de fertilizantes, a imprudência de indústrias e a má gestão de resíduos são comportamentos privados.

3.5 Consumo de água doce

De acordo com o oitavo programa de ação ambiental europeu³⁷, inserido no âmbito do "Green Deal"³⁸ europeu, o consumo de água doce e os níveis de poluição de água surgem como dois dos seis principais pilares da agenda política, demonstrando assim a sua relevância no contexto europeu. Devido às alterações climáticas, a Península Ibérica é uma das regiões da Europa mais suscetíveis a secas mais frequentes na Europa. É esperado que as secas se tornem mais longas e mais frequentes. Para Portugal, as temperaturas podem aumentar em até 5°C em 2100 (aplicável a temperaturas mínimas,

³⁷ Programa de política pública europeia ambiental lançado em 2021 que tem como principal objetivo atingir um nível de bem-estar ambiental ótimo até 2050, fazendo cumprir e acelerando os desígnios do "green deal", estando entre os demais objetivos a neutralidade carbónica. Entre os seis principais pilares encontra-se o uso e consumo de água.

³⁸ Acordo europeu que visa construir uma economia europeia sustentável baseada no uso eficiente de recursos, definindo um plano de ação que abrange inúmeras áreas do ambiente com um horizonte inicial até 2050.

médias e máximas) em cenários climáticos mais graves (RCP 8.5, IPCC AR5). No cenário menos grave (RCP 4.5), os aumentos de temperatura média poderão variar entre 2°C e 3°C. Desta forma, a monitorização do consumo e disponibilidade deste recurso torna-se cada vez mais essencial.

Para garantir a sustentabilidade da utilização de água e calcular a variação intra e intergeracional deste recurso, é essencial monitorizar o seu consumo. Mais do que o controle dos níveis de poluição da água, a análise dos níveis de consumo de água doce associada à análise do estoque disponível anualmente é indispensável para o estudo da variação da justiça intergeracional. Esta medição permite compreender os níveis de estresse e pressão exercidos pelas diferentes gerações sobre a água potável existente, realçando os potenciais perigos de escassez de água potável.

O indicador mais comum para esta análise é o Water Exploitation Index plus (WEI+). Este indicador mede o uso total de água doce como uma percentagem dos recursos renováveis de água subterrânea e superficial, quantificando assim o montante de água que é captada e devolvida ao meio ambiente. A Agência Europeia do Ambiente (EEA) disponibiliza esse índice para Portugal de 2000 a 2017. Verificam-se 7 anos sem escassez de água (valores abaixo de 10%), 9 anos com baixa escassez (valores entre 10% e 20%) e 2 anos com escassez moderada (valores entre 20% e 30%).

Existe também um índice similar chamado "Level of water stress" no contexto dos Sustainable Development Goals (SDGs) disponibilizado pela FAOSTAT. Este último estima a quantidade de água doce utilizada em proporção dos recursos de água doce disponíveis para os anos de 2000 a 2019. Todos os valores para Portugal nesse período estão entre 12% e 22%.

Estes índices são fundamentais para o planeamento da gestão de água. No entanto, a agregação dos valores por país pode levar a conclusões equivocadas. Por exemplo, o indicador WEI+ foi calculado para cada bacia hidrográfica³⁹ em Portugal, e concluiu-se que seis entre quinze regiões hidrográficas apresentavam escassez severa (valores entre 50% e 70%) e uma região apresentou escassez extrema (valor acima dos 80%). Essas variações regionais são fundamentais para a análise da gestão de água e também são imprescindíveis quando se trata de medir o impacto ambiental.

Além disso, é importante considerar a diferenciação dos impactos ambientais gerados pelo consumo de água de superfície e água subterrânea. Os possíveis danos ambientais

³⁹ Dados retirados da apresentação do estudo "Avaliação das disponibilidades hídricas atuais e futuras e aplicação do índice de escassez WEI+". Estudo ainda não foi publicado.

são essencialmente diferentes e, portanto, fará sentido propor um indicador para cada tipo de consumo. O primeiro está relacionado com o consumo de água de superfície de forma a não prejudicar a biodiversidade dos rios e reservatórios. O segundo está relacionado com a sustentabilidade do uso de água subterrânea. As análises são complementares e o consumo de água numa região geralmente está associado à disponibilidade de ambos os recursos. Portanto, o indicador final do consumo de água doce seria a média geométrica entre os dois indicadores.

O consumo de água superficiais

O consumo de água proveniente de fontes superficiais deve ser feito de forma controlada, uma vez que tem um impacto significativo no caudal dos rios. O impacto ambiental é considerável se o caudal ficar abaixo de um limite mínimo, pelo que é muito importante manter um fluxo mínimo de água para que a biodiversidade dos rios não seja prejudicada. Esse limite mínimo é denominado caudal ecológico e varia de rio para rio, sendo determinado de acordo com as características do rio e da sua biodiversidade. O consumo máximo de cada rio depende do volume de água em cada período, portanto a percentagem máxima de água que pode ser retirada num ano húmido é maior do que num ano de seca.

A utilização das águas superficiais que provoquem variações acima do caudal ecológico pode gerar problemas de gestão de água entre regiões do país, mas não gera impactos para as gerações futuras. Diferentemente de outros recursos naturais, o subconsumo das águas superficiais no presente não gera um excedente para o futuro. Uma geração apenas impacta as gerações futuras quando polui ou consome o recurso em excesso. Nesse sentido, o principal objetivo é garantir condições mínimas para o futuro. Pretende-se, portanto, construir um indicador que penalize o consumo quando o caudal de um rio fica próximo ou abaixo do respectivo caudal ecológico.

O indicador utilizado pela Gulbenkian segue este mesmo princípio. Baseia-se na definição dos requisitos mínimos ambientais do fluxo de água para manter ecossistemas costeiros ou ribeirinhos saudáveis. Representa, assim, a remoção anual máxima como uma percentagem do fluxo médio dos rios⁴⁰. Este é um método que permite estimar uma proxy da pegada ecológica, permitindo assim uma comparação com os limites planetários estabelecidos em percentagem dos caudais dos rios. Para contabilizar a variabilidade

40 Os limites utilizados foram: 25%(4192Mm3) para anos secos, 30% (9595Mm3) para anos intermediários e 55% (26891Mm3) para anos húmidos.

anual da disponibilidade de água, foi considerado o índice de hidraulicidade anual, disponível na APA, que caracteriza os anos em três tipos (seco, intermediário e húmido).

O estudo conclui que o consumo de água doce tem vindo a aumentar em Portugal desde 1971 até 2016, com poucas exceções (1981-1985 e 2015-2016) 41. Durante os anos secos a partir de 2008, Portugal tem consumido acima dos níveis ecológicos pré-determinados, causando assim potenciais impactos nos ecossistemas em algumas bacias. Esta análise é feita tendo em conta médias anuais para todo o país, portanto variações regionais e temporais não são contabilizadas.

A principal limitação deste índice é a agregação de dados. Suponhamos que, num determinado ano, a região Norte apresenta água em excesso e o Sul apresenta escassez, mas o consumo médio nacional apresenta-se abaixo do limite anual imposto. Neste caso, há uma pressão sobre a biodiversidade no Sul que o índice não revela.

Além das variações regionais, as variações temporais têm um grande impacto devido à sua grande variabilidade. A utilização de hidroelétricas na produção de energia introduz uma dimensão de complexidade adicional a estes dados. Contudo, não só os consumos urbanos, industriais e agrícolas afetam o fluxo de água. Apesar da água não ser “consumida” na produção de energia, o caudal é alterado em função dos preços da energia. A hidroelétrica com barragens tem a capacidade de ter um comportamento estratégico face aos preços. Retém a água quando os preços estão baixos e liberta quando estão altos. O caudal médio anual não se altera, porém, este tipo de comportamento estratégico pode resultar em horas e dias de caudal abaixo do ecológico e até mesmo nulo, com enorme impacto na preservação dos ecossistemas.

Em Portugal, não há uma regulação específica para os despachos nas hidroelétricas que estabeleça um caudal mínimo instantâneo. O gestor da hidroelétrica decide o volume de água de acordo com os preços da energia, mas há outros custos associados, como o abastecimento das cidades, a irrigação e os dados ambientais. Há uma externalidade gerada pelo produtor que não é internalizada no processo decisório. Por isso, torna-se necessário uma regulação mais ativa e o monitoramento desses dados é essencial.

Tais comportamentos estratégicos das hidroelétricas também são observados nas bacias hidrográficas transfronteiriças. As barragens na Espanha possuem os mesmos incentivos de preço, mas existe um acordo entre ambos os países estabelecendo caudais mínimos ecológicos que deveriam minimizar o impacto ambiental. O acordo estabelece

41 Fonte de dados usada: Eora Global Supply Chain Database

que Portugal deveria calcular os caudais ecológicos de cada rio e informar a Espanha dos requisitos mínimos. Até que o cálculo seja concluído, Espanha deve manter um caudal médio anual similar aos anos anteriores. Infelizmente, os caudais ecológicos nunca foram calculados e Espanha cumpre apenas as médias anuais. Como dito anteriormente, metas médias anuais podem gerar períodos abaixo do caudal ecológico e um grande impacto ambiental.

Propomos um indicador para monitorizar metas de sustentabilidade no consumo de água de fontes superficiais que seja indiferente ao consumo quando este não interfere na biodiversidade e penalizador quando tem o potencial de prejudicar as gerações futuras. O indicador que propomos segue o mesmo princípio que o indicador apresentado pela Fundação Calouste Gulbenkian, ou seja, dado um limite ecológico, não podemos ultrapassá-lo sem comprometer as gerações futuras. Por outro lado, não utilizamos dados anuais agregados, mas sim dados diários para cada rio.

Para calcular o indicador, usamos os dados do Boletim de escoamento, disponibilizados pela SNIRH, que apresentam os caudais médios diários de 60 estações de monitorização e os níveis históricos de cada estação. Calculamos, para cada rio, o tempo em que não foi suscetível a impactos negativos na biodiversidade, obtendo uma média ponderada dos rios de acordo com a sua representatividade histórica em Portugal. Mais especificamente, os cálculos são obtidos tendo por base a seguinte fórmula:

$$IJI_{6,5.1}^t = \sum_{r=1}^R w_r x_r^t$$

onde $r \in \{1, 2, \dots, R\}$ representa cada rio onde há monitorização, x_r^t é a percentagem de dias em que o volume de água do rio r está acima do caudal mínimo no ano t e w_r é o peso dado a esse rio. Os pesos são iguais⁴² para cada ponto de recolha dos dados. Para evitar grandes variações devido a variações climáticas, o índice é a média dos últimos 3 anos.

Idealmente, o caudal mínimo para cada rio seria o caudal ecológico, e o x_r^t seria calculado a partir deste limite. No entanto, não temos essa informação. Os dados deveriam ser disponibilizados em grande parte pelos acordos dos rios transfronteiriços

⁴² Rios com maior relevância económica possuem mais pontos de recolha de dados e por isso tem um peso maior no indicador. Peso proporcional ao tamanho histórico do volume dos rios foram evitados pois rios médios e pequenos possuem uma relevância na biodiversidade e seriam negligenciados com pesos assim definidos.

com Espanha, mas Portugal nunca os calculou. Por isso, estimamos o caudal mínimo na sua versão mais conservadora, x_r^t como sendo os dias com caudal zero. 43

Uma possível crítica a este indicador é que pode haver situações em que a variação do indicador é apenas consequência de uma variabilidade no clima e não de uma ação humana. Por exemplo, um ano de seca extrema pode levar a uma má performance do indicador, mesmo que o consumo tenha se mantido constante. O indicador mede essencialmente a vulnerabilidade ambiental ao nível das águas. É claro que há uma variabilidade de acordo com o clima, mas podemos argumentar que essa variabilidade é esperada e que a gestão da água deve incorporar esses desafios. O consumo de águas tem vindo a aumentar desde a década de 70 e são esperados cenários climáticos desfavoráveis para o futuro. Portanto, o planeamento da gestão torna-se cada vez mais urgente e a falta de regulamentação e políticas públicas gera uma injustiça intergeracional.

O consumo de água subterrânea

Diferentemente das águas superficiais, em que devemos manter um fluxo de água mínimo para manter a biodiversidade, as águas subterrâneas são uma reserva de água doce que deve ser gerida como um estoque. A sua variação depende da quantidade de precipitação e do consumo humano num determinado período. Um consumo excessivo num determinado momento pode degradar o lençol freático e aumentar as concentrações de poluentes na água. Idealmente, a reserva de água subterrânea não deve diminuir significativamente, ou seja, o consumo não deverá ser superior à capacidade de recuperação de volume de água devido à precipitação no mesmo período. A degradação dos reservatórios de água pode levar à incapacidade de ser utilizado e contaminação de nascentes de água, com grandes custos sociais.

O estudo de Vieira, Domingos et al. (2021) não abordou o consumo de águas subterrâneas, provavelmente devido à falta de dados confiáveis para o consumo de águas subterrâneas. De facto, não há controlo sobre a quantidade de água retirada em poços em Portugal. Dentro de uma propriedade privada, o consumo de água não é facilmente controlado e pode existir um consumo excessivo, principalmente na agricultura.

Se considerarmos os dados oficiais de consumo, Portugal não ultrapassa o limite de 20% da quantidade de água disponível. No entanto, Portugal encontra-se frequentemente

⁴³ O índice também foi calculado com o caudal mínimo sendo o percentil 10% do histórico de cada rio. A tendência do índice não se alterou significativamente gerando as mesmas conclusões. Portanto o cálculo mais conservador foi adotado.

em situação de escassez de água, o que indica que os dados sobre o consumo são subestimados. Se considerarmos a área de rega em Portugal e o volume de água recomendado por hectare, podemos perceber que os dados oficiais de consumo não representam a realidade.

Idealmente, o indicador calcularia a proporção entre o consumo anual das águas subterrâneas por região e o volume de água armazenada no subsolo. A capacidade de recarga, ou recuperação, dessas massas de água é uma função da precipitação anual da região e das características do solo. Dessa forma, poderíamos estimar o stress hídrico nesses reservatórios. É importante perceber que a análise regional é fundamental, dado os elevados custos de transporte de água, o excesso de consumo numa região muitas vezes não ameniza a escassez noutra. Por isso, optámos por não utilizar os dados agregados de consumo, pois não captam essa variabilidade regional e têm alta probabilidade de serem subestimados. Além disso, queremos um indicador simples e de fácil interpretação. O cálculo dos estoques de água via dados de precipitação requer um estudo mais aprofundado.

O indicador que propomos para as águas subterrâneas procura medir a utilização excessiva de água durante um determinado período de tempo, tendo em consideração o stock de água. Em vez de calcular a diferença entre a recarga anual e o consumo anual, propomos observar a variação do stock final. Sabemos que o consumo é sustentável se o stock for constante⁴⁴ ou não decrescente ao longo do tempo. Variações de curto prazo são consistentes com a utilização do recurso, mas uma tendência negativa por longos períodos de tempo deve ser preocupante. A redução da quantidade e, conseqüentemente, da qualidade sobrecarrega o esforço de produção das gerações futuras. Portanto, escolhemos novamente um indicador baseado na teoria do suficientismo.

Para medir a variação das reservas de água, utilizaremos os dados do boletim de quantidade de águas subterrâneas do SNIRH. Este relatório disponibiliza o nível piezométrico⁴⁵ mensal, a profundidade mensal do nível da água e o percentil⁴⁶ do volume de água calculado com o histórico. Os dados referem-se a 342 (em 2020) estações de medição distribuídas por 55 massas de água.

O indicador proposto penaliza o número de observações que têm um nível de água abaixo do percentil 20% com peso 1 e abaixo do percentil 50% (e acima de 20%) com

⁴⁴ Segundo a Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000 (DQA), considera-se que uma massa de água subterrânea atinge o bom estado quantitativo quando a taxa média anual de captações a longo prazo for inferior a 80% da recarga média anual a longo prazo. O limiar dos 80% da recarga corresponde aos recursos hídricos subterrâneos disponíveis.

⁴⁵ Nível piezométrico é o nível a que a água de um aquífero se encontra à pressão atmosférica. Coincide com a superfície freática de um aquífero livre.

⁴⁶ Os dados são classificados de acordo com o seu histórico e intervalos <20%, 20%-50% e >50%.

peso proporcional à diferença entre este percentil e a média. Mais especificamente, temos o seguinte indicador:

$$IJI_{6,5.2}^t = 1 - \frac{\sum_{m=1}^M x_{20\%}^{t,m} + \frac{0.5 - p_{t,m}}{0.3} x_{20\%-50\%}^{t,m}}{M}$$

onde $m = \{1, 2, \dots, M\}$ é a estação de recolha de dados, $p_{t,m} \in (0.2, 0.5)$ é o percentil médio anual da massa m no ano t e, finalmente, $x_{20\%}^{t,m}$ e $x_{20\%-50\%}^{t,m}$ são variáveis binárias que indicam se a média anual da massa de água m do ano t está no percentil 20% ou no 20%-50%, respetivamente. Portanto, o indicador assume valor 1 quando todas as massas de água estão acima de 50% do stock e vai reduzindo à medida que as massas de água se deterioram. Devido a alta variabilidade o indicador apresentado será a media dos últimos 5 anos.

O indicador proposto mede o nível de stress das águas subterrâneas. Uma má performance do indicador em determinado período pode representar apenas um período de seca extrema que impõe condições mais difíceis. No entanto, se houver recorrência, indica um uso sem controle e um sistema provavelmente baseado no princípio de "first come first served", incapaz de fornecer abastecimento a todos que o desejam. Um sistema assim, além de ineficiente, é insustentável a longo prazo. Indica que a gestão de recursos está em precariedade e sem uma regulação adequada pode gerar incentivos privados errados. Por exemplo, agricultores podem começar a investir em furos mais profundos e, conseqüentemente, mais caros. A capacidade de armazenamento de água no longo prazo é constante, e tais investimentos não resolvem o problema de gestão da água.

4. Ambiente e Recursos naturais 2015-2021: Resultados

Depois de operacionalizar indicadores de justiça intergeracional em diversas áreas do ambiente e recursos naturais em Portugal, iremos nesta secção analisar os resultados. Mais do que o valor absoluto dos indicadores, que são relevantes, importa olhar para as tendências dos valores anuais. Os valores dos indicadores ($IJI_i=1,2,\dots,5$) e sub-indicadores calculados, no período entre 2015 e 2021, bem como o indicador principal para a área do ambiente e recursos naturais (IJI_6) são apresentados na tabela seguinte:

Tabela 8 – Dimensões de Justiça Inter-geracional consideradas na área do ambiente e recursos naturais

	Alterações Climáticas	Floresta e Biodiversidade			Economia Circular			Poluição das águas	Consumo de água			Índice JI Ambiente Rec. Nat.
	$IJI_{6,1}$	$IJI_{6,2,1}$	$IJI_{6,2,2}$	$IJI_{6,2}$	$IJI_{6,3,1}$	$IJI_{6,3,2}$	$IJI_{6,3}$	$IJI_{6,4}$	$IJI_{6,5,1}$	$IJI_{6,5,2}$	$IJI_{6,5}$	IJI_6
2015	0,19	0,81	0,28	0,38	0,83	0,57	0,69	0,62	0,65	0,82	0,73	0,47
2016	0,25	0,71	0,28	0,37	0,73	0,55	0,64	0,69	0,54	0,69	0,61	0,48
2017	0,25	0,37	0,33	0,34	0,61	0,48	0,54	0,68	0,43	0,65	0,53	0,44
2018	0,26	0,35	0,38	0,37	0,47	0,42	0,44	0,61	0,48	0,58	0,53	0,42
2019	0,27	0,32	0,44	0,42	0,34	0,34	0,34	0,65	0,45	0,49	0,47	0,41
2020	0,32	0,25	0,51	0,46	0,23	0,26	0,25	0,60	0,45	0,49	0,47	0,40
2021	0,37	0,27	0,56	0,50	0,16	0,22	0,18	0,62	0,43	0,59	0,51	0,40

A última coluna à direita demonstra o indicador agregado para o ambiente, o qual é calculado como uma média geométrica com pesos iguais dos cinco subindicadores ambientais. Apesar de haver uma tendência positiva entre 2015 e 2021, os valores baixos refletem uma precariedade na justiça intergeracional no setor ambiental.

A segunda coluna apresenta os valores do indicador $IJI_{6,1}$, referente às alterações climáticas. Este indicador apresenta uma tendência de melhoria durante os anos observados, porém ainda está muito longe do valor 1, que representa a justiça intergeracional. A evolução deste indicador deve-se principalmente à redução das emissões de gases de efeito estufa. O setor elétrico contribuiu em parte para este avanço, devido à transição energética na qual o setor substituiu a produção de energia via carvão e petróleo por gás natural e renováveis.

Entre todas as dimensões analisadas no indicador ambiental, as alterações climáticas apresentam os valores mais críticos. Apesar de a trajetória das emissões estar de acordo com as metas de redução de emissão para 2030, o facto de Portugal não apresentar neutralidade carbónica implica que ainda existe injustiça intergeracional. Como mencionado anteriormente, o subíndice considera as metas de descarbonização e também a distância das emissões à neutralidade carbónica.

O subindicador de florestas e biodiversidade, $IJI_{6,2}$, está na quinta coluna da tabela. Este é uma média aritmética dos indicadores $IJI_{6,2,1}$ e $IJI_{6,2,2}$, com pesos de 0,2 e 0,8, respetivamente. Enquanto o primeiro apresenta uma forte queda, o segundo demonstra uma ligeira melhoria. Como consequência, o indicador de florestas e biodiversidade apresenta certa estabilidade, porém com uma tendência ligeiramente positiva em direção à justiça intergeracional e ao capital natural deixado às gerações futuras.

O indicador $IJI_{6,2,1}$, relacionado com o uso da terra, apresenta uma deterioração acentuada a partir de 2017, devido a grandes incêndios ocorridos nesse ano. Como este indicador é construído com dados dos últimos 5 anos, o impacto é refletido nos anos seguintes. Mesmo antes de 2017, o indicador não indica uma justiça intergeracional, pois os valores estão sempre abaixo de 1. Neste caso, isso significa que o uso da terra não permite o sumidouro de gases de efeito estufa associados às florestas, com valores de referência ligados à neutralidade carbónica.

O indicador $IJI_{6,2,2}$, relacionado com a gestão florestal, apresenta uma melhora gradual no período analisado, apesar de ainda apresentar valores muito baixos. A melhoria do indicador representa um aumento das zonas de intervenção florestal e, consequentemente, uma tendência de melhor gestão florestal e sustentabilidade. Esse indicador apresenta baixa volatilidade, pois uma ZIF dificilmente deixa de existir, portanto, a área total não se reduz.

O subindicador de economia circular, $IJI_{6,3}$, está na oitava coluna da tabela. Representa a média aritmética simples do indicador $IJI_{6,3,1}$, relacionado com a redução de resíduos, e do indicador $IJI_{6,3,2}$, relacionado com a reciclagem de resíduos. O indicador de economia circular apresenta forte queda nos anos observados, o que é consequência da degradação de ambos os indicadores que o compõem. Tal como acontece com o indicador de alterações climáticas, os indicadores de economia circular consideram o desvio em relação às metas pré-definidas e a distância em relação aos objetivos de longo prazo. Neste caso, ambos os indicadores que compõem o índice apresentam uma pioria devido à falta de cumprimento das metas, resultando num afastamento maior dos

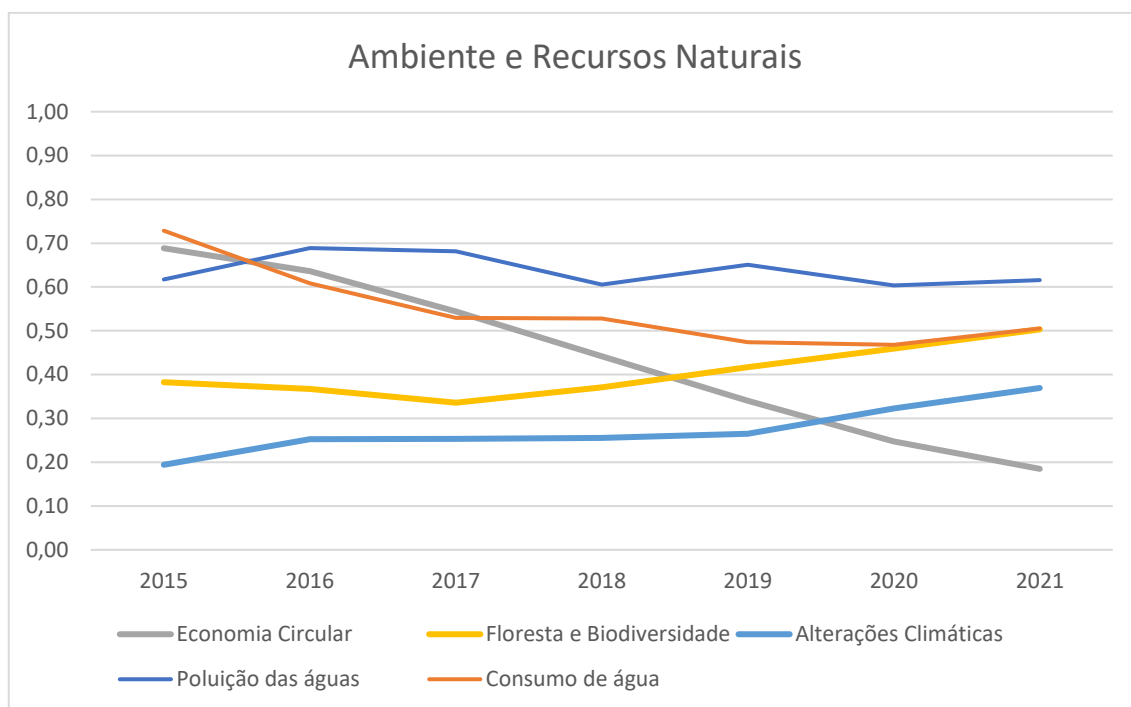
objetivos de longo prazo. A quantidade de resíduos por pessoa tem vindo a aumentar e a taxa de reciclagem tem diminuído ao longo dos anos observados.

O subindicador de poluição das águas é apresentado na nona coluna. Os valores apresentados foram calculados considerando apenas dois níveis de qualidade: amónia e nitrato, ambos relacionados com fertilizantes muito utilizados na agricultura. O índice final $IJI_{6,4}$ é a média geométrica desses dois indicadores. O indicador apresenta valores relativamente constantes, não exibindo grandes tendências. Provavelmente, nos anos analisados, não houve uma mudança significativa na produção agrícola, tanto no método de produção quanto nas quantidades. A manutenção desse método de produção pode levar a maiores custos de produção no futuro pela pior qualidade da água ou até inviabilidade de produção.

O sub-indicador de consumo de água é apresentado na décima segunda coluna. Os valores são calculados como a média geométrica entre o sub-indicador relacionado aos caudais ecológicos mínimos, $IJI_{6,5,1}$, e o nível de águas subterrâneas, $IJI_{6,5,2}$. Ambos os indicadores são calculados com a média dos últimos 3 anos e apresentam uma degradação nos anos analisados. Consequentemente, o indicador de consumo de água apresenta uma queda nesse período. Os valores apresentados para o indicador $IJI_{6,5,1}$ foram calculados com o limite de caudais mais conservador possível. O limite usado para o volume foi nulo e, portanto, o indicador provavelmente subestima a injustiça intergeracional ao subestimar o impacto do consumo na biodiversidade dos rios. Observamos uma forte queda nos três primeiros anos e uma estagnação nos anos seguintes. O indicador $IJI_{6,5,2}$ apresenta uma queda gradual em todos os anos analisados, indicando um aumento no stress hídrico sobre os níveis de águas subterrâneas. Claramente, essa trajetória de consumo não é sustentável. Provavelmente, a escassez de águas superficiais, aliada a variações climáticas como ondas de calor, fez com que se recorresse mais às águas subterrâneas. Portugal falha no processo de adaptação às novas condições climáticas e a manutenção do consumo não controlado torna esse sistema não sustentável.

Estes resultados também estão representados na figura seguinte.

Figura 9 – Evolução do Índice de Justiça Inter-geracional na área do ambiente e recursos naturais (2015-2021)



Em geral, e tal como se pode observar, o indicador ambiental reflete a magnitude da injustiça intergeracional em Portugal. Nenhuma das dimensões analisadas apresenta valores próximos a 1, o que indicaria uma situação próxima à justiça ambiental. Embora a dimensão de alterações climáticas tenha apresentado ganhos consideráveis, os valores ainda são muito baixos, evidenciando que se está muito distante dos objetivos de longo prazo. As dimensões mais preocupantes, devido às suas trajetórias decrescentes, são a economia circular e o consumo de água. Ambas as áreas indicam uma falta de política pública para o setor ou uma regulação precária.

5. Conclusões: o IJI de Ambiente e Recursos Naturais e as políticas públicas

O problema que temos hoje na área do ambiente e recursos naturais, bem como em outras áreas de políticas públicas, não é a inexistência de indicadores, mas frequentemente a existência de inúmeros indicadores que não permite uma visão e apreensão se, e em que medida, Portugal está a progredir em relação às metas que pretende alcançar, que no fundo são compromissos com os portugueses e com as instâncias europeias. Essas metas de longo prazo são consideradas os contratos sociais implícitos que estabelecemos com as gerações futuras. Implícitos, pois eles foram redigidos pelas gerações presentes, e não estão assinados pelas gerações futuras. Assume-se assim que as gerações presentes são suficientemente altruístas em relação às gerações futuras para considerarem o seu bem-estar de igual valor ao bem-estar das gerações presentes.

Monitorar anualmente o que se passa em indicadores chave que traduzem os aspetos mais críticos da justiça intergeracional, aqui considerada como sustentabilidade forte, permite que os cidadãos e os decisores políticos tomem as medidas necessárias para promover essa justiça. É necessário identificar quais as áreas de políticas públicas que estão mais carenciadas de intervenção (no caso a produção e reciclagem de resíduos e o consumo de água) e monitorar estas e as outras áreas críticas para a sustentabilidade ambiental e dos recursos naturais. O índice de Justiça intergeracional no ambiente e recursos naturais, e os indicadores construídos e apresentados neste artigo são um instrumento essencial para cumprir esse desiderato.

Referências

Agência Portuguesa do Ambiente. (2013). Relatório Anual Resíduos Urbanos 2022. Amadora: APA.

Agência Portuguesa do Ambiente. (2017). Estratégia Nacional de Educação Ambiental 2020. APA.

Agência Portuguesa do Ambiente. (2023). Relatório do estado do ambiente 2022/2023. APA.

Barry, B. (1991). Liberty and Justice: Essays in Political Theory 2. Clarendon Press Oxford.

da Silva Vieira, R. D. (2021). Limites Ecológicos O Impacte Intergeracional do Uso de Recursos Naturais. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Associação para o Desenvolvimento do Instituto Superior Técnico.

Fleurbaey, M. a. (2013). Climate Policies Deserve a Negative Discount Rate. Chicago Journal of International Law, Vol. 13: No. 2, Article 14.

Gosseries, A. (2018). Desafios sobre Justiça Intergeracional. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Joint Research Centre-European Commission, a. o. (2008). Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide. Paris: OECD publishing.

O'Neill, D. W. (2018). A good life for all within planetary boundaries. Nature Sustainability, 88 - 95.

OECD (2023), OECD Environmental Performance Reviews: Portugal 2023, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris.

Rawls, J. (1971). A Theory of Justice. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.

Tietenberg, T. e Lewis, L. (2024) Environmental and Natural Resource Economics, Routledge, 12th ed.

Tremmel, J. a. (2019). Measuring Intergenerational Justice for Public Policy. In Routledge Handbook in Ethics and Public Policy (pp. 472-486). Routledge 9781138201279.

Valente, M. e Gosseries, A. (2023) Justiça Intergeracional: estamos a medir o que realmente importa?, Policy Paper 27, Institute of Public Policy

Vanhuyse, P. (2013). Intergenerational justice in aging societies: A cross-national comparison of 29 OECD countries. Available at SSRN 2309278.

Wolf, M. J. (2022). 2022 Environmental Performance Index. New Haven: CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. epi.yale.edu.

IPP POLICY PAPER 35

Justiça Intergeracional em Portugal: Ambiente e Recursos Naturais

Autor Paulo Trigo Pereira, Luísa Nobre e Diogo Esteves

ISSN: 2183-9360

Julho 2024

Institute of Public Policy Lisbon – Rua Miguel Lupi 20, 1249-078 Lisboa PORTUGAL
www.ipp-jcs.org – email: admin@ipp-jcs.org – tel.: +351 213 925 986 – NIF: 510654320

As opiniões aqui expressas vinculam somente os autores e não refletem necessariamente as posições do Institute of Public Policy, da Universidade de Lisboa, ou qualquer outra instituição a que quer os autores, quer o IPP estejam associados. Nem o Institute of Public Policy nem qualquer representante seu é responsável pelo uso por terceiros da informação aqui contida. Este texto não pode ser reproduzido, distribuído ou publicado sem autorização prévia e explícita dos seus autores. Quaisquer citações são autorizadas desde que a fonte original seja adequadamente reconhecida.



**INSTITUTE OF
PUBLIC POLICY**

L I S B O N