

# *Medir a Desmaterialização e o Desenvolvimento Sustentável: os Indicadores e os seus Dilemas*

## Resumo

Se há questões que permanecem em aberto elas estão seguramente relacionadas com a nossa capacidade para medir, quantificar ou qualificar o conceito de desenvolvimento sustentável ou avaliar os reais impactes da desmaterialização da nossa sociedade. A relatividade destes conceitos, a escassez de dados e outros dilemas, tornam os indicadores numa ferramenta complexa mas com enorme potencial para operacionalizar, avaliar e monitorizar as tendências evolutivas da nossa sociedade. Quais as vantagens que os indicadores podem trazer? Quais as suas limitações? Que dilemas encerram em si? Qual será o caminho que eles nos apontam? Podemos afirmar que caminhamos para um modelo de desenvolvimento mundial cada vez mais sustentável? E quais têm sido os reais impactes da desmaterialização? Estas são algumas das questões que este artigo pretende analisar.

## Introdução

A 'sociedade de informação' em que vivemos, agilizada pelas novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) em rede, otimizou em larga medida a capacidade de processamento da informação e tornou, de uma certa forma, o mundo num espaço pequeno e desmaterializado. À distância de um segundo podemos aceder a notícias que marcam a atualidade de países tão diferentes como o Brasil ou o Japão, ler e consultar bibliografia das mais vastas áreas científicas; podemos influenciar uma decisão num qualquer outro país longínquo ou ter acesso às mais variadas informações do nosso município. Esta perspetiva desmaterializada, simplificada e 'facilitada' que as TIC proporcionam merece ser analisada à luz dos impactes que produzem nas mais diversas vertentes do desenvolvimento sustentável, sejam elas económicas, ambientais, legais, sociais, culturais ou institucionais.

Mas o caráter relativista, evolutivo e dinâmico do conceito de desenvolvimentos sustentável, no espaço e no tempo, torna a questão de como o medir estes impactes numa questão controversa: como medir o grau de desenvolvimento de uma sociedade nas suas múltiplas vertentes e como as interligar num todo em plena evolução? Como quantificar ou qualificar os reais impactes da desmaterialização para o desenvolvimento sustentável? Como distinguir e comparar desenvolvimento sustentável na Europa, na Ásia ou no Planeta como um todo? Como medir valores, mentalidades, hábitos, crenças ou comportamentos?

O presente artigo pretende trazer algumas questões a este debate, avaliando a capacidade dos indicadores para fornecer informação sobre as trajetórias de desenvolvimento da sociedade e de avaliar os possíveis impactes, nessas trajetórias, da desmaterialização da economia do conhecimento.

A primeira parte deste artigo deixa transparecer a complexidade que existe entre a aparente facilidade com que se usa o conceito de desenvolvimento sustentável nos mais variados contextos e a difícil tarefa de o operacionalizar na prática. A desmaterialização é também questionada, enquanto conceito mais operacionalizável, mas não isento de uma série de questões e contradições sobre como medir e avaliar os seus múltiplos impactes. Num segundo momento de reflexão centra-se a atenção no papel dos indicadores para este esforço de quantificar e qualificar o desenvolvimento sustentável e a desmaterialização, fazendo-se uma curta análise das suas vantagens e limitações. De seguida, num terceiro momento, problematiza-se a questão da desmaterialização sob diferentes perspetivas, tendo como pano de fundo a informação proveniente de um conjunto de indicadores específicos. A principal questão que se coloca é se a desmaterialização está de facto a ocorrer. A resposta dependerá da forma como a definirmos e por isso tentaremos abordá-la sob duas perspetivas distintas, uma mais abrangente e global e outra mais contextualizada e específica. Na quarta e última parte, apresentam-se umas breves notas conclusivas.

### 1. O Desenvolvimento Sustentável e a Desmaterialização: como definir, como medir?

É globalmente aceite que o significado de desenvolvimento sustentável é, explicitamente ou implicitamente, um produto de ideologias políticas e sociais de uma determinada época e espaço e, por isso, um produto das relações de poder e de processos de governação de um determinado contexto. A grande controvérsia em torno da sua definição não se esgota nos já longos anos de debate, desde o seu surgimento em 1987 pela Comissão de Brundtland, nem muito menos lhe retira dimensão e importância; pelo contrário. Bell e Morse (2003) escrevem que um conceito bem definido é um luxo raro e Dryzek explora esta perspetiva considerando o desenvolvimento sustentável como tão contestado como outros conceitos, tal como democracia; e que é ‘precisamente a contestação acerca da sua essência que torna a democracia interessante’ (Dryzek, 2005, p.147).

O conceito de desenvolvimento sustentável enfatiza sobretudo a diversidade de caminhos possíveis para a transformação da sociedade, dependendo dos pontos de partida ecológicos, políticos, culturais, sociais e económicos (Becker e Jahn, 1999). Pode ser visto como um movimento, uma ideia normativa, um princípio jurídico do direito contemporâneo internacional<sup>1</sup>, um princípio constitucional e legal<sup>2</sup>, uma política, uma forma de discurso, um objetivo pragmático, um sonho, uma visão antropocêntrica ou ecocêntrica, uma teoria, uma estratégia, uma questão ética, pura retórica oca, um processo “interminável” ou uma “meta-solução” (Mineur, 2007; Jordan, 2008). Continuando com o argumento de Dryzek, a sustentabilidade, tal como a democracia, é sobretudo acerca de “aprendizagem social”, relacionando abordagens exploratórias e imprevisíveis sobre o caminho que se quer alcançar (Dryzek, 2005).

Assim, a necessidade de operacionalizar este conceito, de se saber o que se quer alcançar, em diferentes contextos e níveis territoriais, requer uma avaliação crítica do que tem que ser feito, por quem, onde, quando e por quanto tempo, e uma avaliação do progresso relativamente às mudanças em vista (Bell e Morse, 2003). De acordo com Davies *et al.* (citado em Williams, 2006, p.255), a avaliação é extremamente desafiante nestes contextos, mas é imperativo que se implemente.

O perigo do conceito de desenvolvimento sustentável se ter tornado num conceito tão utilizado em qualquer discurso político, tão falado na comunicação social, no dia-a-dia, e transposto para as nossas leis, é efetivamente o de o tornar demasiado banal e simplista nas enormes contradições que encerra em si, redutor do seu caráter relativista e evolutivo.

<sup>1</sup> Na opinião de Bosselman, desenvolvimento sustentável deve ser visto como um princípio jurídico eco-cêntrico tão amplo e tão fundamental como qualquer outro princípio antropocêntrico, como justiça, liberdade, paz, etc. (Aragão, 2008).

<sup>2</sup> Vide, por exemplo, a discussão em Gomes Canotilho (2001) ou em Bosselmann (2008).

Não é de admirar que os Indicadores de Sustentabilidade tenham merecido especial atenção desde os anos de 1990 e sejam hoje vistos como elementos chave para fornecer informação vital às questões, objetivos, políticas e estratégias de desenvolvimento sustentável. Eles pretendem no seu essencial, e mesmo não sendo possível “medir” ou “quantificar” com exatidão a sustentabilidade, desempenhar um papel importante no enquadramento do seu significado e desafiar estruturas de governação, comportamentos individuais e coletivos, padrões de consumo e a própria “aprendizagem social”, através da sua construção (Moreno Pires e Fidélis, 2012a).

No que respeita ao significado de desmaterialização, este pode ser considerado de uma forma mais simplista e consensual do que o conceito de desenvolvimento sustentável. Por desmaterialização entende-se a perda da forma material. Ela implica a redução de consumos de matérias primas na fase da produção, de recursos naturais, de energia e implica, por outro lado também, uma consequente redução de resíduos gerados. A primeira expectativa criada pela sociedade de informação é a de que a desmaterialização tenha produzido um impacto ambiental positivo. No entanto, vários estudos têm evidenciado movimentos opostos, demonstrando o crescente consumo de recursos naturais desde a segunda metade do Séc.XX, sobretudo pelas economias dos países do “Norte”, como os EUA, o Canadá, o Japão e os países Europeus. Gilzun *et al.* (2007) argumentam que, por exemplo, de 1980 a 2005, o consumo mundial de alguns recursos naturais como a Bio massa, o Carvão ou o Gás Natural aumentou cerca de 40% e de que a previsão aponta para a continuação deste aumento e a um ritmo mais acelerado. O que se pode esperar desta trajetória, para o desenvolvimento sustentável, com o iminente crescimento económico de países como a China, a Índia, a Indonésia e o Brasil que representam mais de 40% da população mundial?

Estes dados quantitativos globais ou parciais, refletidos em inúmeras metodologias como a Análise de Ciclo de Vida<sup>3</sup>, a Análise de Fluxo de Massa<sup>4</sup> ou a Pegada Ecológica<sup>5</sup>, deixam, no entanto, de lado uma infinidade de impactes que a desmaterialização e a sociedade de informação podem trazer para as sociedades aos mais variados níveis e, sobretudo, negligenciam fortemente os impactes imateriais e qualitativos.

A problemática de ‘como medir’ é evidentemente complexa, mesmo para conceitos mais fáceis de definir e operacionalizar. Que vantagens podem trazer os indicadores para esta problemática? Que dilemas e limitações encerram em si? Quais os caminhos que eles nos apontam? Podemos afirmar que caminhamos para um modelo de desenvolvimento mundial cada vez mais sustentável? E quais têm sido os reais impactes da desmaterialização? Estas são algumas das questões que as próximas partes pretendem levantar.

## 2. As vantagens e limitações dos Indicadores de Sustentabilidade

Segundo a OCDE (1998), um indicador pode ser geralmente visto como um reflexo sintético e representativo de uma soma maior e mais complexa de fenómenos medidos, preferencialmente, numa escala quantitativa. Esta definição de indicador, tal como tantas outras, tende a basear-se no pressuposto “natural” de que os indicadores são unidades de medida quantitativas e operacionais. De uma forma geral, os dados quantitativos são considerados mais científicos e, consequentemente, mais seguros e fidedignos do que os dados qualitativos. Contudo, por princípio, um indicador pode ser tanto uma variável qualitativa como uma variável quantitativa (Gallopín, 1997) e, na realidade, muitas questões económicas, sociais e ambientais não podem ser quantificadas, como já aludimos.

<sup>3</sup> A *Análise de Ciclo de Vida* é uma ferramenta que permite avaliar as entradas e saídas de recursos naturais e os potenciais impactes ambientais de um produto ao longo do seu ciclo de vida, desde a sua fabricação, utilização, manutenção e deposição final.

<sup>4</sup> A *Análise de Fluxo de Massa* é uma família de técnicas de contabilização mássica de um determinado setor produtivo ou região com vista a avaliar a quantidade de recursos naturais consumidos e o seu destino (Tanimoto, 2010).

<sup>5</sup> Provavelmente o Índice de Sustentabilidade mais conhecido internacionalmente e que pretende medir a quantidade de recursos – terra e água – necessários para sustentar o nosso estilo de vida, podendo ser aplicado aos mais variados níveis territoriais e mesmo a nível individual. Uma análise da sua expressão a nível nacional e mundial vai ser feita mais à frente.

Embora a maioria dos indicadores seja e vá continuar a ser quantitativa, existem questões que são mais fáceis de compreender através da utilização de indicadores “de natureza não-quantificável” e de informação qualitativa (Wong, 2006). No que se refere ao desenvolvimento sustentável, Lundquist (citado em Mineur, 2007) realça a utilidade de se ter mais dados qualitativos: não apenas pelo facto de os dados quantitativos não serem suficientes para “definir ou avaliar” desenvolvimento sustentável e, potencialmente, descurem muitos dos seus aspetos, mas também porque dados quantitativos insuficientes podem afetar a escolha dos próprios indicadores (bem como a escolha da fronteira do sistema e das próprias políticas). Desta forma, as abordagens qualitativas são úteis para tratar questões subjetivas e para complementar o que se pretende (ou é possível) medir através de abordagens quantitativas. Expressão atual disso mesmo é a tendência crescente para estudos na área da economia sobre felicidade e percepção da qualidade de vida individual (*vide* Blanchflower e Oswald, 2008).

Uma definição diferente de indicador é proposta por Innes (1990). Innes afirma que os indicadores são uma forma de reduzir a incerteza e de extrair ideias simples de ideias complexas: são apenas “um conjunto de regras para a recolha e organização de dados, para que lhes possa ser atribuído significado”. Para esta autora, estes criam uma sensação de segurança relativamente a determinados factos num contexto de discussão em constante mudança e são uma forma de melhorar a comunicação e de chegar a um entendimento relativamente a alguns problemas (Innes 1990, p.291).

Nesse sentido, entende-se por Indicadores de Sustentabilidade<sup>6</sup> todo o tipo de indicadores, quantitativos e/ou qualitativos, que procurem interligar as diferentes áreas de desenvolvimento social, ambiental, económico e territorial. Os Indicadores de Sustentabilidade distinguem-se dos indicadores meramente setoriais — como indicadores económicos (ex: PIB) ou ambientais (ex: poluição sonora), por exemplo —, na medida em que eles tentam abranger, organizar e *integrar* diversos setores e áreas, num esforço de perceber as múltiplas interligações entre essas dimensões, ao longo do tempo e para determinados espaços.

Os Indicadores de Sustentabilidade têm estado no centro de inúmeros e incessantes debates científicos, académicos e políticos desde os anos de 1990, como referimos, quer no que respeita à tentativa de encontrar as melhores metodologias para ‘medir’ e comunicar a sustentabilidade, quer na tentativa de avaliar o potencial destes indicadores, e do próprio processo da sua construção, para uma melhor governação da sustentabilidade (*vide* Moreno Pires e Fidélis, 2012b).

### As diferentes funções dos Indicadores de Sustentabilidade

#### Definição e comparação de objetivos

- Ajudar a definir objetivos e políticas de desenvolvimento sustentável (e apontar possíveis soluções)
- Identificar/diagnosticar as condições e trajetórias atuais e as suas dimensões mais importantes
- Permitir a comparação ao longo do tempo e do espaço

#### Técnicas e administrativas

- Sistematizar e organizar informação complexa, dispersa e que provém de inúmeras fontes e áreas
- Informar atempadamente o planeamento e os processos de tomada de decisão, permitindo antecipar condições e tendências futuras;
- Monitorizar (medir) o progresso em relação a determinados objetivos e metas
- Avaliar o desempenho e permitir a (re)alocação de recursos (quando associados a programas ou projetos em que o apoio financeiro depende da sua evolução);

#### Comunicação e participação pública

- Sensibilizar, educar e encorajar alterações de comportamentos e de padrões de consumo;
- Simplificar um conceito complexo e melhorar a comunicação com o público ou com grupos-alvo;
- Encorajar a participação pública e motivar a ação cívica;

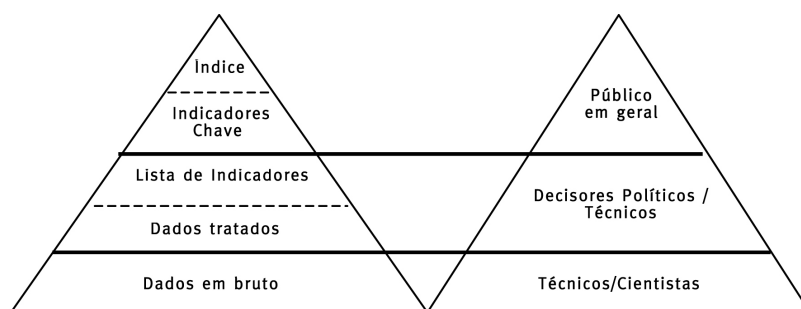
**Tabela 1** – As diferentes funções dos Indicadores de Sustentabilidade

**Fonte:** Adaptado de PASTILLE (2002).

<sup>6</sup> *Vide* Moreno Pires, S. ‘Sustainability Indicators’ in Michalos, A. C. (Ed.) *Encyclopedia of Quality of Life Research*, Springer (forthcoming).

A Tabela 1 sintetiza algumas das possíveis funções atribuídas aos Indicadores de Sustentabilidade. Para além de serem instrumentos que ajudam a direcionar as ações políticas e a fornecer informação atempada para o seu planeamento e implementação, estes indicadores podem desempenhar outros papéis igualmente relevantes. Principalmente, se na escolha e definição dos próprios indicadores intervierem diversos atores e grupos de interesse, isso gera oportunidades para um debate mais abrangente sobre o que significa o conceito de desenvolvimento sustentável num determinado contexto. Dessa forma, os indicadores facilitam o conhecimento de uma realidade heterogénea e dinâmica e fortalecem a capacidade de estabelecer metas mais ajustadas e de definir objetivos mais reais, a partir dos quais se pode seguir a sua evolução e grau de concretização.

Não se pode descurar que os indicadores de sustentabilidade podem ser uma excelente forma de comunicar, sensibilizar e educar, não só a população em geral, mas também políticos, decisores, técnicos e os mais variados agentes económicos, para a necessidade de alterar estilos de vida e comportamentos. Nesse sentido, e para que os indicadores cumpram de uma forma mais eficiente o objetivo a que se propõe, muitos autores argumentam que se deve adequar o tipo de indicadores ao seu público-alvo.



**Figura 1** - “A pirâmide de informação” e os seus potenciais utilizadores  
**Fonte:** Adaptado de Hammond et al. (1995) e Braat (1991).

A Figura 1 mostra, na “pirâmide da informação” (à esquerda), como os dados podem ser sintetizados num único índice (como a *Pegada Ecológica*), num grupo de (poucos) indicadores chave (como os *Indicadores Chave de Desenvolvimento Sustentável do Algarve*<sup>7</sup>) ou num conjunto mais ou menos alargado de indicadores sociais, económicos, ambientais, institucionais (como o *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável de Portugal*<sup>8</sup>). A cada um destes níveis de agregação de dados corresponde um grupo alvo mais adequado (espelhado na pirâmide da direita). Braat (1991) defende, por exemplo, que os índices são preferíveis para o público em geral, porque transmitem mensagens inequívocas, sem redundância e numa mensagem única. Por outro lado, os decisores políticos preferem dados mais desagregados e que possam ser associados a objetivos concretos, critérios de avaliação ou metas. Por último, os analistas profissionais e os cientistas preferem dados em bruto para que possam ser analisados estatisticamente através de diferentes metodologias.

Esta falta de consenso em torno das melhores metodologias para ‘medir’ o desenvolvimento sustentável tem-se traduzido, justamente, numa diversidade de propostas e ferramentas. Na Tabela 2 constam os principais Índices de Sustentabilidade desenvolvidos nos últimos anos por diversos autores e organizações. Cada um deles é paralelamente auxiliado por um, também vasto, grupo de instrumentos visuais (como mapas, gráficos, com uso de cores semafóricas ou dispositivos qualitativos, etc.).

<sup>7</sup> Vide <http://web.ccdr-alg.pt/sids/indweb/areaTematica.asp?idl=-5>

<sup>8</sup> Vide <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=19&subref=139&sub2ref=503&sub3ref=513>

Principais Índices de Sustentabilidade	Autores	Data
<b>Com ênfase na dimensão ecológica</b> Ecological Footprint (EF) Environmental Space Environmental Performance Index (EPI) Environmental Vulnerability Index (EVI) The Living Planet Index (LPI) Sustainable Process Index (SPI)	Wackernagel and Rees Friends of the Earth, Wuppertal Institute Columbia University Jonathan Mitchell (SOPAC) World Wildlife Fund (WWF) Institute of Chemical Engineering, Graz University	1996 1994 2006 2004 1999 1996
<b>Com ênfase na dimensão económica</b> Eco-efficiency (EE) Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) Genuine Progress Indicator (GPI) Down Jones Sustainability Index	World Business Council on Sustainable Development Daly and Cobb Cobb Down Jones & Company	1992 1990 1994 1999
<b>Com ênfase na dimensão social</b> Human Development Index (HDI) Capability Poverty Measure (CPM)	UNDP UNDP	1990 1996
<b>Abordagens mais integradas</b> Barometer of Sustainability (BS) Environmental Sustainability Index (ESI) Wellbeing of Nations Index Dashboard of Sustainability (DS) Compass of Sustainability	IUCN - Prescott - Allen World Economic Forum, Yale Univ., Columbia Univ. Prescott - Allen International Institute for Sustainable Development AtKisson Group	1997 1999 2001 2000 1992

Tabela 2 – Principais Índices de Sustentabilidade

A crescer a esta falta de consenso, associam-se aos Indicadores de Sustentabilidade inúmeras críticas e dilemas, que realçam o facto destes indicadores não poderem ser tratados como dados neutros, apolíticos, ahistóricos ou acontextuais (*vide* Bell e Morse, 2003). Os indicadores não são, nem nunca poderão ser “ciência exata”; eles apenas “indicam” e permitem identificar e destacar padrões de desenvolvimento que merecem uma análise e investigação mais aprofundada. A famosa citação de Laurence J. Peter dá-nos um conselho sensato: «alguns problemas são tão complexos que temos de ser altamente inteligentes e bem informados só para estarmos indecisos em relação aos mesmos» (Laurence J. Peter, famoso pedagogo e escritor) (Wong 2006, p.191). Ou, tal como Hammond *et al.* (1995, p.32) afirmam, os Indicadores de Sustentabilidade são ferramentas que, «usadas com sabedoria e alguma restrição podem servir para apoiar as alterações necessárias e para orientar as ações dos governos, das organizações internacionais, do setor privado, de ONGs e de outros grupos rumo» ao necessário processo de “aprendizagem social”.

### 3. Desmaterialização? Avaliar os seus impactes ambientais, económicos, sociais, jurídicos, organizacionais

Neste ponto, pretendemos olhar para a desmaterialização e os seus impactes numa dupla perspetiva. Por um lado, a um nível mais agregado, tentaremos analisar as trajetórias de desmaterialização da economia Portuguesa e da economia mundial e mesmo questionar se poderemos efetivamente falar de desmaterialização, com a ajuda de alguns indicadores. Como vimos, uma das expectativas criada pela sociedade de informação é a de que a desmaterialização de produtos ou serviços tenha produzido um impacte positivo na redução do consumo de recursos naturais e na quantidade de resíduos gerados pela economia. Poderá esta expectativa ser confirmada pelos indicadores?

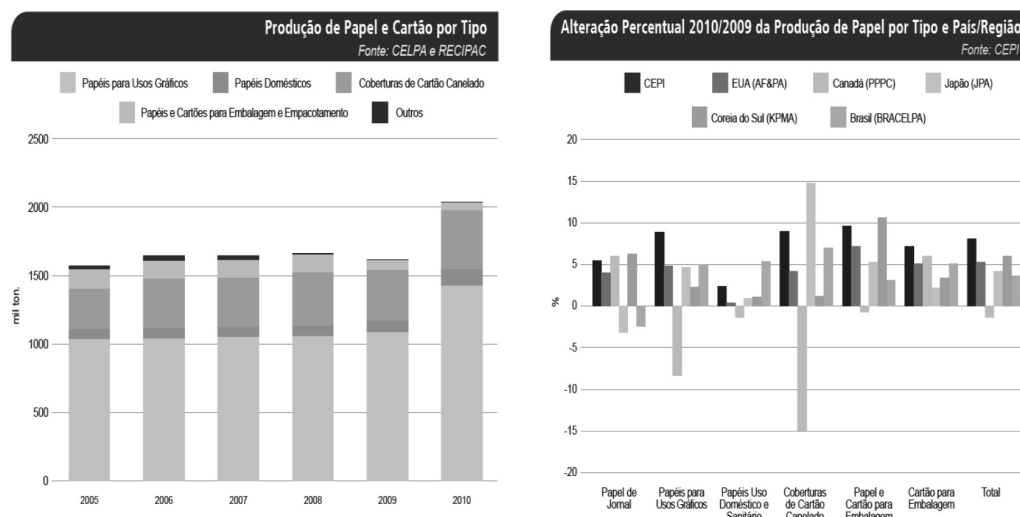


A um nível mais desagregado, pretendemos considerar a desmaterialização sobretudo enquanto um processo específico de informatização, desregulamentação, harmonização e simplificação de procedimentos, implicando a desmaterialização de processos, produtos ou serviços em determinadas organizações públicas ou privadas. Alguns estudos têm sido feitos no contexto Português (*vide* Dias *et al.*, 2007; Guedes *et al.*, 2009; Fernandes *et al.*, 2010; Lopes, 2010; entre outros), mas independentemente dos seus resultados, eles têm evidenciado algumas lacunas, não olhando para os impactes desses processos numa perspetiva holística e integradora. O esforço para construir uma matriz de possíveis indicadores que permita avaliar os diferentes impactes, a nível ambiental, legal, económico, social e institucional deve ser visto com precaução mas é no entanto, um esforço válido e pertinente que desenvolveremos mais à frente.

### Num mundo sem papel?

Se olharmos para alguns indicadores da Indústria Papeleira em Portugal eles permitem-nos questionar: *viveremos num mundo desmaterializado, ‘quase’ sem papel?*

A totalidade de área plantada com diversas espécies de árvores para produção florestal em Portugal tem aumentado sistematicamente, de 2003 a 2010. Desde o Eucalipto (que subiu de 1.369ha em 2003 para 4.736ha em 2012) até ao Sobreiro (que de zero hectares de área plantada passou para 15ha em 2010), esta área praticamente triplicou na sua totalidade (CELPA, 2010). Esta tendência crescente também se verificou quer na produção de papel e cartão em Portugal (Figura 2), quer nas vendas desses mesmos produtos; que posicionaram Portugal, em 2010, no 11<sup>o</sup> lugar dos maiores produtores europeus, representando a indústria papeleira cerca de 5,6% das exportações nacionais (CELPA, 2010).



**Figura 2** – Produção de Papel e Cartão, por Tipo, em Portugal  
**Figura 3** – Alteração percentual 2009/2010 da Produção de Papel, por Tipo e País  
**Fonte:** CELPA (2010), Boletim Estatístico da Indústria Papeleira Portuguesa

Podemos também afirmar que não é exclusivamente Português este cenário ascendente. Por exemplo, entre 2009 e 2010, em praticamente todos os países que constam da Figura 3, como os EUA, Japão ou Brasil, registou-se um aumento na produção de papel de vários tipos, incluindo o papel para usos gráficos. Já em 2000, Herman *et al.* argumentavam com

o seu estudo que o advento dos computadores fez aumentar, e não diminuir, o consumo de papel nos Estados Unidos (Herman *et al.*, 2000). Mesmo em países como a Finlândia ou o Japão, que adotaram estratégias fortes de proteção das suas florestas, não se manifestou a redução do consumo interno de madeira (e de papel). O facto destes países não terem feito acompanhar essas políticas protetoras de uma redução real de consumo de madeira, isso apenas fez com que a pressão sobre esse recurso natural fosse transferida para outros países (no caso da Finlândia para as florestas da Rússia e no caso do Japão para as florestas da Indonésia) (Tanimoto, 2010).

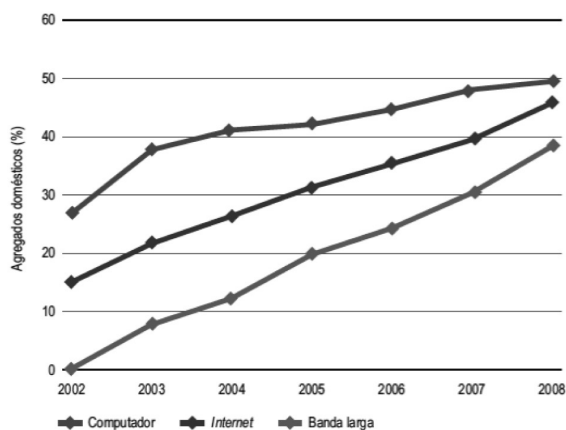
De facto, a afirmação de Berkhout e Hertin (2001, p.7) é paradigmática e merece a nossa atenção:

*“The use of computers in business administration did not replace conventional paper work but supplemented it, and the promise of an environmentally friendly ‘paperless office’ did not materialise” (...)* *“Anecdotal evidence so far suggests that the rebound effect is a real threat to incremental efficiency gains. For example, there seems to be a positive correlation between the use of email and business travel, one spurring the other”*

Os extraordinários avanços tecnológicos na divulgação da informação trouxeram consigo, verdadeiramente, “evidências anedóticas” no aumento do consumo de papel, pelo apelo quase irracional à impressão (Lopes, 2010), pela agilização, facilidade e rapidez dessa mesma impressão, etc. Um exemplo caricato assiste-se com o surgimento dos livros eletrónicos ou eBooks. As vendas destes livros superaram, em pouco mais de 4 anos, as vendas dos livros em papel em livrarias online, o que faria antever uma redução na impressão de livros. No entanto, este aumento de vendas tem sido acompanhado por campanhas publicitárias agressivas, fomentando claramente a sua impressão em papel: “with the eBook comes the print! Buy your print copy for only x\$”.

### Em direção a uma economia desmaterializada?

Se olharmos novamente para a economia Portuguesa, muitos indicadores confirmam essa intensificação do uso das TIC. Da matriz de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável de Portugal, podemos verificar que relativamente à posse de computadores, ligação à internet e ligação através de banda larga houve um aumento exponencial entre 2003 e 2008, nos agregados domésticos (*vide* Figura 4).



Fonte: INE/UMIC, 2008

Figura 4 – Posse de computador, ligação à Internet e ligação através de banda larga nos agregados domésticos

Fonte: APA (2010), SIDS Portugal



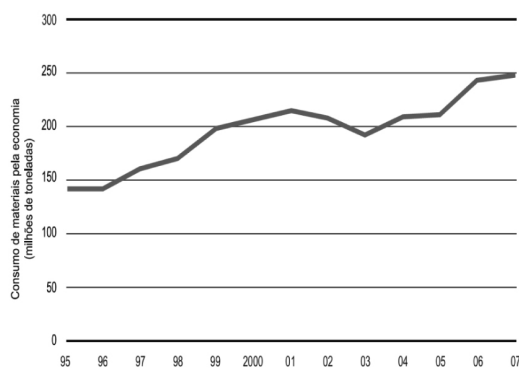
Em 2008, o acesso desses agregados a computador era de 50%, à Internet de 46% e à banda larga de 39%. Este crescimento tem sido fruto da orientação de claras políticas e programas de fomento da utilização das TIC (desde o ‘Livro Verde para a Sociedade da Informação, aprovado em 1997, à criação da Unidade de Missão Inovação e Conhecimento (UMIC) em 2002, ou à implementação, mais recentemente, do Plano Tecnológico, Programa ‘Ligar Portugal’, Agenda Digital 2015, entre outros).

De acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2010), em 2008, as TIC já se encontravam generalizadas em todos os setores da Administração Pública (por exemplo, todos os organismos da Administração Pública Central dispunham de ligação à Internet). A tendência crescente no uso regular da Internet pela população portuguesa tem-se registado, igualmente, quer a nível doméstico (42% em 2008), quer a nível empresarial, onde a Internet foi utilizada por 28% dos trabalhadores em 2008.

Nesse mesmo sentido, as iniciativas de ‘governo eletrónico’<sup>9</sup> têm ficado muito bem classificadas em rankings mundiais promovidos pela *United Nations E-Government National Survey*. Na presente edição deste estudo mundial, em 2012, Portugal ocupa o 33<sup>o</sup> lugar num ranking com 190 países (UN, 2012). A pergunta que se coloca é então a de saber quais as consequências desta intensificação das TIC para a (des)materialização da economia Portuguesa.

De um outro indicador da matriz de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável de Portugal (*vide* Figura 5) podemos perceber que essa intensificação do uso das TIC não tem contribuído para atenuar a característica profundamente material, e crescente, da nossa economia. Entre 1995 e 2007, o consumo de materiais pela economia portuguesa aumentou 74%.

Consumo de materiais pela economia



Fonte: INE, 2009

**Figura 5** – Consumo de Materiais pela Economia Portuguesa

Fonte: APA (2010), SIDS Portugal

Da mesma forma, um estudo realizado em Portugal entre 1995 e 2009 (*vide* Ponte da Silva, 2011) revela que a nossa economia registou um crescimento acentuado da quantidade de recursos utilizados, tanto no que se refere aos que são extraídos no nosso território como os que são importados de outros países. Esta autora afirma que “a crescente utilização de

<sup>9</sup> Na administração pública, destaca-se a penetração das TIC e da Internet no desenvolvimento de redes setoriais (Justiça, Finanças ou Negócios Estrangeiros), a disponibilização de serviços *online* (pedido de certidões, declarações fiscais, declarações à Segurança Social, etc.), e ainda, a disponibilização de informação pública importante (Diário da República, Assembleia da República, Secretaria de Estado dos Assuntos Parlamentares, informação judicial, Geocid, Portal do Ambiente, Infoline, Infocid e Portal do Governo, etc.) (Santos, 2012).

recursos físicos associados à economia portuguesa, traduz-se num aumento das pressões ambientais que lhe estão associadas, no que se refere a exaustão de recursos mas também em outras dimensões ambientais (impactos sobre a qualidade do solo, da água, do ar, degradação da paisagem, artificialização do solo, etc.)” (Ponte da Silva, 2011, p.34). A piorar este cenário está a conclusão de que a análise da intensidade material da economia portuguesa (i.e., comparando o consumo de materiais, DMI, com o PIB) não permite concluir por ganhos estruturais na eficiência de utilização dos recursos: de um modo geral, os ganhos de eficiência coincidem com períodos de recessão ou abrandamento económico. A produtividade dos recursos na economia nacional tem apresentado mesmo uma tendência para diminuir, em vez de aumentar - em 1995 o PIB/CME era 32% superior ao que se registou em 2007 (APA, 2010). A autora justifica que a explicação para estes factos não é simples, podendo residir numa multiplicidade de fenómenos que exigiriam uma análise mais aprofundada sobre a evolução dos padrões de consumo em Portugal, da estrutura produtiva nacional, dos preços relativos das matérias primas, dos produtos manufaturados e serviços, etc. (Ponte da Silva, 2011).

A este acréscimo de consumo de matéria da economia (e do qual se excluem recursos naturais como a biodiversidade, a paisagem ou outros serviços ecológicos de difícil valoração) corresponde uma mesma tendência em muitos outros indicadores, como a produção e capitação diária de resíduos urbanos em Portugal<sup>10</sup>, volume de transportes de passageiros e mercadorias por unidade do PIB<sup>11</sup>, principais emissões de Gases com Efeito de Estufa<sup>12</sup>, entre outros.

Como vimos atrás, vários estudos nas áreas da economia ecológica ou da ecologia industrial têm vindo a desmistificar a desmaterialização das economias (Hammond *et al.*, 1997; Bartelmus, 2002; Vehmas *et al.*, 2007; González-Martínez, 2008; Tanimoto, 2010; Singh *et al.*, 2012) evidenciando que uma efetiva desmaterialização só poderá ser alcançada com uma alteração nos padrões de consumo e nos estilos de vida de muitos países desenvolvidos.

Uma análise cuidada a um último indicador – a Pegada Ecológica – evidencia, de igual forma, os perigos para o planeta da manutenção do atual sistema de produção económica e do aumento da população mundial. O cálculo da Pegada Ecológica tem já uma história de mais de 15 anos e tenta colocar na agenda política internacional os limites ecológicos finitos do Planeta:

*“Without a way of comparing the demand on ecological services to the available supply, it is easy for policy makers to ignore the threat of overshoot, and remain entangled in ideological debates over the “affordability of sustainability”. Clear metrics can help change these ideological debates into discussions based on empirical facts” (...)* *“The Ecological Footprint communicates the challenges of a resource-constrained world. At the same time, it invites people to participate and figure out solutions themselves.”* (Ewing *et al.*, 2010, p. 5)

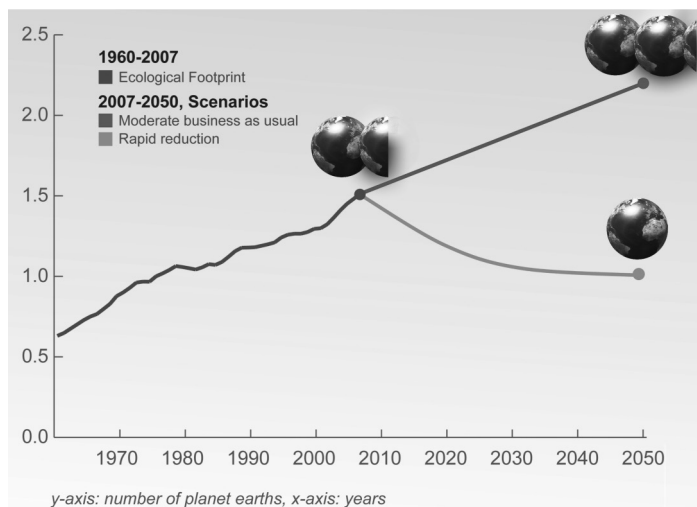
Em termos globais a Pegada Ecológica, dada pela Figura 6, mostra que, atualmente, a Humanidade necessita, em termos de terra e água, do equivalente a um Planeta e meio, para manter os níveis de consumo de recursos naturais e produção de resíduos, se toda a população mundial tivesse um estilo de vida igual à dos países mais desenvolvidos. Cenários moderados mostram que a tendência é a de que, em 2030, sejam precisos dois Planetas Terra e ainda mais em 2050, num contexto de forte crescimento populacional e de “business

<sup>10</sup> A produção e capitação diária de resíduos sólidos urbanos em Portugal teve tendência crescente desde 1995 e atingiu em 2008 cerca de 5,059 milhões de toneladas de resíduos urbanos produzidos - valor superior à meta estabelecida pelo Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos II para o mesmo ano de 4,993 milhões de toneladas. No Continente esse valor correspondeu ao equivalente a cerca de 1,3 kg por habitante por dia, valor, mesmo assim, abaixo da capitação média europeia (APA, 2010).

<sup>11</sup> Em Portugal o volume de transporte de passageiros e mercadorias tem vindo a crescer nos últimos anos a um ritmo superior ao crescimento do PIB, ultrapassando a média da UE-27 (APA, 2010, p. 65).

<sup>12</sup> Em Portugal as emissões dos principais gases com efeito de estufa (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O), excluindo as emissões e remoções da floresta e alterações de uso do solo, situaram-se, em 2007, 37% acima do valor de 1990, equivalendo a aproximadamente mais 10 pontos percentuais do que a meta estabelecida para 2008-2012. As principais fontes de emissão de GEE estiveram associadas ao setor da produção e transformação de energia e ao setor dos transportes; (APA, 2010, p. 16).

as usual”. O recente *Relatório Planeta Vivo* da World Wildlife Foundation (WWF), lançado a partir do Espaço por um astronauta da Agência Espacial Europeia, no dia 15 de Maio de 2012, confirma essa mesma tendência. A título de exemplo, a Pegada Ecológica estimada para os portugueses é de 4,12 ha/pessoa, o equivalente a 2,32 planetas<sup>13</sup> (WWF, 2012).



**Figura 6** – Pegada Ecológica do Planeta

Fonte: [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/world\\_footprint/](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/world_footprint/)

Preocupados com esta perspetiva, Singh et al. (2012) analisaram o metabolismo social e industrial da Índia e as consequências do fortalecimento desta economia emergente para o Planeta. Estes autores concluíram que, para melhorar a qualidade de vida da sua população (quase um quinto do total mundial), este país precisa, inevitavelmente, de aumentar o seu extraordinariamente baixo nível de consumo de recursos naturais *per capita*. Mas isso só será possível com, o que os autores apelidam de uma nova revolução dos recursos: “*a new resource revolution*”. Parte desta revolução poderá conseguir-se com inovações tecnológicas, ganhos de eficiência na utilização dos recursos naturais ou utilizando as TIC e a Internet, mas uma outra parte implicará sempre mudanças mais fundamentais “*seeking a new definition of quality of life and human well-being in line with a viable and healthy environment*” (Singh et al., 2012, p. 68).

### **Quais os impactes da desmaterialização de processos/serviços?**

A um nível mais desagregado, podemos olhar para a desmaterialização como um processo específico de informatização, desregulamentação, harmonização e simplificação de procedimentos, implicando a desmaterialização (perda do suporte papel) de processos, produtos ou serviços em determinadas organizações públicas ou privadas. Mais do que analisar indicadores concretos, esta parte pretende explorar uma matriz de possíveis impactes, a nível ambiental, jurídico, económico, social e institucional, e que os permita avaliar de uma forma integrada e holística. A proposta pretende ser meramente exploratória e iniciadora de debates e investigações neste campo.

<sup>13</sup> Se toda a população mundial tivesse um estilo de vida igual à dos portugueses.

Cada processo de desmaterialização ocorre em contextos organizacionais muito concretos e depende dos fatores sócio-culturais, históricos, de liderança, etc., que os caracterizam. Por este motivo, deve olhar-se para esta matriz de indicadores como uma matriz dinâmica e flexível e não estanque ou completa. Não descurando igualmente toda a problemática associada aos indicadores discutida atrás (adequabilidade dos indicadores, capacidade para avaliar conceitos subjetivos, etc.), a Figura 7 resume principais impactes associados à desmaterialização de processos.

A aplicação de uma abordagem holística a estes estudos pode trazer uma perspetiva mais real do contributo da desmaterialização de processos para o desenvolvimento sustentável e perceber de que forma, através dela, se podem encontrar soluções estratégicas e inovadoras para uma “nova revolução dos recursos”.



Figura 7 – Matriz Integrada de Impactes de um processo de Desmaterialização

#### 4. Conclusão

Com esta breve discussão ficou ilustrado que, através do uso de Indicadores de Sustentabilidade se pode mais facilmente enquadrar e contextualizar a discussão em torno da desmaterialização e dos seus possíveis impactes. Os indicadores são caros; a escassez de dados quantitativos é um facto limitativo; a dificuldade de medir questões subjetivas e qualitativas é permanente e inultrapassável; a falta de consensos quanto às melhores metodologias predomina; e, a possibilidade de manipulação e distorção da realidade, através deles, é uma ameaça latente. Por tudo isto, percebeu-se que os indicadores devem ser usados com precaução, mas que sem eles será seguramente mais difícil perceber trajetórias, testar caminhos ou explorar alternativas e questões que permitam tornar a sociedade da informação e a desmaterialização da economia numa verdade *materializada* em prol de um desenvolvimento mais sustentável.

**Palavras-Chave:** Desmaterialização, Desenvolvimento Sustentável, Indicadores, Avaliação

Sara Moreno Pires

Professora Auxiliar da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra

## Referências

- APA (2010) *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, SIDS Portugal: Indicadores-Chave 2010*, Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=19&subref=139&sub2ref=503&sub3ref=518>
- Aragão, A. (2008) Recensão do Livro 'The Principle of Sustainability: Transforming Law and Governance' de Klaus Bosselmann, *Revista CEDOUA*, 21 (1), pp. 171-180.
- Bartelmus, P. (2002) *Dematerialization and Capital Maintenance: Two Sides of the Sustainability Coin*, Wuppertal Papers, 120, Wuppertal: Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy. Disponível em <http://www.istas.net/portada/global03.pdf>.
- Becker, E. and Jahn, T. (eds) (1999) *Sustainability and the Social Sciences: A Cross-Disciplinary Approach to Integrating Environmental Considerations into Theoretical Reorientation*, London: Zed Books.
- Bell, S. and Morse, S. (2003) *Measuring Sustainability: Learning from doing*, London: Earthscan.
- Berkhout, F. & Hertin, J. (2001), *Impacts of Information and Communication Technologies on Environmental Sustainability: speculations and evidence*. A Report to OECD, Paris: OECD. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/4/6/1897156.pdf>.
- Blanchflower, D. G. & Oswald, A. J. (2008) Is well-being U-shaped over the life cycle?, *Social Science & Medicine*, 66 (8), pp. 1733-1749.
- Bosselmann, K. (2008) Direitos Humanos, Ambiente e Sustentabilidade, *Revista CEDOUA*, 21 (1), pp. 9-38.
- Braat, L. (1991) 'The predictive meaning of sustainability indicators', in O. Kuik and H. Verbruggen (eds) *In Search of Indicators of Sustainable Development*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp.71-88.
- CELPA (2010) Boletim Estatístico: Indústria Papeleira Portuguesa 2010, Lisboa: CELPA, Associação da Indústria Papeleira. Disponível em: [http://www.celipa.pt/images/pdf/art209\\_pt\\_be\\_2010.pdf](http://www.celipa.pt/images/pdf/art209_pt_be_2010.pdf)
- Dias, A.C.; Arroja, L. & Capela, I. (2007) Life Cycle Assessment of Printing and Writing Paper Produced in Portugal, *International Journal of LCA*, 12 (7), pp. 521-528. Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/d5225426532667u/?MUD=MP>.
- Dryzek, J. (2005) *The Politics of the Earth: Environmental Discourses*, Oxford, UK: Oxford University Press, 2<sup>nd</sup> edition.
- Ewing, B. D.; Moore, S.; Goldfinger, A.; Oursler, A.; Reed, & Wackernagel, M. (2010) *The Ecological Footprint Atlas 2010*. Global Footprint Network, Oakland. Disponível em: [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological\\_footprint\\_atlas\\_2010](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/ecological_footprint_atlas_2010).
- Fernandes, D.; Brandão, M. & Costa, M. (2010) *Desmaterializar para potenciar a informação em rede: o caso da UCD da CMP*, Congresso Nacional de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas, Guimarães. Disponível em: <http://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/article/view/171/166>.
- Gallopin, G. (1997) 'Indicators and Their Use: Information for Decision-Making. Part One – Introduction', in B. Moldan, S. Billharz and R. Matravers (eds) *Sustainability Indicators: report of the project on indicators of sustainable development*, Chichester: John Wiley and Sons, pp. 13-27.
- Guedes, V.; Santos, C.; Ferreira, A. (2009) *Controlo Interno: Impacto das Novas Tecnologias na Desmaterialização de Processos*, XV Congresso AECA, Valladolid, Espanha. Disponível em: [http://personales.ya.com/aeca/pub/on\\_line/comunicaciones\\_xvcongresoaeaca/cd/157g.pdf](http://personales.ya.com/aeca/pub/on_line/comunicaciones_xvcongresoaeaca/cd/157g.pdf).
- Gilzun, S.; Behrens, A.; Hinterberger, F.; Lutz, C. & Meyer, B. (2007) *Modelling scenarios towards a sustainable use of natural resources in Europe*, SERI working papers, 4, Vienna: Sustainable Europe Research Institute. Disponível em: <http://seri.at/wp-content/uploads/2009/08/SERIWorkingPaper4.pdf>.
- Gomes Canotilho, J.J. (2001) Estado Constitucional Ecológico e Democracia Sustentada, *Revista CEDOUA*, 2, pp. 9-16. Disponível em: <http://www.cedoua.fd.uc.pt/images/stories/PDFs/revcedoua8.pdf>
- González-Martínez, A.C. (2008) Social metabolism and patterns of material use: México, South América and Spain, Tese de Doutoramento em Ciências Ambientais, Universidade Autônoma de Barcelona. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2008/tdx-0401109-145823/acgm1de1.pdf>.



Hammond, A.; Adriaanse, A.; Rodenburg, E.; Bryant, D.; Woodward, R. (1995) *Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development*, Washington, DC: World Resources Institute. Disponível em: [http://pdf.wri.org/environmentalindicators\\_bw.pdf](http://pdf.wri.org/environmentalindicators_bw.pdf)

Hammond, A.; Adriaanse, A.; Bringezu, S.; Moriguchi, Y.; Rodenburg, E.; Rogich, D.; Schütz, H. (1997) *Resource flows: The material basis of industrial economies*, Washington D.C.: World Resources Institute. Disponível em: [http://pdf.wri.org/resourceflows\\_bw.pdf](http://pdf.wri.org/resourceflows_bw.pdf).

Herman, R.; Ardekani, S.A.; Ausubel, J. H. (2000) Dematerialization, *Technological Forecasting and Social Change*, 38: 333-347.

Innes, J. E. (1990) *Knowledge and Public Policy: The Search for Meaningful Indicators, 2<sup>a</sup> Ed.*, New Brunswick: Transaction Publishers.

Jordan, A. (2008) The governance of sustainable development: taking stock and looking forwards, *Environment and Planning C: Government and Policy*, 26, pp. 17-33.

Lopes, L. (2010) *O papel do papel hoje face à tecnologia digital*, Tese de Mestrado em Informação, Comunicação e Novos Media, Universidade de Coimbra. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/jspui/handle/10316/15032>.

Mineur, E. (2007) *Towards Sustainable Development: Indicators as a tool of local governance*, PhD Thesis, Sweden: Print and Media, Umeå University. Disponível em: <http://umu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:141019>.

Moreno Pires, S. & Fidélis, T. (2012a) Is the development of sustainability indicators changing local governance in Portugal, *Journal of Environmental Policy and Planning*, (in press).

Moreno Pires, S. & Fidélis, T. (2012b) A proposal to explore the role of sustainability indicators in local governance contexts: The case of Palmela, Portugal, *Ecological Indicators*, 23, pp. 608-615.

OECD (1998) *Towards Sustainable Development – Environmental Indicators*, Paris: OECD. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/37/1/33703867.pdf> (versão 2001).

PASTILLE (2002) *Indicators into Action – Local Sustainability Indicator Sets in Their Context*, PASTILLE Consortium, London: London School of Economics and Political Science. Disponível em: [http://www.communityindicators.net/system/publication\\_pdfs/14/original/Pastille\\_Commission\\_2005.pdf?1323963473](http://www.communityindicators.net/system/publication_pdfs/14/original/Pastille_Commission_2005.pdf?1323963473)

Ponte da Silva, G. (2011) *Metabolismo Socioeconómico e Recursos Materiais na Economia Portuguesa (1995-2009)*, Documento de Trabalho N<sup>o</sup> 8/2011, MAMAOT: Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais, Lisboa. Disponível em: [http://www.dpp.pt/pt/novidades/Documents/Metabolismo\\_Socioeconomico.pdf](http://www.dpp.pt/pt/novidades/Documents/Metabolismo_Socioeconomico.pdf).

Santos, P. A. (2012) *A evolução do governo eletrónico local: a Câmara Municipal de Águeda*, Tese de Mestrado em Ciência Política, Universidade de Aveiro.

Singh, S. J.; Krausmann, F.; Gingrich, S.; Haberl, H.; Erb, K.; Lanz, P.; Martinez-Alier, J.; Temper, L. (2012) India's bio-physical economy, 1961–2008. Sustainability in a national and global context, *Ecological Economics*, 76, pp. 60–69.

Tanimoto, A.H. (2010) *A Economia medida pela Análise de Fluxo de Massa (AFM): A desmaterialização da economia nos países desenvolvidos sustentada pelos recursos naturais dos países emergentes, a exemplo do Brasil*, Tese de Doutorado, Universidade de Brasília. Disponível em: [http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/6946/1/2010\\_ArmandoHirohumiTanimoto.pdf](http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/6946/1/2010_ArmandoHirohumiTanimoto.pdf)

UN (2012) *United Nations E-Government National Survey: E-Government for the People*, UN. Disponível em <http://www.un.org/en/development/desa/publications/connecting-governments-to-citizens.html>.

Vehmas, J.; Luukkanen, J. & Kaivo-oja, J. (2007) Linking analyses and environmental Kuznets curves for aggregated material flows in the EU, *Journal of Cleaner Production*, 15, pp. 1662-1673.

Wernick, I.; Herman, R.; Govind, S.; Ausubel, J. H. (1990) Materialization and Dematerialization: Measures and Trends, *Technological Forecasting and Social Change*, 38: 333-347.

Williams, P. (2006) The Governance of Sustainable Development in Wales, *Local Environment*, 11 (3), pp. 253-267.

Wong, C. (2006) *Indicators for Urban and Regional Planning: The interplay of policy and methods*, Oxon, UK: Routledge.

WWF (2012) *Relatório Planeta Vivo 2012*, WWF. Disponível em: [http://awsassets.panda.org/downloads/1\\_lpr\\_2012\\_online\\_full\\_size\\_single\\_pages\\_final\\_120516.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/1_lpr_2012_online_full_size_single_pages_final_120516.pdf)