

Título

Indicadores de Desenvolvimento Sustentável:
Instrumentos Estratégicos e Inovadores para Municípios Sustentáveis
I O caso de Estarreja

Coordenação

Sara Moreno Pires, Alexandra Aragão, Teresa Fidélis, Ireneu Mendes

Edição

Instituto Jurídico | Universidade de Aveiro | OHMI-Estarreja - CNRS-INEE-LabEx DRIIHM

Foto Capa

Sara Moreno Pires

Design

Lia Relvão Santos

Produção Gráfica

Ana Paula Silva, Pedro Cardoso

ISBN

978-989-8787-68-2

janeiro 2017

A presente obra resulta do projeto de investigação M.A.I.S. Estarreja, apoiado pelo OHMI do CNRS em Portugal, e insere-se no âmbito das atividades dos Grupos de Investigação: "Crise, Sustentabilidade e Cidadanias" (Instituto Jurídico da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, integrado no projeto "Desafios Sociais, Incerteza e Direito" - UID/DIR04643/2013) e "Políticas Públicas, Instituições e Inovação" (Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas (GOVCOPP) da Universidade de Aveiro).

ÍNDICE

Prefácio.....	5
Introdução e apresentação do livro.....	6
Introduction and presentation of the book.....	19
Introduction et présentation du livre.....	31

Parte I



Razão de ser: a importância dos indicadores de desenvolvimento sustentável

1. Indicadores locais de desenvolvimento sustentável: tão importantes quanto negligenciados	
<i>Sara Moreno Pires</i>	42
2. Da mera proclamação da sustentabilidade ao dever legal de monitorização do desenvolvimento sustentável através de matrizes de indicadores	
<i>Alexandra Aragão</i>	78
3. Indicadores de sustentabilidade propostos pela AAE de PDM – perspetivas municipais sobre valores transversais	
<i>Teresa Fidélis</i>	109
4. Planeamento estratégico e sustentabilidade na administração local	
<i>Ireneu Mendes</i>	132
5. A limitação do segredo estatístico: segredo estatístico versus publicidade	
<i>Catarina Sarmiento e Castro</i>	152
6. Meta-avaliação do desempenho de indicadores de sustentabilidade	
<i>Tomás B. Ramos, Sandra Caeiro</i>	170

Parte II



Um olhar atual sobre o território de Estarreja: a perspetiva de indicadores inovadores

7. O Índice de Transparência Municipal enquanto ferramenta de benchmarking: o caso do município de Estarreja no contexto da CIM-Ria

Luís de Sousa, José Miguel Duarte.....187

8. Riscos naturais e tecnológicos e vulnerabilidade social em Estarreja

José Manuel Mendes, Pedro Pinto dos Santos.....204

9. A avaliação multidimensional da saúde da população: o caso do município de Estarreja

Paula Santana, Ângela Freitas, Ricardo Almendra, Cláudia Costa.....219

10. Comportamentos ambientais da população de Estarreja

Luís Cruz, Maria da Conceição Pereira, Filipe Coelho, Paula Simões, Eduardo Barata, Ana Silva.....239

11. Qualidade do ar, exposição e saúde, como indicadores de desenvolvimento e qualidade de vida nas cidades: o caso de Estarreja

Myriam Lopes, Joana Ferreira, Cláudia Pimentel, Carlos Borrego.....258

12. Reclamações ambientais dos municípios envolventes à Ria de Aveiro: o caso de Estarreja

Daniela Salgado.....278



Parte III

Propostas de novos indicadores: novos olhares sobre os desafios do desenvolvimento sustentável em Estarreja

13. Riscos e responsabilidades ambientais em relação a instalações industriais desativadas em Estarreja

Ana Sofia Morais.....301

14. Políticas públicas de mobilidade em sociedades em envelhecimento: indicadores de sustentabilidade da mobilidade pedonal nas cidades

Gonçalo Santinha, Maria da Piedade Brandão, Ana Sofia Serra, Laura Martins.....327



15. Compras públicas sustentáveis como indicador de desenvolvimento sustentável	
<i>Carlos Rodrigues</i>	343
16. Complexo químico de Estarreja: incerteza, complexidade, percepção e ações sobre a contaminação química	
<i>Lúcia Fernandes</i>	366
17. Ética e responsabilidade social das empresas – os primeiros passos do debate para empresas sustentáveis	
<i>Carlos Rodrigues, Sara Moreno Pires</i>	383
18. Governo por indicadores como indicador de governo: pressupostos e envia-mentos na captação do social	
<i>Tiago Ribeiro</i>	396
19. O conceito de “Aldeias-Lar” na valorização de territórios envelhecidos de baixa densidade	
<i>Gonçalo Santinha, Tiago Soares</i>	411



Parte IV

O desafio estratégico da articulação de diferentes dimensões, no espaço e no tempo: a construção da M.A.I.S. Estarreja

20. Proposta de uma matriz de indicadores de sustentabilidade ambiental para Estarreja	
<i>Tânia Dias, Teresa Fidélis</i>	433
21. O processo de construção da M.A.I.S. Estarreja e os seus resultados	
<i>Sara Moreno Pires, Alexandra Aragão, Ireneu Mendes, Carlos Rodrigues, Teresa Fidélis</i> ..	459
22. A construção participada de um sistema local de Indicadores de desenvolvimento sustentável: um desafio para a governação da sustentabilidade	
<i>Sara Moreno Pires</i>	523
Notas biográficas dos autores	533
Anexos	543



6. Meta-avaliação do desempenho de indicadores de sustentabilidade

Tomás B. Ramos
CENSE/Universidade Nova de Lisboa

Sandra Caeiro
CENSE/Universidade Aberta

1. Introdução

O conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS) é complexo e envolve diferentes objetivos, conteúdos, abordagens, contextos, aspirações e desejos. A sustentabilidade para poder ser gerida e comunicada necessita de ser avaliada. Existem muitas formas de medir e avaliar o DS, dependendo do objeto de avaliação e do público alvo, incluindo decisores, técnicos, académicos e público em geral. Apesar de terem proliferado diferentes métodos e abordagens, os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS) têm sido um dos instrumentos de avaliação mais utilizados no contexto internacional, dirigindo e apoiando o processo de recolha, processamento e utilização da informação; os indicadores têm facilitado a monitorização da sustentabilidade, desde a escala do indivíduo, passando pela escala local, organizacional, nacional até à escala global, bem como apoiado a comunicação com as partes interessadas e apoiado os processos de decisão associados a políticas, planos, programas, projetos e atividades económicas setoriais.

Contudo, os conceitos e métodos associados a IDS anda são alvo de controvérsia e manipulação, existindo frequentes utilizações e interpretações abusivas e inadequadas, a par com poucos esforços de validação (Meul et al., 2009), incluindo análise de robustez e de sensibilidade dos resultados. É assim imperioso questionar a eficiência e eficácia dos IDS, num esforço de avaliação da avaliação produzida pelos indicadores – a meta-avaliação –, apoiando a análise dos resultados e impactes atingidos *versus* os objetivos pré-definidos.

O principal objetivo deste trabalho foi propor um modelo concetual para desenvolver e avaliar o desempenho de sistemas de indicadores de sustentabilidade. Os sistemas de IDS não incluem normalmente a avaliação da eficácia deles próprios, e os seus resultados e impactes reais são frequentemente desconhecidos. O modelo desenvolvido é apoiado por uma lista de fatores-chave e indicadores de meta-desempenho, que permite implementar na prática o instrumento proposto. Este trabalho corresponde a uma versão adaptada para português e atualizada de um artigo publicado pelos mesmos autores (Ramos e Caeiro, 2010).

2. Revisão de iniciativas de meta-avaliação do desempenho de indicadores de sustentabilidade

Recentemente, alguns trabalhos têm sido desenvolvidos com o intuito de avaliar o desempenho de índices e indicadores ambientais e de sustentabilidade. Por exemplo, Jackson et al. (2000), Kurtz et al. (2001), Bockstaller and Girardin (2003) e Meul et al. (2009), Caeiro et al. (2012), Ramos et al. (2014), Mascarenhas et al. (2014), desenvolveram metodologias para avaliar indicadores ambientais e de sustentabilidade, em que os utilizadores finais desempenham um papel importante na determinação da aplicabilidade ou eficácia desses indicadores. Cloquell-Ballester et al (2006) desenvolveram metodologias para a validação de indicadores no âmbito da avaliação do impacto ambiental de projetos, em que o núcleo da validação é perceber o desempenho de novos indicadores em termos de conceito, coerência, coerência operacional e utilidade. Outros estudos comparam vários índices nacionais de desenvolvimento sustentável, avaliando a sua consistência e significância (e.g. Bohringer e Jochem, 2007; Wilson et al., 2007). Outros ainda, discutem os constrangimentos e necessidade de uniformizar indicadores que avaliem a sustentabilidade a nível local (Moreno Pires et al., 2014) ou avaliam o uso de indicadores no contexto da governança local (Moreno Pires e Fidélis, 2015).

Muitos destes e outros trabalhos contribuem, de alguma forma, para a meta-avaliação de índices ou indicadores ambientais, ecológicos ou de sustentabilidade, mas nenhum tenta meta-avaliar a eficácia de Sistemas de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS) como um todo. Focam-se, principalmente, numa análise de sensibilidade dos algoritmos matemáticos de agregação que suportam os índices, ou em ferramentas particulares associadas a tipologias específicas de indicadores, tais como os indicadores utilizados em Estudos de Impacte Ambiental (EIA) ou indicadores ecológicos.

Apesar da proliferação de sistemas de indicadores de sustentabilidade, implementados principalmente a nível nacional, poucos são os que incluem procedimentos de meta-avaliação e ainda menos os que incluem indicadores para operacionalizar este tipo de análise. Apesar das experiências de muitos sistemas nacionais de IDS, e.g. Espanha (Gallego, 2006), Alemanha (Walz, 2000), Finlândia (Rosenstrom e Kyllonen, 2007), Portugal (APA, 2008), terem em consideração critérios para a seleção dos indicadores, nomeadamente incluindo critérios de participação pública nesse processo, por norma, a maioria não inclui considerações sobre a meta-avaliação dos próprios sistemas de IDS ou dos seus componentes, procedimentos, resultados e impactes.

Lyytimaki e Rosenstrom (2007) analisaram a eficácia de diferentes modelos conceituais para comunicar IDS na Finlândia e concluíram que seria importante prestar mais atenção aos indicadores, como um todo, em vez de apenas uma análise essencialmente individual, e que os modelos conceituais deveriam ser adequados aos usos específicos de cada sistema de indicadores. De acordo com estes autores, é fácil listar as características de um modelo conceitual ideal, mas já não será tão fácil encontrar modelos conceituais que efetivamente contenham estas características ideais. A mesma situação



aplica-se à definição de critérios para a seleção de indicadores individuais. Quando uma lista completa de critérios é compilada, é deixado à responsabilidade de outros incluir ou não determinados critérios na seleção dos indicadores. Acresce que uma lista extensa de indicadores, enquadrada em determinado modelo concetual, dificilmente respeita todos esses critérios. Monitorizar e avaliar a forma como os indicadores são utilizados e aprender a partir dessa informação sobre o impacte real dos indicadores, são, no mínimo, requisitos tão importantes como a própria seleção dos indicadores, que visam melhorar a capacidade do modelo concetual avaliar a realidade de forma objetiva. Estes tópicos podem ser considerados desafios-chave para a investigação futura na área de indicadores de desenvolvimento sustentável, para os quais ainda não existem respostas esclarecedoras.

3. Desenvolvimento do modelo concetual de meta-avaliação do desempenho

Este capítulo assume a definição de meta-avaliação do desempenho da sustentabilidade suportada pelo conceito apresentado por Ramos et al. (2007b), que é aplicada à avaliação do desempenho ambiental do setor público. Assim, entende-se por meta-avaliação do desempenho, como sendo uma ferramenta de avaliação da eficácia dos instrumentos de avaliação da sustentabilidade propriamente ditos. A meta-avaliação do desempenho é aqui assumida como parte dos procedimentos de avaliação e gestão do desempenho. Os indicadores de meta-avaliação do desempenho da sustentabilidade podem ser instrumentos práticos para a verificação da avaliação, ao mostrar o quão apropriados os IDS são e para permitir uma avaliação do desempenho geral dos processos e resultados dessa avaliação.

O sistema de indicadores de sustentabilidade, como um todo, a estrutura dos indicadores e as características metodológicas destes serão o alvo do processo da meta-avaliação do desempenho. Os indicadores de meta-avaliação do desempenho contemplam os seguintes aspetos: (i) a avaliação genérica de todas as atividades de medição, de forma a analisar o funcionamento do sistema de indicadores; (ii) a adequabilidade e robustez dos indicadores de sustentabilidade, incluindo os aspetos metodológicos e os resultados produzidos; (iii) a avaliação das ações e medidas de sustentabilidade originadas pela operacionalização dos indicadores e da sua análise.

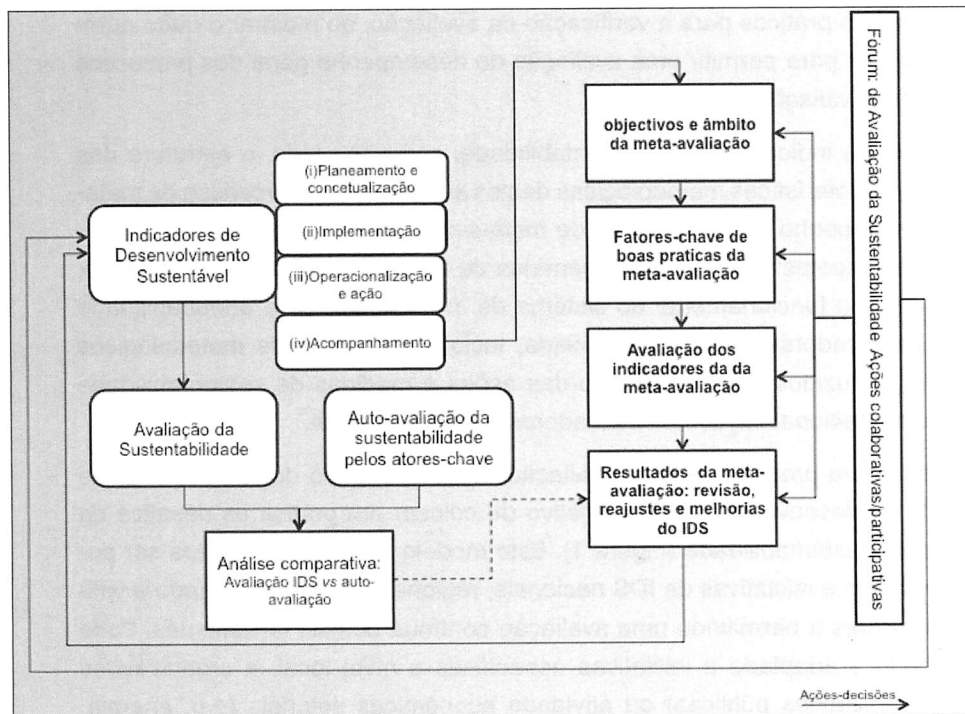
O modelo para proceder à meta-avaliação do desempenho dos indicadores de sustentabilidade foi desenvolvido com o objetivo de colocar em prática os desafios da meta-avaliação da sustentabilidade (Figura 1). Este modelo foi desenhado para ser potencialmente aplicado a iniciativas de IDS nacionais, regionais e locais, apoiando a validação dos indicadores e permitindo uma avaliação contínua dessas ferramentas. Pode ainda ser aplicado e adaptado a iniciativas específicas a nível local, a organizações (empresas e organizações públicas) ou atividade económicas setoriais (e.g. energia, transportes, pescas, agricultura, indústria). A meta-avaliação pode ser vista como um



processo ou uma componente de todo o sistema de IDS, principalmente dirigido à revisão e atualização de indicadores e à melhoria do sistema como um todo. A construção de indicadores de sustentabilidade, quando vista como um sistema onde ocorrem diferentes processos, inclui uma série de ações e decisões com vários fluxos de dados e de informação. As abordagens aos indicadores de sustentabilidade deveriam definir várias componentes principais, para assegurar um processo coerente de construção. As mesmas podem ser divididas nas seguintes categorias principais:

- (i) Planeamento e concetualização (incluindo a conceção de todas as componentes e processos);
- (ii) Implementação: todo o processo de recolha, processamento e análise de dados;
- (iii) Operacionalização e ação: resultados são apresentados através de ferramentas de comunicação, levando a diferentes tipos de reação (e.g., medidas políticas; participação de atores-chave); estabelecimento de fluxos de ligações com outros IDS, a nível local, regional, nacional e internacional e com ferramentas/instrumentos estratégicos (políticas, planos e programas);
- (iv) Acompanhamento: atualização e revisão, principalmente com base num processo de meta-avaliação do desempenho.

FIGURA 1. Modelo concetual para a meta-avaliação do desempenho dos indicadores de sustentabilidade.



Este modelo visa incorporar uma abordagem de análise de sistemas, que integra as principais relações entre as diferentes componentes da meta-avaliação do desempenho dos indicadores de sustentabilidade.

Como em qualquer processo de planeamento ou gestão, os sistemas de IDS devem ser flexíveis e dinâmicos, e devem ter associados procedimentos de revisão e monitorização, para melhorar a robustez e qualidade geral dos resultados da avaliação da sustentabilidade, produzida pelos indicadores.

O procedimento para a meta-avaliação do desempenho dos indicadores de sustentabilidade começa com a definição dos objetivos principais e do âmbito desse processo de avaliação, que dependerá de vários fundamentos que caracterizam o sistema como um todo e os seus indicadores. Com base em linhas orientadoras e em princípios atuais e bem estabelecidos para a definição de indicadores ambientais e de sustentabilidade, devem ser selecionados fatores-chave associados a boas práticas, por forma a desenvolver uma ferramenta que possa ser operacionalizada através da construção de uma *lista de verificação (checklist)* e dos seus correspondentes indicadores de meta-avaliação de desempenho. Estes fatores-chave deverão cobrir dois níveis principais da avaliação:

- Desempenho do sistema de IDS, incluindo os processos principais e respectivos atores envolvidos e abordagens metodológicas;
- Desempenho de indicadores individuais e agregados, incluindo os fluxos de entrada (inputs), fluxos de saída (outputs) e resultados/impactes (outcomes/impacts).

Os fatores-chave que determinam as boas práticas de meta-avaliação devem incluir vários aspetos, e.g.: i) o tipo de estrutura de gestão dos IDS, ii) a existência de algum tipo de processo colaborativo/participativo, iii) o público-alvo, iv) âmbito temático, v) a estrutura da organização do indicador (e.g., dimensões/temas da sustentabilidade e/ou modelos de relações causais, como o modelo STRESS (Rapport e Friend, 1979), a partir do qual foi desenvolvida o modelo Pressão-Estado-Resposta (PER) pela OCDE (1993)), vi) o número de indicadores, vii) a relação entre indicadores de sustentabilidade de diferentes níveis territoriais (nacional, regional, local e organizacional), viii) a regularidade da divulgação, ix) os índices de sustentabilidade, e x) o formato/plataforma de divulgação dos indicadores (o meio usado para comunicar a informação). Assim, os resultados da meta-avaliação do desempenho podem ser obtidos e os processos de revisão implementados, permitindo reajustamentos e melhorias para o sistema de IDS, através de um esquema de gestão adaptativa.

A participação pública deve atravessar todo o processo de desenvolvimento de um sistema de IDS, desempenhando um papel decisivo na credibilidade, transparência e robustez da iniciativa. Esta participação deve ocorrer com particular ênfase em certas fases do processo, particularmente na definição de áreas temáticas prioritárias e na seleção/validação dos indicadores. Reuniões restritas para setores/áreas específi-



cos(as), que envolvam organizações públicas e privadas convidadas, ou *workshops*, que envolvam uma vasta audiência de atores-chave, são algumas das iniciativas que podem apoiar esta abordagem participativa. Como exposto por Gasparatos et al. (2008), para avaliar o progresso rumo à sustentabilidade, devem ser usadas estruturas participadas de avaliação da sustentabilidade. Muitas das experiências elencadas anteriormente, na secção 2, também utilizaram processos participativos para validar os indicadores (Jackson et al., 2000; Walz, 2000; Kurtz et al., 2001; Bockstaller e Girardin, 2003; Gallego, 2006; Cloquell-Ballester et al., 2006; Rosenstrom e Kyllonen, 2007; Meul et al., 2009, Mascarenhas et al., 2014, Ramos et al., 2014).

Durante o processo de envolvimento de diferentes atores na definição de um SIDS, poderá ser realizado um inquérito a esses atores para procederem a uma auto-avaliação da sustentabilidade. A análise qualitativa resultante desta auto-avaliação do desempenho da sustentabilidade poderá ser usada na comparação destes resultados de perceção com os resultados formais fornecidos pelo sistema de IDS. A avaliação da sustentabilidade pelos atores pode também ser usada como uma forma indireta de complementar os resultados da meta-avaliação da sustentabilidade. Os resultados da comparação serão usados para a validação cruzada dos resultados da auto-avaliação da sustentabilidade. A credibilidade desta auto-avaliação, dos procedimentos utilizados e da análise dos resultados, é uma questão relativamente pouco explorada, mas poderá ser de particular importância para este tipo de análise.

A constituição de um Fórum de Avaliação da Sustentabilidade, para monitorizar a avaliação e revisão dos IDS, pode garantir um processo colaborativo/participativo de meta-avaliação do desempenho. Este Fórum deverá incluir atores-chave (especialistas e não-especialistas), particularmente de organizações públicas e privadas responsáveis pela recolha de dados, e de organizações não governamentais, universidades e centros de investigação, no que diz respeito a cada indicador ou grupo de indicadores. Assim, o Fórum poderá ter um papel de liderança, ativa e participada, no desenvolvimento, operacionalização e acompanhamento do sistema de IDS, mas também nos processos de atualização e revisão. Esta componente colaborativa/participativa da meta-avaliação do desempenho dos indicadores de sustentabilidade é dividida em dois níveis:

- Acompanhamento geral dos procedimentos de meta-avaliação, incluindo os impactes no sistema de indicadores de sustentabilidade e respetivas medidas de reajustamento e melhoria dos IDS. Este acompanhamento poderá ser apoiado por uma lista de e-mail para providenciar feedback e por duas ou mais reuniões de colaboração (e.g. a primeira para identificar objetivos e para delimitar, analisar e priorizar o âmbito dos fatores-chave dos indicadores de meta-desempenho mais importantes e a segunda para analisar os resultados da meta-avaliação e respetivas implicações);
- Um inquérito por questionário aplicado aos utilizadores finais e/ou reuniões setoriais para validar os IDS e respetivos resultados/impactes, e propor mudanças; as redes sociais também podem ser integradas e utilizadas para apoiar esta componente de participação.



O modelo aqui proposto foi desenhado para melhorar a qualidade e impacte dos indicadores, ao facilitar o seu desenvolvimento e avaliação, e produzir melhores avaliações de sustentabilidade. Como exposto por Kurtz et al. (2001), este tipo de abordagem pode ser utilizada para identificar falhas no conhecimento e formular novas pistas de investigação para o futuro.

Quando uma lista de fatores de boas práticas for obtida, pode ser adotado um procedimento de pontuação para obter o nível de desempenho geral. Para evitar um processo demasiado complexo e exigente em termos de recursos, a lista de fatores-chave poderá ser pontuada de acordo com uma avaliação pericial sobre a qualidade geral do sistema de IDS, ou sobre determinado indicador considerado individualmente, inferindo sobre o cumprimento dos requisitos estipulados. Uma escala ordinal baseada em cinco categorias pode ser definida para classificar cada fator-chave, numa escala de 1 a 3: 1 – fraco; 2 – médio; 3 – bom. O valor agregado final pode ser calculado com recurso a um algoritmo aritmético ou heurístico. Como uma alternativa ou complemento a este método de pontuação, poderá ser conduzida uma análise sumária de cada fator-chave, para produzir uma avaliação integrada, e eminentemente qualitativa, dos principais resultados da meta-avaliação. Esta análise poderia ajudar a mitigar a forma reducionista que caracteriza os métodos de pontuação. Como expresso por Gasparatos et al (2008), a emergência da ciência pós-normal (Funtowicz e Ravetz, 1993), e a crença de que é essencial descrever sistemas complexos através da síntese das suas diferentes perspetivas, não redutíveis e perfeitamente legítimas (Funtowicz e Ravetz, 1994), adiciona ainda mais descontentamento sobre a validade da avaliação da sustentabilidade baseadas em métodos reducionistas, incluindo as avaliações que decorrem da utilização de indicadores e métricas.

O modelo de meta-avaliação do desempenho proposto não vai medir diretamente o valor ou resultado real geral de um determinado sistema de IDS, dada a complexidade e a incerteza das questões associadas à avaliação da sustentabilidade. Mesmo assim, poderá ajudar a verificar se o sistema de indicadores foi bem desenvolvido, implementado e gerido, e dará sinais importantes acerca da credibilidade e utilidade desses indicadores.

4. Fatores-chave e indicadores de meta-avaliação do desempenho

De forma a proporcionar a aplicação prática do modelo proposto, foram desenvolvidas as componentes nucleares desta ferramenta de meta-avaliação: os fatores-chave de boas práticas e os indicadores de meta-avaliação de desempenho, que são apresentados na Tabela 1.

Muitos trabalhos publicados discutem os critérios ideais para selecionar e desenvolver indicadores de sustentabilidade, em particular os *Princípios de Bellagio* (Hardi e Zand, 1997), e várias outros trabalhos (e.g., Mascarenhas et al., 2015; Morenos Pires et



al., 2014; Mascarenhas et al., 2012; Niemeijer e Groot, 2008; Ramos et al., 2007b; 2014; Cloquell Ballester et al., 2006; Ramos et al., 2004; Spangneberg, 2002; HMSO, 1996; Ott, 1978). No desenvolvimento do modelo proposto, foi assumido que várias diretrizes e critérios para a seleção dos indicadores de sustentabilidade podem ser adoptados de forma a satisfazer necessidades da meta-avaliação.

TABELA 1. Fatores-chave de boas práticas e indicadores de meta-avaliação do desempenho para avaliação da sustentabilidade

Fatores-chave de boas práticas	Sumário da Justificação/Recomendações	Exemplos de Indicadores de meta-avaliação do desempenho: nome e unidades/escala de medida (entre parêntesis)
Nível 1 – Desempenho do SIDS: processos de planeamento e conceção, atores e abordagens metodológicas		
Objetivo, âmbito e efeitos de escala (integração vertical de diferentes escalas e extensão espacial)	Identificar objetivos gerais e específicos para a avaliação da sustentabilidade, expressando as características do território e o âmbito da análise. Os objetivos do SIDS devem estar associados a planos e instrumentos estratégicos e abranger as principais dimensões do desenvolvimento sustentável (DS). Se os temas e subtemas estiverem bem delimitados, integrando resultados de um processo alargado de participação pública, o risco de não considerar questões importantes pode ser minimizado. Como exposto por Mitchell (1996), o processo de construção de um SIDS deve reconhecer os princípios e limites do DS e deve focar-se nos objetivos atribuídos aos indicadores e no respetivo público-alvo. A integração vertical entre sistemas (nacional, regional e local) deve ser refletida no SIDS.	Principais dimensões abrangidas pelo SIDS: ambiental, económica, social e institucional (sim, não, não é claro, para cada dimensão) Temas relacionados com as características particulares do território – nacional, regional ou local – dependendo da escala principal do SIDS (%; n°) Indicadores para comparação/integração entre diferentes escalas espaciais (tipo e n°)
Público-alvo e tipo de linguagem	Identificar claramente os vários tipos de público-alvo, a adequação da linguagem (técnica/não técnica) e a adequação da forma de divulgação a esses públicos. Os SIDS são frequentemente desenvolvidos para servirem múltiplas audiências. Os SIDS devem, no mínimo, clarificar se pretendem abordar principalmente públicos técnicos ou não-técnicos.	Identificação da audiência principal do indicador (sim, não, não é claro)
Modelo de gestão e cooperação institucional	A definição da estrutura de gestão deve ser claramente definida. As instituições e os seus papéis e as estruturas de liderança são essenciais para uma compreensão da viabilidade e influência na sociedade do SIDS. O estabelecimento de acordos/protocolos de cooperação institucional a nível nacional, regional, local e internacional/transfronteiriça pode constituir um mecanismo importante neste processo. Estas instituições podem ser desde outras agências públicas, organizações estrangeiras, ONGs, Universidades e centros de investigação (estes últimos podem ter um papel mais ativo e formal).	Identificação do modelo de gestão (sim, não, não é claro) Envolvimento e cooperação das instituições (tipo e número de instituições e os seus papéis)
Competências técnicas e formação da equipa de coordenação	A formação da equipa de coordenação e restantes colaboradores deve refletir visões multidisciplinares para satisfazer as necessidades da natureza dos assuntos relacionados com a sustentabilidade. Se a instituição e a equipa de coordenação responsáveis pelo desenvolvimento e gestão do SIDS tiverem uma interação significativa com parceiros externos (e.g. outras agências públicas, academia, ONG e negócios), mais benefícios podem ser alcançados.	Perfil dos colaboradores: tipo e diversidade do grupo de coordenação e colaboradores (n° total de pessoas; n° por tipo de formação ou especialização) Número de pessoas por função e tempo gasto) Formação de recurso humanos para tarefas particulares dos indicadores (n° de pessoas alocadas ao desenvolvimento do SIDS com formação específica)
Organização e categorização dos indicadores	Não obstante a falta de consenso internacional acerca do número e tipo de indicadores, é fundamental inferir sobre a estrutura ou modelo concetual que deve ser adotado, a organização e estruturação dos indicadores. Até que ponto o SIDS encaixa numa estrutura concetual coerente? Como estão organizados os indicadores de sustentabilidade para melhor alcançar os objetivos? Por dimensão de sustentabilidade, por tema ou subtema com base em ligações causais (e.g. Pressão-Estado-Resposta) ou de acordo com outro modelo concetual? Independentemente do modelo, o SIDS deve explicar claramente como estão organizados os indicadores e apresentar a explicação para essa escolha. Os indicadores, no total, por grupo ou por categoria, devem refletir o objetivo e o âmbito do SIDS, representando um equilíbrio entre as diferentes componentes, e devem ser geríveis. A identificação clara e a utilização de indicadores-chave pode contribuir para melhorar a comunicação com decisores e o público em geral.	Utilização de um modelo concetual – por dimensão ou tema do desenvolvimento sustentável, DPSIR, PSR ou outros – para organização e estruturação do SIDS (sim, não, não é claro). Dimensão SIDS (n° total de indicadores, e n° de indicadores por tipo) Subconjunto de indicadores (tipo de subconjuntos de indicadores para fins específicos. e.g. indicadores-chave; indicadores comuns, regionais ou locais)



Fatores-chave de boas práticas	Sumário da Justificação/Recomendações	Exemplos de Indicadores de meta-avaliação do desempenho: nome e unidades/escala de medida (entre parêntesis)
Procedimentos de revisão e atualização	O SIDS deve identificar a frequência da divulgação e revisão de todo o sistema, independentemente de revisões parciais e atualizações contínuas. A revisão e a atualização do SIDS, incluindo a definição de procedimentos ou critérios para avaliar a eficiência e eficácia do processo e dos próprios indicadores de sustentabilidade, devem ser claramente estabelecidas.	Revisão de todo os processos do SIDS, incluindo uma revisão da abordagem metodológica e procedimentos relacionados, bem como uma reavaliação dos indicadores (sim, não, não é claro; nº de relatórios e atualizações planeadas <i>versus</i> concretizadas) Atualização e reporte regular do SIDS (sim, não, não é claro; nº de relatórios e atualizações planeadas <i>versus</i> alcançadas)
Governança e processo de participação pública	O SIDS deve integrar práticas de <i>boa governação</i> . Fatores como o contexto territorial ou os padrões e valores culturais devem ser integrados nos processos de participação e interação. A promoção de um processo de interação dinâmica entre todos os atores deve existir desde o início. Deve ser apoiado por procedimentos participativos e colaborativos, onde diferentes atores podem desempenhar papéis importantes, aumentar a capacitação e assegurar a transparência, credibilidade e robustez, para além das tarefas pré-determinadas de natureza técnico-científica. A conceção, construção, operacionalização e revisão dos indicadores podem também ser submetidos a um painel de peritos, seguindo práticas de geração de consenso por exemplo, através de ferramentas como o método Delphi. Este painel pode trabalhar antes, durante e depois da implementação do SIDS.	Processos participativos/colaborativos presentes em cada fase de desenvolvimento do SIDS, desde a conceção até à operacionalização e revisão (sim, não, não é claro; nº total e tipo de atores envolvidos em cada fase participativa) <i>Feedback</i> dos atores para o desenvolvimento do SIDS (nº mensagens recebidas por e-mail/carta ou através de contactos pessoais) Cooperação institucional com outras instituições públicas para o desenvolvimento e implementação do SIDS (sim, não, não é claro; nº de protocolos formais e informais)
Relações com estratégias regionais	Estes sistemas devem ser associados a Estratégias de Desenvolvimento Sustentável ou a outros instrumentos estratégicos importantes, quando não existe uma estratégia. O SIDS pode também atuar como um menu principal a partir do qual se escolhem indicadores para objetivos e ações de determinadas estratégias, políticas, planos, programas e processos de avaliação ambiental estratégica ou de avaliação de impacte ambiental, entre outros.	Metas e objetivos de Estratégias de Desenvolvimento Sustentável abrangidos pelos indicadores de sustentabilidade (sim, não, não é claro; nº, %)
Assimetrias intra-regionais	As ferramentas de avaliação da sustentabilidade, incluindo um SIDS, devem providenciar a avaliação de assimetrias intra-regionais – adoção de abordagens metodológicas particulares, apoiadas por indicadores de sustentabilidade relevantes, para analisar iniquidades ou disparidades entre territórios mais pequenos dentro do domínio avaliado.	Utilização de procedimentos metodológicos específicos para medir assimetrias intra-regionais (sim, não, não é claro)
Comunicação e disseminação	A estratégia de comunicação do SIDS deve ser estabelecida de forma clara para maximizar a utilidade do SIDS, alcançando os utilizadores finais. As plataformas de comunicação visam a melhoria da informação veiculada para o público-alvo, podendo incluir decisores e o público em geral, e podendo ser postas em prática através de vários instrumentos, e.g., sítios da internet, panfletos, livros, seminários e <i>workshops</i> .	Comunicação junto do público-alvo (nº de relatórios, <i>workshops</i> , sítios da internet, listas de e-mails)
Análise custo-benefício	Uma análise de custo-benefício da implementação do SIDS, envolvendo a avaliação de uma decisão em termos das suas consequências ou custos e benefícios, irá facultar um procedimento consistente para avaliar a implementação do SIDS em termos dos seus resultados/impactes.	Implementação de medidas/projetos públicos ou privados como resultado do SIDS (nº Ano ⁻¹) Despesas e investimentos no planeamento/gestão do SIDS (10 ³ € indicador ⁻¹ ano ⁻¹)
Respostas dos decisores políticos e dos atores envolvidos	As respostas aos resultados da avaliação da sustentabilidade fornecidos pelos indicadores são um dos principais desafios do SIDS. Em particular, são fundamentais as respostas ao nível das decisões políticas e de gestão, bem como ao nível das ações da sociedade, através de recomendações e medidas específicas que visem melhorar os níveis de sustentabilidade. Os indicadores de sustentabilidade devem proporcionar ligações com indicadores de monitorização das políticas, particularmente indicadores de resultados para políticas, planos e programas.	Ligação entre indicadores de sustentabilidade e indicadores de <i>outputs</i> e resultados para políticas, planos e programas (sim, não, não é claro) Decisões, ações/recomendações e medidas para reverter ou prevenir tendências negativas e para manter ou aumentar tendências positivas (%; nº, por tipo de setor) Identificação de efeitos de sustentabilidade inesperados através de medidas do SIDS (%; nº) Vontade dos utilizadores finais para utilizar efetivamente o SIDS (% de respostas positivas de potenciais utilizadores finais submetidos a um questionário por entrevista)
Nível 2 – Desempenho de indicadores individuais e agregados na fase de implementação e operação/ação		
Coerência conceitual e relevância para a avaliação de sustentabilidade	Os indicadores devem ter uma base científica e conceitual credível. Devem também ter capacidade para fornecer uma imagem representativa e integrada das dimensões relevantes do DS: económica, social, ambiental e institucional/governança. Cada indicador proposto deve responder a uma ou mais questões de avaliação, fornecendo informação útil para os utilizadores finais em geral e para os decisores em particular. A definição do indicador e os conceitos que o compõem devem ser integrados no SIDS, e a sua interpretação e significado devem abranger aspetos/componentes-chave, bem como ter a capacidade para sintetizar os resultados.	Indicadores que não são apoiados em trabalho científico ou técnico publicado (nº; %)



Fatores-chave de boas práticas	Sumário da Justificação/Recomendações	Exemplos de Indicadores de meta-avaliação do desempenho: nome e unidades/escala de medida (entre parêntesis)
Relevância para a categoria, tema e/ou subtema conceitual	Deve ser demonstrado que o indicador reflete a classificação atribuída através de um modelo conceitual (e.g.: modelos de cadeia causal), tema ou subtema. Os atores-chave setoriais devem demonstrar que utilizam/necessitam de um determinado indicador para a avaliação da sua atividade setorial.	Atores-chave que utilizam o indicador na avaliação da sua atividade setorial (n°; %) Relações diretas entre o título do indicador e a sua categoria (sim, não, não é claro; n°; %)
Sensibilidade e metas/limites de sustentabilidade	Os indicadores devem ter a capacidade de fornecer um aviso prévio relativo a tendências irreversíveis, ter capacidade de resposta a mudanças nos níveis de sustentabilidade, e pressões relacionadas – dentro dos quadros-temporais dos ciclos de decisão. Para apoiar a avaliação do DS, com o objetivo de maior objetividade e transparência, devem ser identificados metas/limites para cada indicador. Deve existir uma meta/limiar contra o qual se compara o indicador, de forma a que os utilizadores sejam capazes de avaliar a relevância dos valores associados ao indicador. Podem ser baseados em políticas, valores legais obrigatórios, registos históricos existentes de dados comparativos, valores da situação referência, <i>benchmarks</i> ou valores científicos/técnicos de referência. Deste modo, serão criadas condições para apoiar a interpretação do indicador pelos diversos atores, promover o compromisso e facilitar os processos de tomada de decisão.	Metas atingidas pelo indicador (%)
Abordagens metodológicas para recolha e a análise de dados	Devem ser descritos os métodos para recolha e análise de dados. Os dados utilizados para os indicadores e as suas unidades de medida devem ser adequados, consistentes e fidedignos, e os procedimentos de medida propostos para obter o indicador devem permitir a reprodução e a comparação. São preferíveis métodos normalizados, certificados ou internacionalmente bem-aceites. Os dados dos indicadores devem ser facilmente acessíveis, não requerendo um nível excessivo de especialização para a recolha de dados, e devem ter a capacidade de serem atualizados regularmente. A operacionalização do método de determinação é também de particular importância. A formulação matemática dos indicadores, quando utilizada, deve ser apropriada ao conceito a ser quantificado. Produtos e equipamentos amigos do ambiente devem também ser usados para recolha e análise de dados e deve procurar-se um impacto ambiental mínimo relativamente ao processo de amostragem propriamente dito.	Indicadores sem métodos claros de análise e/ou recolha (n°; %) Periodicidade de nova recolha de dados para os indicadores (n°; %) Uso de químicos em atividades de recolha de dados para o indicador (quantidade de reagentes de monitorização que são descarregados no ambiente: indicador ¹ ano ⁻¹) Uso de produtos e equipamentos com menores impactos ambientais na medição do indicador (n° de produtos com menor impacto ambiental: indicador ¹ ano ⁻¹)
Controlo de qualidade	É necessário verificar o grau de precisão/incerteza para cada indicador. O controlo da qualidade dos dados é um passo fundamental para assegurar a validade desejada. Um plano de avaliação da qualidade deve identificar os objetivos de qualidade para cada passo na recolha e processamento de dados. Os recursos e métodos para auditar a qualidade de cada passo devem ser identificados. Cada indicador deve atingir as respetivas metas de qualidade.	Identificação dos objetivos do controlo da qualidade para cada indicador (sim, não, não é claro) Identificação dos recursos e métodos para auditar a qualidade do indicador (sim, não, não é claro) Medições analíticas e respetivos níveis detetados (número de medições do indicador abaixo do nível de deteção analítica por ano ¹)
Escala espacial e temporais	Os efeitos de escala podem ter uma importância significativa nas avaliações de sustentabilidade. Assim, a adequação das escalas é importante para a precisão do indicador. A variabilidade espacial e temporal podem ter implicações relevantes para a recolha, processamento e análise dos dados dos indicadores. O quadro temporal ótimo deve ser identificado, bem como as unidades espaciais de análise. O âmbito recomendado deve ser definido, no tempo e no espaço, de forma a guiar a recolha, processamento e análise de dados; unidades espaciais particulares podem ser tidas em conta (e.g. áreas homogêneas de natureza biogeográficas e/ou socioeconómicas). A escolha da escala pode, assim, ter importantes repercussões na precisão do indicador. A utilização de tecnologias de análise espaciais (como os SIGs) e a definição de unidades espaciais homogêneas podem ser opções para a desagregação e análise de dados.	Indicadores associados a unidades espaciais homogêneas: biogeográficas e/ou sócio/económicas (n°; %)
Requisitos logísticos e gestão de informação	Os indicadores de sustentabilidade que são particularmente exigentes em termos de consumo de tempo, material e energia ou em termos de pessoal, entre outros aspectos, devem ser cuidadosamente avaliados, face aos objetivos do SIDS. As necessidades de natureza logística devem ser definidas/estimadas, incluindo o tempo requerido para recolher, analisar e reportar/comunicar os dados. Os indicadores devem ser fáceis de medir, avaliar e analisar, e factíveis em termos dos recursos e tempo disponíveis. Os processos de informação de cada indicador devem ser devidamente geridos, incluindo as fases de processamento dos dados, análise e armazenamento. Toda esta informação deve ser fornecida para cada indicador, e suportada por um claro processo de logística e gestão da informação.	Identificação dos requisitos logísticos para cada indicador (sim, não, não é claro) Identificação dos procedimentos de gestão da informação (sim, não, não é claro)



Fatores-chave de boas práticas	Sumário da Justificação/Recomendações	Exemplos de Indicadores de meta-avaliação do desempenho: nome e unidades/escala de medida (entre parêntesis)
Custos	Os custos de implementação e operação de cada indicador devem ser devidamente estimados e avaliados. Cada indicador deve demonstrar uma relação custo/benefício razoável, dado que o custo pode ser uma barreira significativa para a manutenção de um indicador existente ou para a inclusão de um novo.	Custo médio dos indicadores de sustentabilidade (10 ³ Euros por indicador ⁻¹ ano ⁻¹)
Compreensão e utilidade social	O resultado dos indicadores deve ser inteligível ou facilmente interpretável. A avaliação social do indicador pelas partes interessadas é um aspecto de particular importância para a avaliação da sustentabilidade. Os esforços para desenvolver um processo que traduza a sustentabilidade dos resultados dos indicadores em linguagem comum para a comunicação com o público e decisores (como o explorado por Schiller <i>et al.</i> (2001), para indicadores ecológicos), é um passo fundamental na comunicação de informação científica junto de audiências não técnicas. A simplicidade, facilidade de interpretação e capacidade de mostrar as tendências ao longo do tempo, são propriedades fundamentais para o bom desempenho de um indicador. A sua utilidade na comunicação para o grande público deve ser assegurada. Pode ser realizado um inquérito em que os potenciais utilizadores podem apontar os pontos fortes e fracos do SIDS. Tal inquérito também pode ser útil para garantir que os utilizadores finais entendem o que está a ser indicado e para verificar se os resultados estão a ser interpretados corretamente. Entrevistas podem também ser utilizadas para obter informação específica junto de uma amostra populacional.	Indicadores facilmente compreendidos pelo utilizador final (nº; % de respostas positivas dos potenciais utilizadores finais sujeitos a um inquérito).

Este modelo toma, assim, em conta certas diretrizes da avaliação, que foram desenvolvidas com propósitos similares mas aplicadas em diferentes âmbitos, em particular os trabalhos de Jackson *et al.* (2000) e Kurtz *et al.* (2001) que propõem diretrizes de avaliação para indicadores ecológicos. Os trabalhos de investigação de Meul *et al.* (2009), Niemeijer e Groot (2008), Ramos *et al.* (2008, 2007b, 2014), Ramos (2009), Cloquell-Nallester *et al.* (2006), e Bockstaller e Girardin (2003) foram também considerados para desenvolver os fatores-chave de boas práticas, a integrar no modelo meta-avaliação do desempenho.

Estes fatores-chave de boas práticas podem ser vistos como a base para uma *lista de verificação*, que guie um processo de construção de IDS, embora esses fatores devam ser adaptados para cada contexto particular. Uma lista universal e homogeneizada de critérios para a meta-avaliação não é desejável, visto não ser realista esperar um amplo consenso nesta matéria, e também porque cada caso específico requer uma ferramenta de meta-avaliação adaptada às circunstâncias. Adicionalmente, será muito difícil incluir todos os fatores desejados. Nesse sentido, será útil que cada sistema de IDS possa definir um esquema de prioridades para a concretização dos fatores-chave mais importantes, com base nos objetivos definidos para o sistema e no âmbito da meta-avaliação. Esta opção poderá resultar em várias fases de desempenho que podem ser alcançadas em diferentes períodos de tempo.

Para conduzir e/ou supervisionar o processo de meta-avaliação deverá ser envolvida uma instituição diferente da que está responsável pelo SIDS, assegurando assim uma verificação externa independente. Este deve ser considerado um passo fundamental para garantir a qualidade dos relatórios, a robustez e a credibilidade do processo de meta-avaliação.



Apesar dos esforços para obter um conjunto gerível e equilibrado de fatores-chave e indicadores de meta-avaliação, o número total é ainda elevado. Embora seja um problema reconhecido, pode ser mitigado pelo facto de diferentes fatores-chave e indicadores relacionados, poderem ser implementados em fases distintas, e de forma gradual, tendo em vista alcançar objetivos parcelares da meta-avaliação.

5. Exemplos de Aplicação em Portugal

Este modelo apresentado neste trabalho já tem vindo a ser utilizado ou adaptado em diferentes contextos temáticos e escalas, em Portugal, demonstrando a sua relevância e utilidade prática. De seguida apresentam-se sumariamente alguns desses casos.

No ano 2000, o Ministério Português do Ambiente e do Ordenamento do Território publicou a primeira edição do Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável nacional – SIDS Portugal – na sequência de uma iniciativa iniciada em 1997 (DGA, 2000). Em 2007 o SIDS foi atualizado (APA, 2008) e foi desenvolvido um conjunto de 118 indicadores, abrangendo dimensões económicas (36), ambientais (36), sociais (36) e institucionais (10). O sistema foi desenvolvido com recurso ao modelo PSR, e teve como força motriz os indicadores propostos pelas Nações Unidas (1996). O SIDS português planeava já um processo de meta-avaliação do desempenho, embora não tenha sido posto em prática. No trabalho de Ramos e Caeiro (2010), foi então proposto um roteiro de aplicação do modelo de meta-avaliação para o SIDS Portugal.

A nível regional, Mascarenhas et al. (2014) discutiram a auto-avaliação dos indicadores pelos atores chave no Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do Algarve (SIDS Algarve), detetando, por exemplo, a necessidade de melhorias a nível da comunicação de alguns dos indicadores, e demonstraram a utilidade da auto-avaliação como parte integrante de um processo de meta-avaliação do desempenho de SIDS.

A nível local, o modelo aqui apresentado foi utilizado para meta avaliar os indicadores de eficiência energética dos serviços de saneamento ao nível local no município de Loulé, permitindo identificar pontos fracos a melhorar (Teixeira et al., 2016).

Por último, Marques et al. (2013) propuseram um sistema de indicadores de sustentabilidade adaptativo e participativo para áreas marinhas protegidas, tendo este sido aplicado ao Parque Marinho Luis Saldanha. Neste SIDS é dada particular ênfase à componente de participação do público (não técnico e especialistas) no desenvolvimento e avaliação do sistema. É proposto que após o desenvolvimento dos indicadores, seja implementada uma fase de meta-avaliação e revisão do sistema que permita uma melhoria contínua dos indicadores.

Para além destes trabalhos referidos anteriormente para o contexto português, muitos outros autores (e.g. Shen et al., 2016; Searcy, 2012) têm utilizado o trabalho associado ao modelo de meta-avaliação do desempenho de indicadores de sustentabilidade, inicialmente desenvolvido por Ramos e Caeiro (2010).



6. Conclusões

Apesar das vantagens dos SIDS enquanto ferramentas para avaliar e comunicar a sustentabilidade, e da abundância de iniciativas associadas a indicadores de sustentabilidade, principalmente a nível nacional e local, a maioria não dedica particular atenção aos resultados e impactes dos indicadores desenvolvidos, nomeadamente aos nível dos utilizadores desses indicadores. Os métodos de meta-avaliação e/ou de procedimentos de análise da eficácia e utilidade (em particular os que utilizam indicadores para operacionalizar a “avaliação da avaliação”) são em geral são pouco abundantes ou inexistentes.

Têm sido realizados alguns trabalhos para meta-avaliar indicadores e índices de sustentabilidade, mas sem tentar conduzir a meta-avaliação de um SIDS como um todo. Muitos destes estudos têm focado a análise de sensibilidade de algoritmos matemáticos de agregação, que suportam índices de sustentabilidade, ou a análise de indicadores associados a ferramentas temáticas específicas, tais como a Avaliação de Impacte Ambiental ou os indicadores ecológicos.

Neste trabalho, foi desenvolvido um modelo concetual para avaliar a eficácia dos sistemas de indicadores de sustentabilidade. Este modelo é baseado num conjunto de boas práticas e na seleção de indicadores de meta-desempenho, que irão permitir uma avaliação mais objetiva e transparente das atividades e dos resultados da monitorização do desempenho em geral. O envolvimento do público e de atores-chave é uma componente essencial neste modelo. É também argumentado que uma comparação dos resultados produzidos pela auto-avaliação da sustentabilidade feita pelos atores e a avaliação formal feita pelo SIDS poderá ser utilizada para efetuar uma validação cruzada destes diferentes resultados e permitir reajustamentos, revisões e melhorias nos SIDS.

O modelo de meta-avaliação do desempenho apresentado pode ser aplicado a diferentes SIDS ao nível nacional, regional e local, e ser adaptado às necessidades e especificidades de cada caso em particular.

Apesar das vantagens deste tipo de ferramenta de meta-avaliação, estas podem apresentar alguns inconvenientes e limitações. Podem surgir dificuldades práticas na sua implementação devido à complexidade dos processos de avaliação da sustentabilidade. Priorizar a implementação dos fatores-chave e indicadores de meta-avaliação pode também ser uma tarefa difícil. Adicionalmente, para assegurar a viabilidade e credibilidade do modelo proposto, uma instituição independente (i.e., diferente da responsável por um determinado SIDS) deverá ser envolvida para conduzir ou supervisionar o processo de meta-avaliação.

Em futuros desenvolvimentos, a utilização deste modelo de meta-avaliação deve ser complementado por abordagens baseadas noutros estudos empíricos, medindo a dimensão qualitativa do estado de sustentabilidade, tentando minimizar atrasos resultantes dos ciclos de retroação e avaliar o valor real de um SIDS em operação.



Agradecimentos

Agradece-se de forma muito especial a colaboração de Carlos Rodrigues na tradução de partes do texto da versão original em Inglês.

Referências bibliográficas

- APA (Agência Portuguesa do Ambiente), 2008. Sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável—SIDS Portugal. Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa, 351 pp.
- Böhringer, C., Jochem, P.E.P., 2007. Measuring the immeasurable—a survey of sustainability indices. *Ecol. Econ.* 63, 1–8.
- Bockstaller, C., Girardin, P., 2003. How to validate environmental indicators. *Agric. Syst.* 76, 639–653.
- Caeiro, S., Ramos, T.B., Huisingh, D., 2012. Procedures and Criteria to Develop and Evaluate Household Sustainable Consumption Indicators. *Journal of Cleaner Production.* 27, 72-91.
- Cloquell-Ballester, V.A., Cloquell-Ballester, V.A., Monterde-Díaz, R., Santamarina-Siurana, M.C., 2006. Indicators validation for the improvement of environmental and social impact quantitative assessment. *Environ. Impact Assess.* 26, 79– 105.
- DGA (Direcção Geral do Ambiente), 2000. Proposta para um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável. Direcção Geral do Ambiente, Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Lisboa, 223 pp.
- Funtowicz, S., Ravetz, J., 1993. Science for the post-normal age. *Futures* 25, 739–755.
- Funtowicz, S., Ravetz, J., 1994. Emergent complex systems. *Futures* 26, 568–582.
- Gallego, I., 2006. The use of economic, social and environmental indicators as a measure of sustainable development in Spain. *Corp. Soc. Responsib. Environ. Mgmt.* 13, 78–97.
- Gasparatos, A., El-Haram, M., Horner, M., 2008. A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards sustainability. *Environ. Impact Assess.* 28, 286–311
- Hardi, P., Zand, T., 1997. *Assessing Sustainable Development: Principles in Practice.* International Institute of Sustainable Development, Winnipeg, Canada, 175 pp.
- Her Majesty's Stationery Office (HMSO), 1996. *Indicators of Sustainable Development for the United Kingdom.* HMSO Publications Centre, Indicators Working Group, Environmental Protection and Statistics and Information Management Division, Department of the Environment, London, 96 pp.
- Jackson, L.E., Kurtz, J.C., Fisher, W.S. (Eds.), 2000. *Evaluation Guidelines for Ecological Indicators.* U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, Research Triangle Park, NC (EPA/620/R-99/005).



- Lyytimäki, J., Rosenström, U., 2007. Skeletons out of the closet: effectiveness of conceptual framework for communicating sustainable development indicators. *Sustain. Dev.* 16 (5), 301–313.
- Kurtz, J., Jackson, L.E., Fisher, S., 2001. Strategies for evaluating indicators based on guidelines from the Environmental Protection Agency's Office of Research and Development. *Ecol. Indic.* 1, 49–60.
- Marques, A. S., Ramos, T. B., Caeiro, S., Costa, M. H., 2013. Adaptive-participative sustainability indicators in marine protected areas: Design and communication. *Ocean Coast Manag.* 72. 36 - 45.
- Mascarenhas, A., Ramos, T.B., Nunes, L., 2012. Developing an Integrated Approach for the Strategic Monitoring of Regional Spatial Plans. *Land Use Policy.* 29, 641– 651.
- Mascarenhas, A., Nunes, L. Ramos, T. B., 2014. Exploring the self-assessment of sustainability indicators by different stakeholders. *Ecol. Indic.* 39, 75– 83.
- Mascarenhas, A., Nunes, L, Ramos, T.B., 2015. Selection of sustainability indicators for planning: combining stakeholders' participation and data reduction techniques. *Journal of Cleaner Production.* 92, 295–307.
- Meul, M., Nevens, F., Reheul, D., 2009. Validating sustainability indicators: focus on ecological aspects of Flemish dairy farms. *Ecol. Indic.* 9 (2), 284–295.
- Mitchell, G., 1996. Problems and fundamentals of sustainable development indicators. *Sustain. Dev.* 4 (1), 1–11.
- Moreno Pires, S. , Fidelis, T., 2015. Local sustainability indicators in Portugal: assessing implementation and use in governance contexts. *J. Clean. Prod.* 86, 289 – 300.
- Moreno Pires, S., Fidelis, T., Ramos, T. B., 2014. Measuring and comparing local sustainable development through common indicators: Constraints and achievements in practice. *Cities* 39, 1–9.
- Morse, S., McNamara, N., Acholo, M., Okwoli, B., 2001. Sustainability indicators: the problem of integration. *Sustain. Dev.* 9, 1–15.
- Niemeijer, D., Groot, R., 2008. A conceptual framework for selecting environmental indicator sets. *Ecol. Indic.* 8, 14–25.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), 1993. OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews. Environment Monographs No. 83, OCDE/GD(93)179. Organization for Economic Co-Operation and Development, Paris.
- Ott, W.R., 1978. *Environmental Indices—Theory and Practice*. Ann Arbor Science, Michigan, 357 pp.
- Ramos, T.B., Caeiro, S., Melo, J.J., 2004. Environmental Indicator Frameworks to Design and Assess Environmental Monitoring Programs. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 20,1, 47-62.
- Ramos, T.B., Alves, I., Gervásio, I., Liberal, P., 2007a. Revisão do Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável e Apoio na Elaboração, Revisão de Conteúdos e Divulgação do Relatório do Estado do Ambiente. Relatório Final do Pro-



jecto desenvolvido no âmbito do Protocolo de Cooperação Técnico científica n.8 22/2005, estabelecido entre o Instituto do Ambiente e a Universidade do Algarve, Faro.

- Ramos, T.B., Alves, I., Subtil, R., Melo, J.J., 2007b. Environmental performance policy indicators for the public sector: the case of the defence sector. *J. Environ. Manage.* 82, 410–432.
- Ramos, T.B., 2009. Development of regional sustainability indicators and the role of academia in this process: the Portuguese practice. *J. Clean. Prod.* 17 (12), 1101-1115.
- Ramos, T.B., Caeiro, S., 2010. Meta-performance evaluation of sustainability indicators. *Ecological Indicators* 10, 157–166.
- Ramos, T.B., Caeiro, S., Douglas, C., Ochieng, C., 2008. Environmental and sustainability impact assessment in small islands: the case of Azores and Madeira. *International Journal of Environmental Technology and Management* 10 (2), 223–240.
- Ramos, T. B. Martins, I. P., Martinho. A. P., Douglas, C. H., Painho, M., Caeiro, S., 2014. An open participatory conceptual framework to support State of the Environment and Sustainability Reportsq. *J. Clean. Prod.* 64, 158 - 172.
- Rapport, D., Friend, A., 1979. Towards a comprehensive framework for environmental statistics: a stress-response approach. *Statistics Canada, Catalogue* 11– 510, Ottawa.
- Rosenström, U., Kyllönen, S., 2007. Impact of a participatory approach to developing national level sustainable development indicators in Finland. *J. Environ. Manage.* 84, 282–298.
- Shen, L., Shuai, C., Jiao, L. Tan, Y. Song, X., 2016. A Global Perspective on the Sustainable Performance of Urbanization. *Sustainability* 2016, 8, 783. 1 - 16.
- Searcy, C., 2012. Corporate Sustainability Performance Measurement Systems: A Review and Research Agenda. *J Bus Ethics* (2012) 107. 239–253.
- Schiller, A., Hunsaker, C.T., Kane, M.A., Wolfe, A.K., Dale, V.H., Suter, G.W., Russell, C.S., Pion, G., Jensen, M.H., Konar, V.C., 2001. Communicating ecological indicators to decision makers and the public. *Conserv. Ecol.* 5 (1), 19 ([online] URL: <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art19>).
- Spangenberg, J., 2002. Institutional sustainability indicators: an analysis of the institutions in Agenda 21 and a draft set of indicators for monitoring their effectivity. *Sustain. Dev.* 10, 103–115.
- Teixeira, M. R., Mendes, P., Murta, E., Nunes, L., 2016. Performance indicators matrix as a methodology for energy management in municipal water services. *Journal of Cleaner Production* 125, 108 – 120.
- Walz, R., 2000. Development of environmental systems: experiences from Germany. *Environ. Manage.* 25 (6), 613–623.
- Wilson, J., Tyedmers, P., Pelot, R., 2007. Contrasting and comparing sustainable development indicator metrics. *Ecol. Indic.* 7, 299–314

