

Artigo submetido a 25 de Novembro 2021; versão final aceite a 22 de Agosto de 2022  
Paper submitted on November 25, 2021; final version accepted on August 22, 2022  
DOI: <https://doi.org/10.59072/rper.vi66.89>

# **Integração de uma Abordagem Metabólica na Resposta da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) aos Desafios da Transição Energética e das Alterações Climáticas. A Perspetiva Crítica dos Profissionais de Planeamento<sup>1</sup>**

## **Integration of a Metabolic Approach in the Strategic Environmental Assessment (SEA) Response to the Challenges of Energy Transition and Climate Change. The Critical Perspective of Planning Professionals**

**Luísa Batista**

*lbatista@fe.up.pt*

Investigador sénior, CITTA – Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**Miguel Lopes**

*mnlopes@fe.up.pt*

Investigador sénior, CITTA – Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

**Paulo Pinho**

*pcpinho@fe.up.pt*

Professor Catedrático, CITTA – Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

### **Resumo**

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) foi concebida para desempenhar um papel central no processo de decisão de políticas, planos e programas. No entanto, a sua aplicação tem gerado algumas críticas a ineficiências relacionadas, fundamentalmente, com dificuldades em gerar contributos efetivos e estratégicos em resposta aos desafios das alterações climáticas e da transição do paradigma energético dos sistemas urbanos e territoriais. A proposta metodológica apresentada neste artigo pretende contribuir para esta resposta através de uma abordagem pragmática que produza avaliações objetivas e consistentes, que ajudem a tomadas de decisão qualificadas entre as diferentes alternativas do processo de planeamento. Colocando o enfoque nas estratégias de mitigação das alterações climáticas esta proposta considera e defende a utilidade de integrar o conceito de metabolismo na avaliação das alternativas de planeamento, e explora a recetividade de um grupo de planeadores e decisores da Câmara Municipal de Lisboa a uma inovação deste tipo nos processos de AAE, aproveitando o seu conhecimento e envolvimento direto em quatro estudos de caso reais.

<sup>1</sup> Agradecimento institucional: Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) o suporte financeiro ao projeto MIA - Metabolic Impact Assessment: from concept to practice project (PTDC/ECM-URB/5973/2014).

*Palavras-chave:* Avaliação Ambiental Estratégica (AAE); Avaliação do Impacto Metabólico (AIM); transição energética; planeamento para as alterações climáticas; desenvolvimento sustentável.

*Código JEL:* O18; Q56; R11

## Abstract

The Strategic Environmental Assessment (SEA) is designed to play a central role in the decision-making process of policies, plans and programmes. However, its application has generated some criticism of inefficiencies related, fundamentally, to difficulties in generating effective and strategic contributions in response to the challenges of climate change and of the transition of the energy paradigm of urban and territorial systems. The methodological proposal presented in this article intends to contribute to this answer through a pragmatic approach that produces objective and consistent assessments, which help qualified decision-making between the different alternatives of the planning process. Focusing on climate change mitigation strategies, this proposal considers and defends the usefulness of integrating the concept of metabolism in the evaluation of planning alternatives, and explores the receptivity of a group of planners and decision-makers from the Lisbon City Council to an innovation of this type in SEA processes, taking advantage of their knowledge and direct involvement in four real case studies.

*Keywords:* Strategic Environmental Assessment (SEA); Metabolic Impact Assessment (MIA); energy transition; planning for climate change; sustainable development.

*JEL Code:* O18; Q56; R11

## 1. INTRODUÇÃO

A Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e o paradigma do desenvolvimento sustentável emergiram, em paralelo, no final da década de 80 do século passado. Na sua génese, enquanto instrumento de avaliação e de apoio à decisão em planeamento, direcionado para políticas, programas e planos, a AAE pretendeu desenvolver abordagens focadas nas dinâmicas setoriais e de transformação do território, abrangentes, flexíveis, integradas e dotadas de conhecimento e metodologias de análise crítica e comparativa que permitissem lidar com a crescente complexidade inerente aos desafios da sustentabilidade. O seu potencial de utilidade afirmou-se, desde o início, ao transpor para escalas territoriais mais alargadas o que já se praticava à escala do projeto com a Avaliação de Impacto Ambiental (Bidstrup e Hansen, 2014; Cape et al., 2018; Eggenberger e Partidário, 2000; Partidário, 2015; Tetlow e Hanusch, 2012; White e Noble, 2013). Contudo, com o tempo e com os resultados da prática, os primeiros balanços feitos, no contexto da União Europeia, apontaram para algumas dificuldades da AAE em descolar do modelo de AIA, nomeadamente do ponto de vista da aplicação de métodos e técnicas de avaliação (European Commission, 2009). Esta particular dificuldade em conquistar espaço próprio e especificidade metodológica, contribuiu para refrear as expectativas iniciais relativamente à sua capacidade para gerar abordagens inovadoras e com elevada capacidade adaptativa aos contextos de avaliação (Partidário, 2015). Este défice de cumprimento de expectativas abriu caminho a um debate crítico que tem vindo a marcar a literatura sobre o tema (Acharibasam e Noble, 2014; Bidstrup e Hansen, 2014; Cashmore et al., 2010; De Montis et al., 2016; Fischer e Noble, 2015). O desafio colocado pela agenda das alterações climáticas e da transição energética veio apenas somar um tópico à lista de pendentes da AAE, neste caso um tópico muito abrangente e holístico, uma vez que desenrola um leque muito extenso de questões a partir do problema de base das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), nomeadamente os modelos de produção e de consumo, o ciclo de vida dos produtos e a necessária inovação nos processos. Desta ineficácia da AAE na forma como tem trabalhado a sustentabilidade, a que se junta agora a dificuldade em integrar critérios de avaliação das estratégias de mitigação das alterações climáticas, resulta a necessidade de um investimento conceptual e, principalmente, metodológico, do qual possa emergir uma

abordagem mais pragmática e objetiva na avaliação e seleção da alternativa preferencial dos planos, considerando o seu impacto metabólico.

Compreender como funcionam as cidades - ou seja, fazer um retrato do seu metabolismo -, tendo em conta as implicações dessas dinâmicas de funcionamento na necessária redução de GEE e na redução do consumo de recursos, é uma questão basilar para desenhar estratégias de mitigação das alterações climáticas, nomeadamente através de intervenções ao nível dos usos do solo, sendo este um aspecto com importância decisiva na transição do paradigma energético dos territórios e das economias. Veja-se, como confirmação dessa intensa relação entre os usos do solo e os balanços metabólicos resultantes do funcionamento sistémico das cidades, a renovada relevância dada atualmente, à ‘cidade dos 15 minutos’ (Moreno et al., 2021), na esteira, aliás, da argumentação anteriormente desenvolvida em defesa das vantagens da ‘cidade compacta’. Ambos os conceitos se baseiam nos benefícios resultantes das dinâmicas de vizinhança e de proximidade dos cidadãos às diversas funções urbanas e na redução da necessidade de fazer deslocações que exijam consumo de recursos energéticos. Neste contexto, o conceito de metabolismo urbano (MU) pode revestir-se de uma utilidade muito concreta para os processos de AAE. Trabalhos anteriores de Pinho et al. (2011 e 2013) e de Pinho e Fernandes (2019) já revisitaram o conceito de MU, tentando perceber o funcionamento metabólico da cidade de uma forma que lhes permitiu propor uma abordagem metodológica cujo objetivo é a sua aplicação no quadro de processos de planeamento do território. Esta metodologia traduziu-se num instrumento denominado Avaliação do Impacto Metabólico (AIM), concebido para avaliar o impacto de uma proposta de desenvolvimento na performance metabólica de uma cidade ou de uma área metropolitana (Pinho et al., 2013).

## 2. METODOLOGIA

Este artigo apresenta uma proposta de melhoramento de um instrumento de avaliação em planeamento - AAE -, face a um desafio concreto - necessidade de avaliar o impacto de alternativas de planeamento nas estratégias de mitigação das alterações climáticas -, assentando no conhecimento disponível sobre metabolismo urbano, nomeadamente através de uma ferramenta aplicável ao planeamento do território - AIM. Neste sentido, o passo à frente que se pretende dar é, fundamentalmente, de natureza processual, propondo a integração de uma abordagem metodológica de avaliação de impacto metabólico na AAE. Por outro lado, sendo uma proposta focada na prática de planeamento e na aplicação de um instrumento ao contexto real da intervenção no território, pretendeu auscultar as opiniões de quem, potencialmente, fará uso de uma AAE melhorada por esta via. Importou perceber se, com este melhoramento, a AAE estará mais dotada para responder a algumas críticas de ineficiência com que lida e, fundamentalmente, se fica mais preparada para lidar com os desafios da transição energética e das alterações climáticas, neste caso, ao nível das estratégias de mitigação.

Com este propósito, o artigo apresenta, inicialmente, uma breve síntese do percurso da AAE para depois explicar a proposta de integração da AIM, bem como os argumentos que sustentam a sua utilidade e oportunidade face às ineficiências que se propõe ajudar a resolver e aos desafios do momento atual. Na segunda parte do artigo apresentam-se e debatem-se as conclusões obtidas num workshop participativo com técnicos, urbanistas, planeadores e dirigentes do Departamento de Planeamento Urbano da Câmara Municipal de Lisboa (nomeadamente das Divisões de Planeamento Territorial, do Plano Diretor Municipal, da Reconversão de Áreas Urbanas de Génese Ilegal, de Estudos e Planeamento da Mobilidade, de Monitorização, e de Ambiente e Energia), realizado com o objetivo de avaliar a recetividade da proposta de integração da AIM na AAE, tendo em conta a atual prática de planeamento.

## 3. AAE: O PERCURSO DE UM INSTRUMENTO PROMISSOR

### 3.1 A proposta ambiciosa de abarcar a complexidade

A AAE é, na União Europeia, um elemento obrigatório em determinados processos de planeamento, com o objetivo de prever os efeitos ambientais de certos planos, políticas e programas, produzindo informação para o processo de decisão e desenvolvendo abordagens estratégicas, tendo como referência objetivos de desenvolvimento sustentável (European Commission, 2001; Cape et

al., 2018; Fischer e Noble, 2015; Tetlow e Hanusch, 2012; White e Noble, 2013). A agenda atual das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável, que define um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), veio reforçar o potencial da AAE nos processos de decisão e o seu papel na incorporação destes objetivos e metas nos planos e programas que avalia. É neste contexto que Campos et al. (2020) identifica uma relação mutualista entre a AAE e os referidos ODS, com particular destaque para o ODS11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis.

Tendo por base este ponto de partida estruturante - a relação intrínseca entre desenvolvimento sustentável e planeamento do território - a AAE promete, desde a sua génesse, abranger a complexidade e a multidimensionalidade inerente à realidade do mundo atual (Lobos e Partidário, 2014). De um ponto de vista conceptual, a AAE promove uma racionalidade estratégica e integradora (Partidário, 2015), uma forma de intervir proactiva (Cape et al., 2018) em fases iniciais do processo de decisão, fornecendo informação oportuna e relevante e abordagens holísticas (Unalan e Cowell, 2019), úteis à avaliação comparativa entre diferentes alternativas de desenvolvimento em causa em cada processo (Retief, 2007; Therivel, 2010). Para além disso, a AAE propõe processos estruturados e interativos, que vão da definição de objetivos à monitorização dos seus efeitos (Cape et al., 2018; Partidário, 2012), contribui para processos de decisão mais transparentes, baseados na promoção da participação pública (Cape et al. 2018), promove a produção de guias de orientação e boas práticas (Noble et al., 2012) e, finalmente, promove as mudanças institucionais através da forma como integra novos valores e atitudes no processo de planeamento (Cape et al., 2018; Sheath 2011; Partidário, 2015; Therivel, 2010).

### 3.2 *O risco de cair num paradoxo*

A prática de AAE tem vindo a evidenciar, nos resultados obtidos, um paradoxo relacionado com alguma inabilidade metodológica para cumprir inteiramente a sua essência conceptual – a dimensão estratégica (Bidstrup e Hansen, 2014; Lobos e Partidário, 2014; Tetlow e Hanusch, 2012; White e Noble, 2013, Unalan e Cowell, 2019). Por tender a assumir, com frequência, abordagens semelhantes ao modelo tradicional positivista de avaliação de impactos, a AAE coloca-se em risco de grande proximidade com a abordagem da AIA (Bina, 2007; Lobos e Partidário, 2014; Silva et al., 2014; Tetlow e Hanusch, 2012; Wallington et al., 2007), e, por isso, confronta-se, ou vê-se enredada em alguns obstáculos que a impedem de afirmar, no contexto do processo de decisão, o valor dos seus contributos (Campos et al., 2020). Este paradoxo tem sido exposto na literatura (Acharibasam e Noble, 2014; Bidstrup e Hansen, 2014; De Montis et al, 2016; Fischer e Noble, 2015; Lobos e Partidário, 2014; Unalan e Cowel, 2019; White e Noble, 2012), nomeadamente nas críticas que apontam para o facto de os resultados práticos da implementação deste instrumento de política ambiental poderem ter ficado, em demasiados casos, aquém das expectativas criadas pelo conceito, nomeadamente no que respeita ao conjunto de inovações que a AAE pretendeu introduzir nos processos de planeamento, como sejam uma dimensão de sustentabilidade ambiental, pensamento estratégico e transdisciplinar e abordagens construtivas. Como Pope et al. (2013) apontavam há já alguns anos, com grande objetividade, tem havido uma crise de confiança relativamente à prática de AAE que resultará precisamente, a nosso ver, dos resultados limitados face às elevadas expectativas que suscitou. Com efeito, recuando uma década, Partidário (2010) realçava que, apesar da experiência acumulada, a AAE estava longe da maturidade e que uma parte significativa das expectativas que despoletou ainda não tinha correspondência nos resultados obtidos. Também Bina (2007) reconheceu como compreensível a preocupação relativamente ao cumprimento dos fundamentos do instrumento de avaliação em causa, e Tetlow e Hanusch (2012) concretizam mais, destacando o carácter vago dos desempenhos práticos dos exercícios de AAE. Na sua essência, estas críticas e preocupações mantêm-se, no geral, válidas na atualidade, com matizes nos diferentes contextos e nas diferentes escalas onde é aplicada.

Ainda que a presença dos atributos sobre os quais se fundou a AAE se reconheça, de alguma forma, nos resultados obtidos como instrumento metodológico de avaliação ambiental, persistem dúvidas e críticas motivadas pela dificuldade em produzir contributos substanciais, objetivos e efetivos para o processo de decisão. Particularmente as dificuldades sentidas na operacionalização de um dos seus pilares fundacionais - a ‘sustentabilidade’-, realça a necessidade de clarificação do seu real significado, mais além das considerações vagas e de carácter geral que frequentemente marcam alguma prática da AAE (Bina, 2007; Tetlow e Hanusch, 2012; Thissen, 2000; White e Noble, 2013;

Campo et al., 2020). Em larga medida, neste caso, a AAE parece ter absorvido para si todos os problemas associados ao conceito de sustentabilidade, nomeadamente uma certa falta de objetividade e a definição nebulosa das diferentes dimensões que o compõem.

Refletindo sobre esta dificuldade e sobre o risco de a sustentabilidade, enquanto conceito a operacionalizar, se poder transformar, em certa medida, numa promessa vazia de resultados, Retief (2007) viu no desenvolvimento sustentável um caso exemplar de um conceito que emergiu com uma ambição tal de abrangência relativamente às dimensões que pretende integrar nas análises desenvolvidas que, frequentemente, misturou de forma confusa princípios, critérios e indicadores. White e Noble (2013: 64) atribuíram uma importância central a este aspecto crítico, concluindo que “ainda que ninguém discorde da sustentabilidade como princípio de orientação da AAE, este serve de muito pouco na ausência de critérios que possam ser operacionalizados, bem como de guias que suportem a prática deste instrumento”.

Olhando para o percurso da AAE, e considerando todas as reflexões que aqui se apresentam, somos levados a concluir, criticamente, que a tentação de abranger - holisticamente - toda a complexidade inerente à realidade num conceito difuso de sustentabilidade, pode ter constituído uma armadilha à sua eficácia prática, quer ao nível dos resultados que apresenta quer ao nível do reconhecimento institucional do seu papel no processo de decisão. Paradoxalmente, esta armadilha pode até ter-se traduzido, nalguns casos, no desenvolvimento de abordagens reducionistas pela incapacidade de trabalhar um conceito que se apresentava difuso e excessivamente ambicioso e do qual não foi possível retirar metodologias de avaliação pragmáticas e exequíveis (Bond e Morrison-Saunders, 2011).

### 3.3 A batalha da eficácia e o desafio das alterações climáticas

Apesar das elevadas expectativas depositadas na AAE, desde o seu início, cedo se evidenciaram algumas debilidades, o que despoletou um intenso debate - que permanece na atualidade - sobre a sua real eficácia (Acharibasam e Noble, 2014; Bond et al., 2018; Cashmore et al., 2008, De Montis et al., 2016; Pope et al., 2018; Tetlow e Hanusch, 2012). Essencialmente, as críticas mais relevantes focam-se em aspectos relacionados com a governância do processo, bem como sobre a sua capacidade para induzir e impulsionar mudanças a vários níveis, nomeadamente a sua capacidade para influenciar escolhas (no âmbito dos planos e programas) e para promover alterações nos paradigmas, valores e atitudes vigentes ou dominantes (Bina, 2007; Lobos e Partidário, 2014; Noble e Nwankezie, 2017; Partidário, 2015).

Esta batalha pela eficácia como instrumento de avaliação ao serviço do sistema de planeamento adquiriu uma relevância reforçada e um sentido de urgência com a necessidade de responder ao complexo desafio de planear o território para as alterações climáticas (Broto, 2017, Jordan e Huitema, 2014). As cidades e, de uma forma geral, as áreas urbanas são centrais e decisivas, ao nível das políticas e das estratégias climáticas, uma vez que as suas causas mais significativas e relevantes estão direta e indiretamente relacionadas com a organização espacial das cidades, com os padrões de mobilidade urbana e com os atuais estilos de vida urbana, não obstante haver causas também relevantes relacionadas nomeadamente com os contextos de exploração agrícola e agro-pecuário não associados a usos urbanos do solo (embora intensamente relacionados com os consumos massivos originados pela população que habita as cidades) (IPCC, 2022). Neste sentido e no momento presente, integrar estas dimensões constitui um desafio *maior* para a AAE, podendo contribuir para a criação de estruturas e redes de governação inovadoras, para a reconfiguração das narrativas atuais e para a produção de novas rationalidades transformadoras, focadas nos impactos das alterações climáticas e nas necessárias estratégias de adaptação dos territórios e das sociedades (Broto, 2017; Jiricka-Pürer e Wachter, 2019; Yang et al., 2021).

Por outro lado, especialmente nas cidades do mundo desenvolvido, onde já se atingiram níveis de infraestruturação significativos, as teorias do decrescimento económico devem entrar na equação do desenvolvimento sustentável e, portanto, da AAE (Bulkeley et al., 2014; Köhler et al., 2019; Lehtinen, 2018; Schot e Kanger, 2018). Depois de décadas de investimento massivo, a agenda urbana, particularmente nos países desenvolvidos, já não se rege pelos estímulos de crescimento ou é, pelos menos, desafiada por agendas que procuram futuros mais controlados ao nível do consumo de recursos que já sabemos serem escassos ou finitos. O investimento e a inovação focam-se agora nos modelos de gestão e de consumo, com a preocupação de controlar e reduzir a utilização de recursos.

Neste contexto, a avaliação da sustentabilidade das alternativas de planeamento deve fazer-se com base numa nova e diferente grelha de leitura da realidade e do futuro, baseada em métodos robustos e pragmáticos que permitam, com eficácia, a operacionalização de princípios, de forma a guiar as estratégias urbanas face aos desafios do mundo contemporâneo.

Finalmente, Morrison-Saunders et al. (2014) apontam uma outra questão que tem dificultado a eficácia da avaliação ambiental e que se relaciona com a excessiva especialização na aplicação de vários instrumentos na área ambiental e, em simultâneo, para a falta de análises de síntese, o que, de certa forma, armadilha o processo de decisão. Numa tentativa para ultrapassar esta profusão de instrumentos de avaliação na prática de planeamento, Fischer (2014), Sheate (2011), Retief. et al. (2014), Morrison-Saunders et al. (2014) e Runhaar (2016) argumentam em defesa da integração dos instrumentos existentes como forma de promover a eficácia dos mesmos, de reduzir a confusão e de fortalecer os exercícios de avaliação de impactos. Sobre este aspeto, Cashmore et al. (2010) e Wende et al. (2012) advogam, ainda numa fase muito inicial do percurso da AAE, que esta poderia funcionar como uma plataforma integradora ao abrigo da qual os decisores encontrariam as abrangentes dimensões que o planeamento deve incorporar. Em sintonia com este posicionamento, a AAE poderia, assim, constituir-se como o instrumento adequado para integrar métodos que, de forma objetiva, quantifiquem o impacto das alternativas de planeamento, como se sugere neste texto com a integração da Avaliação de Impacto Metabólico. Com esta integração, a AAE ficaria munida de uma ferramenta metodológica para lidar diretamente com a avaliação de estratégias locais de mitigação das alterações climáticas.

#### 4. INTEGRAÇÃO DE UMA ABORDAGEM METABÓLICA NA AAE

##### 4.1 Dos estudos emergentes sobre metabolismo urbano à convergência com a sustentabilidade e as alterações climáticas

O estudo dos processos de Metabolismo Urbano (MU) remete-nos, originalmente, ao século XIX e aos trabalhos de Karl Marx (Pinho e Fernandes, 2019), para emergir na década de 60 do século XX, a partir do legado de Wolman (1965), declinando em pouco tempo para re-emergir, mais adiante, nos anos 80 e 90 (Kennedy et al., 2011). Na última década, já dobrado o milénio, regista-se uma crescente produção de abordagens que, por analogia, olham para a cidade como um organismo ou como ecossistema. A literatura ilustra abundantemente esta nova vida do conceito (Bristow e Kennedy, 2013; Kennedy et al., 2011; Pincetl et al., 2012; Rapoport, 2011; Zhan, 2013; Fan and Fang, 2019). Mais recentemente, a sua humanização, através da valorização dos fatores humano e social e das questões associadas aos estilos de vida e aos diferentes padrões de consumo e de produção, marcou a sua evolução (Dijst et al., 2018). Esta progressão no sentido da extensão de fronteiras do conceito de MU veio requerer uma melhor compreensão das relações entre as interações sociais e os fluxos e stocks necessários ao funcionamento das cidades.

A literatura oferece numerosas definições de MU, todas elas baseadas no reconhecimento do papel central desempenhado pelos fluxos de energia e de materiais no funcionamento dos sistemas urbanos (Bristow e Kennedy, 2013; Fan e Fang, 2019). Kennedy et al. (2011) definem o MU como ‘a fotografia’ de uma cidade ou região urbana que permite quantificar as entradas, as saídas e os stocks de energia, de água, de nutrientes, de materiais e de resíduos. Mais à frente no tempo, começaram a aparecer estudos com a aplicação de modelos metabólicos a diferentes cidades (Mostafavi et al., 2014). A acrescer a estas abordagens predominantemente quantitativas, foram-se introduzindo algumas explorações em redor dos fatores e tendências capazes de induzir dinâmicas de transformação nos sistemas urbanos (Dijst et al., 2018, Kennedy et al., 2011). Esta evolução foi acontecendo em resposta aos desafios societais contemporâneos, com ênfase nas alterações climáticas, com uma forte ligação às questões energéticas, justificada pelo peso decisivo das emissões resultantes do consumo de energias fósseis no aquecimento global do planeta e do imperativo de iniciar um processo de transição energética que permita a descarbonização através da adoção de fontes renováveis de energia, nas relações entre balanços metabólicos e a distribuição dos usos do solo (Zhang, 2013), na resiliência dos territórios e das comunidades, bem como nas narrativas associadas à sustentabilidade (Bristow e Kennedy, 2013; Haberl 2001; Kennedy et al., 2011; Newman, 1999; Rapoport, 2011).

Devido à crescente complexidade e sofisticação destas abordagens, os estudos de MU, na sua maioria, não têm conseguido passar o patamar de incursões teórico-académicas, tornando muito difícil a realização de estudos comparativos, com casos reais.

#### **4.2 Razões para aplicar uma AIM num processo de AAE**

As respostas locais às alterações climáticas envolvem aspetos que tocam o planeamento urbano estratégico, nomeadamente as alterações dos usos do solo, as escolhas de políticas de planeamento, as escolhas ao nível das políticas de transporte e acessibilidades, das políticas de habitação, das políticas energéticas e das políticas de gestão de resíduos ou, ainda num sentido mais holístico, as escolhas sobre os modelos de desenvolvimento socio-económico. A ação climática a este nível estratégico de intervenção, chave para a sua eficácia, requer instrumentos e recursos adequados (Davoudi, 2009), de forma a que consiga gerar informação de qualidade para o processo de decisão (Hersperger et al., 2018; Yang et al., 2021). Partindo do pressuposto de que a AAE é o instrumento de avaliação ambiental adequado para os níveis estratégicos de planeamento, parece razoável, teórica e metodologicamente, que se imponha também como adequado para configurar e avaliar a política climática e as estratégias de sustentabilidade nos níveis local e regional, aproveitando a vertente holística das suas abordagens e a sua capacidade para intervir na dimensão espacial do planeamento (Wende et al., 2012; Cashmore et al., 2010; Thérivel, 2010; Gonzalez et al., 2013; Yang et al., 2021). Contudo, para que a AAE consiga cumprir cabalmente esta função falta-lhe capacidade para traduzir princípios gerais em objetivos, metas e medidas concretas, nomeadamente no que concerne às estratégias de sustentabilidade e à ação climática, em contextos reais de avaliação (Tetlow e Hanusch, 2012). Um estudo que se seguiu à introdução da Directiva AAE da UE (EC, 2009), focado na eficácia da sua implementação, já tinha alertado para algumas falhas metodológicas no tratamento das questões associadas às alterações climáticas, o que resultava em inconsistências na identificação objetiva, e quantitativa, de impactos das alternativas avaliadas. Na maioria dos casos, essa identificação e análise é feita apenas numa base qualitativa de cenários aos quais se fazem corresponder um conjunto de riscos para as comunidades e para os territórios. Esta dificuldade traduz-se numa realidade ambivalente do planeamento territorial estratégico: por um lado, aparece como nível chave em termos de ação climática, por outro lado, na prática, apresenta soluções pouco objetivas e até inconsistentes (Bulkeley, 2006).

É precisamente este contexto ambivalente do planeamento estratégico – por um lado, tem um potencial decisivo para intervir sobre as causas das alterações climáticas; por outro lado, revela insuficiências metodológicas – que constitui, a nosso ver, uma oportunidade para revisitar as potencialidades reconhecidas ao conceito de MU. Considerando as relações entre os balanços metabólicos e os usos do solo (Zhang, 2013), instrumentos de planeamento estratégico como a AAE impõem-se como suportes adequados para a aplicação de metodologias de avaliação metabólica (Gonzalez et al., 2013), introduzindo mudanças nos paradigmas urbanos atuais, de modo a evoluir para formas mais sustentáveis de usar e gerir o território, reduzindo o consumo de recursos e as emissões de GEE. Neste sentido, a existência de uma ferramenta de avaliação metabólica que permita medir o impacto das alternativas de planeamento a esse nível pode significar, para a AAE, a possibilidade de enriquecer as suas avaliações com análises focadas em objetivos mensuráveis e substantivos, como são os casos da eficiência energética ou a descarbonização. Fazê-lo é aproveitar um momento-chave no processo de decisão, no qual todas as opções estão ainda em aberto. Para além disso, a possibilidade de quantificar os consumos energéticos, os fluxos de materiais, a produção de resíduos e as emissões de GEE é também relevante para desenhar critérios e indicadores de avaliação, decisivos para medir os progressos em direção a níveis mais avançados de sustentabilidade (Kennedy et al., 2011).

#### **5. WORKSHOP SOBRE A UTILIDADE DA INTEGRAÇÃO DA AIM NA AAE**

Não tendo havido, até ao momento presente, uma aplicação relevante e consistente da AIM na prática do planeamento estratégico, a realização de um workshop participativo com planeadores e urbanistas serviu para propor a integração dos dois instrumentos de avaliação de impactos, em concreto, a integração da AIM na AAE e recolher opiniões qualificadas daqueles que, potencialmente, seriam os seus aplicadores ou beneficiários da informação produzida, de forma a avaliar a utilidade

desta proposta, bem como identificar as suas fragilidades. Resumidamente, o objetivo deste encontro foi obter (ou não) a validação da proposta conceptual que se fundou na hipótese teórica de que o processo de AAE pode sair reforçado com a incorporação da AIM. O referido workshop foi realizado com a colaboração de técnicos urbanistas, planeadores e quadros de direção do Departamento de Planeamento Urbano da Câmara Municipal de Lisboa.

### **5.1 Metodologia**

Para auscultar a opinião dos participantes foi seguida uma metodologia que se pode resumir em duas fases. Na primeira fase, que ocorreu antes da realização do workshop, aplicou-se a AIM a quatro casos de planos de pormenor (no município de Lisboa) com processos de AAE concluídos. Este exercício produziu, em cada caso, informação sobre o balanço metabólico de base, informação sobre o impacto metabólico das várias alternativas consideradas no balanço metabólico da cidade e, por fim, permitiu a identificação da melhor alternativa, numa perspetiva metabólica. Estes exercícios prévios à realização do workshop não se apresentam neste artigo porque não é nos seus resultados que ele se foca, nem versa sobre o instrumento de avaliação em si (AIM), e sim sobre as potencialidades da sua integração na AAE. A aplicação aos estudos de caso foi, apenas, instrumental para a apresentação da proposta conceptual de integração ao grupo de participantes, bem como na interação posterior. A segunda fase da metodologia consistiu na realização do workshop, onde se apresentou a proposta nos seus pressupostos teóricos e os resultados da sua aplicação-teste aos casos de estudo e se suscitou o debate, recolhendo opiniões sobre a sua convergência com as necessidades da AAE no contexto da prática de planeamento, nomeadamente com a necessidade de medir o impacto de cada alternativa na performance metabólica da cidade e, consequentemente, no processo de descarbonização e nas estratégias locais de mitigação das alterações climáticas. Para além disso, este momento de interação permitiu identificar alguns aspetos da proposta que, na opinião qualificada dos participantes, necessitavam de alguma redefinição ou melhoramento. O conhecimento dos participantes sobre os planos e os processos de AAE que serviram de base ao estudo permitiu-lhes comparar os resultados dos exercícios de avaliação com e sem a AIM, podendo, desta forma, manifestar a sua opinião sobre os benefícios e os ganhos para o processo de decisão.

O workshop – com aproximadamente 30 participantes de diferentes áreas incluídas no departamento de planeamento municipal (divisões de planeamento do território, PDM, reconversão de áreas urbanas de génese ilegal, planeamento da mobilidade, monitorização, ambiente e energia) – foi conduzido de uma forma muito pragmática e próxima da realidade da prática de planeamento, com o propósito de promover o debate objetivo sobre os aspetos despoletados pela proposta de integração apresentada.

No fim do workshop implementou-se um questionário de Likert com o objetivo de recolher, de forma mais estruturada, a opinião dos participantes sobre um conjunto de questões já discutidas durante a sessão, recorrendo a afirmações com as quais manifestavam acordo, desacordo ou indiferença (desde ‘completamente de acordo’ a ‘completamente em desacordo’). O questionário foi organizado em seis partes: 1) relevância do conceito de metabolismo urbano no contexto do planeamento urbano; 2) opinião sobre a abordagem da AIM; 3) integração da AIM nos processos de AAE; 4) ordenação dos diferentes componentes do metabolismo urbano de acordo com a sua relevância; 5) opinião sobre a facilidade de implementação, sobre a utilidade para o processo AAE, particularmente sobre a produção de informação adequada e útil à tomada de decisões; 6) exposição de outras questões e opiniões relevantes e não abordadas na apresentação inicial.

### **5.2 Apresentação conceptual da proposta de integração**

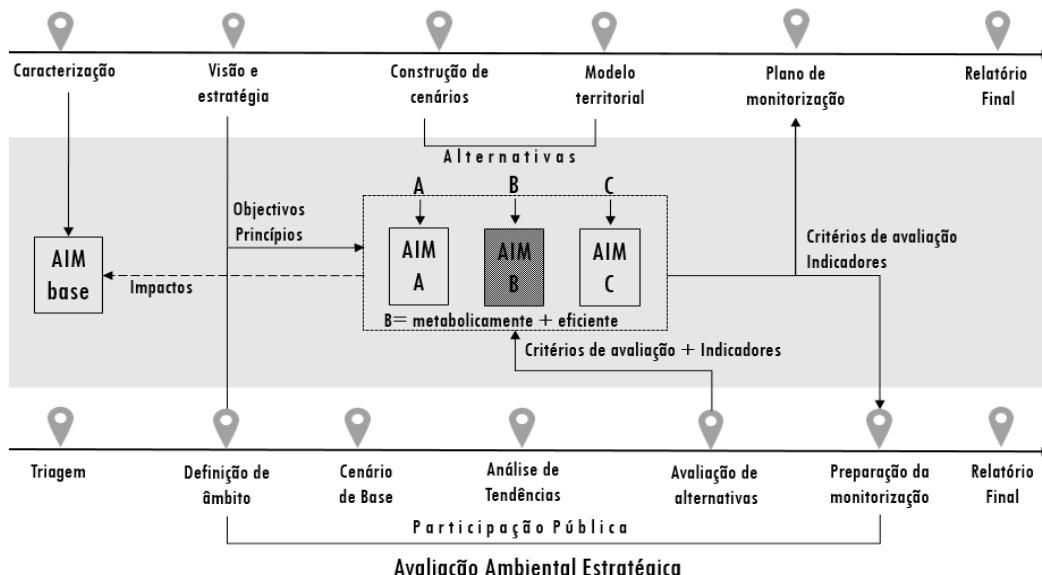
Com o objetivo de testar o sentido de oportunidade e a utilidade da integração de uma AIM nos processos de AAE, usou-se a abordagem metodológica desenvolvida em Pinho et al. (2011 e 2013) e Pinho e Fernandes (2019), escolhida de entre um conjunto de proposta metodológicas encontradas na literatura (Fan e Fang, 2019; Gonzalez et al., 2013). Sendo certo que todas essas abordagens se baseiam na compreensão do funcionamento metabólico das cidades, o modelo de AIM escolhido para apresentar no workshop tem a particularidade de ter sido concebido para ser aplicado no contexto do planeamento urbano, pretendendo medir os efeitos das alternativas de planeamento na performance metabólica das cidades, consideradas na globalidade do seu território.

Este modelo de AIM que usámos (Pinho et al., 2011, 2013 e 2019) organiza-se em seis fases: i) definição da área de estudo (cidade) e da área de intervenção (área do plano ou do projeto) e definição de âmbito da avaliação (identificação das principais questões ou fatores críticos em avaliação, do ponto de vista da AAE); ii) caracterização da área de estudo do ponto de vista metabólico, considerando as componentes ‘energia’ (nos edifícios e nos transportes), ‘água’, ‘materiais’ e ‘solo’; iii) caracterização metabólica das alternativas de planeamento, considerando os mesmos componentes metabólicos; iv) identificação e caracterização dos impactos metabólicos no sistema urbano; v) comparação das alternativas, numa perspetiva metabólica; vi) identificação da alternativa preferencial (aquela que produz menor impacto metabólico), tendo em conta o objetivo de potenciar a eficiência metabólica da cidade.

### 5.3 Desenho da proposta de integração

Implementar uma AIM no decurso de um processo de AAE (Figura 1) requer um juízo inicial sobre a adequação e os benefícios de o fazer, tendo em conta a estratégia e visão subjacente no plano. Estando em presença de princípios e objetivos estratégicos relacionados, de alguma forma, com processos de descarbonização ou estratégias de mitigação das alterações climáticas, os ganhos de informação obtidos através da implementação da AIM serão diretos e mensuráveis. Na verdade, esta situação ocorre, atualmente, em todos os planos, tendo em conta o carácter central da transição de paradigma energético a que as cidades estão obrigadas, no contexto das políticas climática e de transição energética. Os resultados obtidos através da AIM contribuirão para conferir substância àqueles objetivos, operacionalizando-os com a medida do impacto metabólico das diferentes alternativas do plano, considerando a globalidade do sistema urbano.

**Figura 1. Integração da AIM no processo de AAE.**  
Processo de Planeamento



Tal como se explicou no workshop, feita a filtragem inicial (respondendo à questão ‘é útil/ necessário ao processo de tomada de decisão implementar uma AIM?’), a AIM é aplicada em dois momentos concretos: primeiro, é aplicada ao cenário-base (AIM base), avaliando globalmente o sistema urbano; e, posteriormente, é aplicada a cada alternativa do plano (AIM A, B, C). Deste exercício conjunto obtém-se: i) o balanço metabólico do cenário-base; ii) o impacto metabólico de cada alternativa no balanço metabólico global da cidade; e, finalmente, iii) a identificação da alternativa metabolicamente mais eficiente. Os impactos metabólicos em causa podem advir de novas políticas urbanas ou de alterações aos usos do solo (com efeitos no acréscimo ou decréscimo do número de habitantes, no acréscimo ou redução das atividades económicas, na alteração do mix de atividades económicas e funções urbanas, etc.). Por exemplo, quanto maior a diversidade de usos do solo (tornando possível a proximidade entre diferentes funções urbanas e encurtando distâncias para

residentes e trabalhadores) e quanto mais forte a promoção do uso do transporte coletivo e dos modos de transporte suaves, maior o potencial de sucesso de uma estratégia associada ao baixo-carbono, pilar de um modelo de desenvolvimento urbano sustentável.

Depois de explicada a proposta de integração, identificou-se, no que se apresenta como uma melhoria para o processo de AAE, o valor que a mesma pode criar para o processo de decisão, traduzido na definição de critérios e indicadores relacionados com os componentes metabólicos, o que constitui uma contribuição particularmente útil para a monitorização dos objetivos estratégicos, nomeadamente dos que se relacionam com a resposta às alterações climáticas, como a redução de GEE, a produção de resíduos, o consumo de água e de energia e a promoção da autossuficiência dos territórios no que respeita ao consumo de materiais. Esta questão é bastante relevante tendo em conta a necessidade que as cidades têm de desenvolver estratégias que convirjam com as metas internacionais definidas na política climática e que, por outro lado, sejam capazes de assegurar a monitorização das suas performances relativamente ao percurso de transição energética que é suposto promoverem.

#### **5.4 A opinião dos planeadores e urbanistas – principais resultados**

A primeira e imediata conclusão a retirar da interação com os participantes no workshop aponta para a convergência entre a proposta de integração de dois instrumentos de avaliação - da AIM na AAE - e uma necessidade que manifestaram sentir na prática de planeamento, face aos desafios colocados pela resposta às alterações climáticas. Neste sentido, a percepção que encontramos na literatura relativamente à adequação do nível estratégico de planeamento para o fazer (Davoudi, 2009; Hersperger et al., 2018; Gonzalez et al., 2013; Zhang, 2013), revelou-se, portanto, correta neste confronto com a realidade.

Segundo a estrutura do questionário aplicado, é possível identificar algumas tendências claras de resposta face às questões tratadas (ver quadro 1). Em primeiro lugar, quando confrontados com o tema ‘metabolismo urbano’, os participantes manifestaram ter consciência de que se trata de um assunto relevante para o planeamento das cidades. Mesmo antes de assistirem ao workshop, mais de metade dos participantes já considerava este assunto de grande relevância e incontornável para o planeamento, particularmente no contexto das estratégias locais de mitigação das alterações climáticas. Depois do workshop, esta opinião saiu reforçada. Ainda assim, paradoxalmente, um número significativo de respostas expressa algum acordo com a associação do tema a uma certa ideia de ‘chavão’ ou ‘tema-moda’.

Quando se auscultou a opinião dos presentes sobre o modelo de AIM usado na proposta de integração apresentada, através da sua aplicação aos quatro estudos de caso, destacaram-se as seguintes conclusões:

- houve um consenso geral (96%) no reconhecimento de que a AIM operacionaliza o conceito de MU no contexto do planeamento urbano;
- este consenso não se verificou na mesma medida quando a questão era a clareza e a adequação da abordagem aos objetivos pretendidos. Ou seja, ainda que tenha havido um número significativo de respostas que manifestaram o acordo parcial com o facto da abordagem metodológica ser clara e adequada (57%), 29% manifestaram o seu desacordo parcial e os restantes 14% são indiferentes a esta questão. Reforçando o significado destas dúvidas ou hesitações, vimos que 44% das respostas apontavam para um modelo de AIM demasiado complexo, muito próximo do número de participantes que respondeu que a abordagem era exequível com ligeiras alterações (54%);
- a larga maioria das respostas (84%) manifestava o reconhecimento dos participantes relativamente ao valor de um possível indicador composto que dê informação direta e imediata sobre o impacto metabólico de determinado cenário de intervenção na cidade;
- as duas afirmações que se referem à questão do tempo na implementação da AIM obtiveram um padrão de respostas significativamente disperso, o que indica que esta questão não foi clara e deu lugar a alguma reserva, tendo em conta os constrangimentos da prática quotidiana da atividade de planeamento;
- a mesma situação ocorreu quando a afirmação foi sobre a facilidade (ou dificuldade) de reunir a informação necessária, assim como da existência e/ou disponibilidade de recursos humanos para implementar esta abordagem nos processos de AAE.

Quanto à terceira parte do questionário, que pretendia recolher opiniões sobre os benefícios e potenciais problemas resultantes da integração de uma ferramenta com as características da AIM nos processos de AAE, obtiveram-se os seguintes resultados:

- registou-se uma clara expectativa positiva relativamente ao potencial contributo da AIM para a AAE. Esta conclusão é evidenciada pelo número de opiniões situadas na categoria ‘concordo parcialmente’, nomeadamente nas afirmações que assinalavam os potenciais aspectos positivos da integração proposta, o seu carácter oportuno (59%), o seu contributo para conferir objetividade ao tema da sustentabilidade (74%) e o seu contributo para o plano de monitorização (78%), bem como o seu potencial de poder explicativo (73%);

- por outro lado, quando a afirmação referia alguns riscos ou potenciais dificuldades na integração proposta (relacionados com aspectos de liderança e de resistência dos agentes políticos), as opiniões manifestadas também se dividiram pelas categorias ‘parcialmente em desacordo’, ‘indiferente’ e ‘parcialmente de acordo’, o que pode significar uma expectativa de um potencial baixo nível de resistências (ou não muito significativo);

- finalmente, a afirmação que apontava para a possibilidade de a integração proposta ter capacidade para induzir alterações significativas nos processos de decisão, obteve um padrão disperso de respostas, entre as categorias ‘parcialmente em desacordo’, ‘indiferente’ e ‘parcialmente de acordo’, o que pode traduzir algumas dúvidas sobre a real eficácia da solução proposta. Com efeito, apenas um dos participantes manifestou estar ‘completamente de acordo’ com essa possibilidade e 48% estão ‘parcialmente de acordo’. As restantes respostas apresentaram-se com a seguinte dispersão – 18,5% indiferentes, 25,9% ‘parcialmente em desacordo’ e 3,9% ‘completamente em desacordo’.

Quando confrontados com três afirmações que pretendiam resumir as questões anteriormente enunciadas, as opiniões manifestadas revelaram uma proporção muito significativa de opiniões que reconheceram a utilidade da AIM no contexto da AAE (92%) e da utilidade dos resultados da AIM no processo de decisão em planeamento (88,5%). Apesar disso, um número significativo de respostas (36%) apontava para o desacordo com a afirmação de que a AIM é fácil de implementar, o que levanta a questão sobre a necessidade de desenvolver esforços para que a metodologia a aplicar seja compreendida e tão fácil de usar quanto possível, sob pena de tornar o exercício real tão complexo que lhe retira eficácia, nomeadamente pela eventual menor adesão dos técnicos de planeamento. De notar que, como temos vindo a referir, o exercício apresentado no workshop se baseou num exemplo de abordagem metodológica ((Pinho et al., 2011, 2013 e 2019) entre as diferentes abordagens existentes na literatura (Bristow e Kennedy, 2013; Dijst et al., 2018; Fan e Fang, 2019; Kennedy et al., 2011; Mostafavi et al., 2014)), no entanto, ficou claro das opiniões recolhidas que o nível de complexidade do modelo seguido é uma questão sensível para os participantes.

Finalmente, quando lhes foi pedido que ordenassem os componentes do metabolismo urbano, de acordo com a importância que têm para o planeamento, as respostas obtidas evidenciaram que as emissões de CO<sub>2</sub>, a água e a energia (nos transportes e nos edifícios) foram as dimensões metabólicas que mereceram mais destaque nas preocupações dos planeadores e urbanistas. Esta situação justificar-se-á pela centralidade dos objetivos estratégicos de descarbonização que, atualmente, marcam as agendas políticas locais, mas também pela relevância real e direta de alguns destes componentes no funcionamento das cidades (no caso da água, por exemplo).

**Quadro 1 - Questionário e resultados**

Metabolismo Urbano	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
Antes desta sessão, considerava o tema do metabolismo urbano, na sua relação com o planeamento das cidades, um assunto incontornável, no quadro das estratégias locais de mitigação das alterações climáticas (redução das emissões de CO <sub>2</sub> )	3	3	4	15	2
No final desta sessão, reconheço ao tema do metabolismo urbano uma maior relevância para o planeamento urbano	0	4	1	16	7
O metabolismo urbano é apenas mais um chavão ligado aos temas ‘alterações climáticas’ e ‘descarbonização’	8	11	3	3	1

AIM (Avaliação do Impacto Metabólico)	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
A AIM operacionaliza o conceito de metabolismo no planeamento urbano	0	1	0	25	0
No geral, a AIM pareceu-me claro e adequado para os objetivos propostos	0	8	4	16	0
A AIM será exequível com a introdução de pequenas alterações	0	3	3	14	6
A AIM tem a vantagem de avaliar diferentes componentes do metabolismo urbano num indicador unificado	0	2	2	14	7
A AIM parece ser muito complexo	1	8	2	12	4
A implementação da AIM parece muito demorada	0	11	7	7	2
Não me parece fácil a recolha da informação necessária	1	8	4	10	4
Os técnicos não terão tempo para implementar a AIM	2	7	8	5	5
As Câmaras não têm recursos humanos com formação adequada à implementação da AIM	3	8	7	5	3

A AIM na avaliação ambiental estratégica (AAE)	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
A inclusão da AIM no processo de AAE é oportuna, face aos desafios do planeamento, e exequível	0	2	5	16	4
A AIM confere objetividade ao tema da sustentabilidade ambiental, na AAE	0	3	2	20	2
A AIM será um importante contributo para a monitorização do Plano	0	2	2	21	2
A AIM produzirá alterações significativas no processo de decisão	1	7	5	13	1
A AIM produzirá evidência com potencial explicativo, útil em fase de participação pública	0	5	0	19	2
Não há interesse das chefias na integração de mais uma ferramenta no processo de avaliação estratégica dos planos	5	7	7	4	0
Não há interesse político em inovações deste tipo no processo de avaliação estratégica dos planos	1	7	6	7	1
Em síntese, e tendo em conta as minhas escolhas anteriores, considero que	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indiferente	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
A AIM é fácil de implementar	2	7	1	14	1
A AIM é útil ao processo de AAE	0	0	2	20	4
A AIM produz resultados úteis ao processo de decisão em planeamento	0	0	3	20	3

Componentes metabólicas e respostas sobre a sua relevância no contexto da AAE:

	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
CO2	15	4	4	3	0	0	0	0
ENERGIA (EDIFÍCIOS)	1	6	6	8	3	2	0	0
ENERGIA (TRANSPORTES)	1	8	7	6	2	2	0	0
ÁGUA	6	6	5	3	5	1	0	0
MATÉRIAS PRIMAS	2	1	0	0	6	8	4	2
BENS INTERMÉDIOS	0	0	1	0	0	1	9	10
BENS DE CONSUMO	0	1	0	0	4	5	6	8
RESÍDUOS	2	1	4	6	7	3	2	0

Nos comentários finais do questionário e no debate que concluiu o workshop, os participantes reforçaram a ideia de que uma abordagem ao metabolismo urbano, no contexto do planeamento, deverá ter uma clara dimensão estratégica, convergindo, aliás, com uma das ideias que esteve, desde o início, na base desta proposta de integração da AIM na AAE. Referimo-nos aqui à adequação da

AAE para operacionalizar o conceito de metabolismo, tendo em conta o seu perfil estratégico e o seu potencial para promover transições de paradigma ao nível territorial, que é precisamente o caso da necessária transição de paradigma energético, e as estratégias de mitigação das alterações climáticas que dominam, atualmente, o planeamento das cidades.

O debate evoluiu, na parte final do workshop, para algumas questões do âmbito socioeconómico, relacionadas com atitudes, escolhas e estilos de vida, mas também para algumas atividades específicas como o turismo, ou para realidades ainda mais específicas, ainda que residuais (mas com tendência crescente), tais como a produção local e doméstica de energia renovável ou o reaproveitamento da água e a reciclagem de resíduos. Também se abordaram dimensões imateriais como o tempo (tão importante num contexto metropolitano, onde as deslocações têm um peso tão relevante na vida das pessoas) e, finalmente, os movimentos pendulares. Todos estes temas, no entendimento dos presentes no workshop, têm um potencial muito relevante de afetação do metabolismo urbano. No entanto, reconhecendo alguma complexidade acrescida num exercício que, mesmo sem integração da AIM, já pode assumir um peso assinalável no processo de planeamento, os participantes defenderam como vantajoso que a AIM se concentrasse na questão energética, evitando o risco de se dispersar, cedendo à tentação de abarcar todas as dimensões metabólicas, das mais representativas às mais residuais. Na verdade, se o fizer, ou seja, se conseguir operacionalizar este foco na componente ‘energia’, estará a responder a uma necessidade crucial das estratégias de mitigação das alterações climáticas, e que tem sido difícil de trabalhar e captar com objetividade, nos processos de AAE.

Concluindo, ainda que esta proposta de integração da AIM tenha suscitado questões que refletem a percepção de alguma complexidade acrescida, os participantes no workshop identificaram valor na possibilidade de operacionalizar, por esta via, objetivos de sustentabilidade cujo tratamento é crucial que aconteça ao nível do planeamento estratégico. A possibilidade de prever a carga metabólica de uma futura intervenção no tecido urbano, considerando diferentes cenários, é definitivamente uma razão a favor do modelo proposto para o fazer. Apesar disso, esta possibilidade de acrescentar valor ao exercício de avaliação também levou os participantes a alertarem para o risco de que tal análise possa conduzir à conclusão precipitada de que todos os planos têm impactos negativos (mais carga metabólica leva a mais impactos). Daí que tenham chamado a atenção para o ‘perigo’ que uma solução deste tipo pode trazer para o processo de planeamento, tendo em conta os argumentos que pode colocar ao serviço de visões simplistas, dando a ideia imediata de que todas as intervenções terão um impacto negativo no território.

## 6. DEBATE

Em todos os quatro casos de estudo que utilizámos para realizar o workshop, a questão da sustentabilidade estava muito presente, de uma forma explícita e assumida. Atualmente, este é um perfil comum em todos os planos urbanos e estratégicos. Acresce ainda que todos eles tinham subjacente uma estratégia local de mitigação das alterações climáticas, que lhes reforçava a ligação ao tema da sustentabilidade. No entanto, as referências explícitas ao desempenho metabólico da cidade estavam completamente ausentes, nomeadamente nos relatórios de suporte aos referidos planos. Implicitamente, as propostas dos planos garantiam a promoção de condições para obter um resultado final com ganhos de eficiência metabólica, nomeadamente através de reduções relevantes nas emissões de GEE (por exemplo, promovendo modos de mobilidade suave, ou promovendo o uso de transportes públicos, ou ainda implementando estratégias de promoção da proximidade no quotidiano dos cidadãos). Nesse sentido, todos os planos analisados favoreciam um desempenho metabólico mais eficiente favorecendo as estratégias de mitigação, ainda que esse foco e propósito não fossem explícitos. Esta situação traduz, certamente, a forte acuidade e presença nas narrativas e agendas de planeamento de questões como a mobilidade e a acessibilidade, a qualidade do espaço público, a regeneração e qualificação de espaço urbano ou a coesão territorial, potenciando soluções que, indiretamente, convergem com a questão do metabolismo urbano e, potencialmente, beneficiam um desempenho metabólico dos territórios. Como pudemos observar no workshop, os planeadores têm uma sensibilidade muito assinalável em relação à relevância e à urgência de agir sobre os problemas gerados pelas alterações climáticas - e das relações indissociáveis com o metabolismo urbano - e de o fazer num nível estratégico do planeamento, ainda que com abordagens indiretas, como se viu nos planos analisados.

Partindo das opiniões recolhidas no workshop, concluímos que os participantes preveem que uma aplicação da AIM no contexto da AAE pode agregar valor à avaliação estratégica dos planos, na medida em que possibilita uma perspetiva (e uma avaliação) metabólica dos mesmos, fazendo-o na escala e no momento adequados para induzir uma necessária transição de paradigmas em direção à descarbonização dos sistemas urbanos. Além disso, ao focar a análise nos componentes do metabolismo urbano considerados mais relevantes para o planeamento do território (energia, água, materiais, solo, emissões de GEE), a informação substantiva que produz é transferível para a dimensão de sustentabilidade dos planos e correspondentes AAE, o que não é um aspeto que se deva secundarizar ou desvalorizar se considerarmos a relevância das críticas e dificuldades que a AAE tem sofrido, como sobre isso reflete abundantemente a literatura (Acharibasam e Noble, 2014; Bond et al., 2018; Cashmore et al., 2008, De Montis et al., 2016; Pope et al., 2018; Tettlow e Hanusch, 2012). Como referimos anteriormente, o conceito de sustentabilidade, estando intrínseca e geneticamente ligado à AAE, trouxe consigo alguns problemas metodológicos, para os quais a integração e operacionalização do conceito de metabolismo urbano pode contribuir para superar, em grande medida porque metabolismo e sustentabilidade são conceitos holísticos cuja conexão com o funcionamento dos sistemas e ecossistemas urbanos os coloca (praticamente) em sobreposição. Daí que se possa considerar que, no contexto do planeamento estratégico do território, trabalhar o metabolismo se traduza em trabalhar a sustentabilidade, com ganhos transferíveis de uma área para a outra.

Outra questão debatida no workshop foi a possibilidade da AIM fortalecer a AAE e o planeamento estratégico do território, através da incorporação de uma abordagem focada e que responde diretamente a um desafio central do combate às alterações climáticas. A questão deve colocar-se nos seguintes termos - a possibilidade de produzir informação de relevo sobre o impacto metabólico das alternativas de planeamento em avaliação na AAE pode desempenhar um papel decisivo na avaliação das estratégias locais de mitigação? A perspetiva pragmática dos planeadores e urbanistas ouvidos no workshop foi no sentido de uma resposta positiva a esta pergunta, valorizando a existência de uma ferramenta capaz de produzir informações objetivas relativamente a um problema concreto e ainda não resolvido. Apesar deste reconhecimento, alguns participantes manifestaram dúvidas quanto à complexidade do conceito de metabolismo urbano e das metodologias de avaliação metabólica, bem como à quantidade de informação necessária para a operacionalização dessas metodologias.

Também tentamos perceber se a integração da AIM na AAE pode ter um potencial explicativo relevante em processos de participação pública (obrigatórios em AAE), uma vez que pode favorecer a transmissão de uma mensagem mais clara sobre a estratégia de planeamento em causa, traduzindo objetivos gerais (como a sustentabilidade) em informações concretas, mensuráveis, legíveis e diretas, para caracterizar os impactos metabólicos das alternativas e como elas contribuem para atingir os objetivos específicos dessa estratégia. Além disso, a maior simplicidade na transmissão de informações técnicas e científicas sobre o metabolismo urbano, pode promover, na prática, o empoderamento dos stakeholders e do público em geral, possibilitando processos de participação pública mais informados e responsáveis. A opinião geral dos participantes no workshop, como vimos, reconheceu esse potencial na proposta apresentada.

Considerando os estudos de metabolismo urbano a que já fizemos referência (Bristow e Kennedy, 2013; Haberl, 2001; Fisher-Kowalski, 2011; Pinctel et al., 2012; Rapoport, 2011; Zhang, 2013, Gonzalez et al., 2013, Fan e Fang, 2019), também nos interessou saber se a proposta apresentada foi reconhecida pelos presentes no workshop como uma forma de conferir uma dimensão espacial à avaliação metabólica, enriquecendo o processo de tomada de decisão. Esta integração de uma AIM em processos de AAE - em linha com a perspetiva de vários autores sobre ganhos de eficiência processual, através da integração de diferentes instrumentos de avaliação - dá-se num procedimento existente e já estabilizado (a AAE), sem resultar daí um aumento de custos e sem exigir a introdução de novos procedimentos, situação que, com elevada probabilidade, geraria resistências dos profissionais e stakeholders. Os resultados do workshop confirmaram esta percepção sobre os ganhos potenciais envolvidos, também a este nível.

## 7. CONCLUSÃO

Neste artigo pretendeu-se resumir o trabalho realizado no âmbito de um workshop participativo com planeadores e urbanistas do Município de Lisboa, cujo objetivo foi, essencialmente, perceber

as suas opiniões sobre o potencial de um modelo de integração de um instrumento de AIM em processos de AAE (tendo por base, apenas instrumental, um dos modelos de AIM presentes na literatura). Os contornos da integração proposta foram-lhes apresentados e justificados, com recurso à aplicação da solução proposta a quatro casos reais que conheciam. A argumentação de sustentação da razoabilidade da proposta assentou, não só no contexto da resposta às alterações climáticas e da descarbonização dos sistemas urbanos (que marca a atual transição de paradigma de desenvolvimento urbano), mas também na necessidade de fortalecer a AAE, em face de algumas fragilidades evidenciadas na forma como tem lidado com aqueles objetivos estratégicos, e sobre as quais se faz um resumo na primeira parte deste artigo. Defendeu-se que, ao aplicar a AIM às diferentes alternativas de planeamento, no âmbito de uma AAE, esta poderá incrementar a sua influência no processo de decisão, contribuindo para escolhas sólida e objetivamente sustentadas, tendo em conta os ambiciosos objetivos de descarbonização alinhados com a "questão" do momento - a mitigação das alterações climáticas. Ao fazê-lo, capitaliza-se o momento presente conjugando os benefícios da introdução e operacionalização do conceito de metabolismo urbano com os ganhos na resolução de alguns problemas metodológicos ligados à operacionalização da sustentabilidade, que se vinham arrastando na AAE. As opiniões recolhidas validaram significativamente este potencial, e a sua oportunidade, confirmando o momento atual do planeamento do território como crucial para implementar o modelo de integração proposto.

Por outro lado, a aplicação de uma AIM à avaliação de planos urbanos também pode representar uma melhoria significativa nas abordagens metodológicas da AAE, contribuindo para responder a algumas críticas de excessiva ligação à lógica, métodos e técnicas de AIA, que tendem a decompor o ambiente urbano nas suas diferentes componentes, promovendo análises demasiado compartimentadas. Ao contrário, a adoção de uma perspetiva do metabolismo urbano fornece um quadro integrado e abrangente do complexo funcionamento energético e ambiental de uma cidade, que converge adequadamente com o paradigma de sustentabilidade sobre o qual se ergueu a AAE. A ideia central da integração proposta assenta na possibilidade de identificar a alternativa de plano que conduza a um melhor desempenho metabólico da cidade e, portanto, a modelos de desenvolvimento mais pacatos no consumo de recursos e mais sustentáveis. Finalmente, a integração de uma abordagem metabólica pode ainda ajudar o processo de AAE a definir indicadores para monitorizar as estratégias de mitigação. Ambos os aspetos foram valorizados pelos participantes no workshop, que apontaram como muito positivas as contribuições da AIM para a operacionalização do conceito de sustentabilidade, considerando que esta é, ainda, uma questão não devidamente resolvida pela AAE, que produz, frequentemente, abordagens vagas e imprecisas. Além disso, reconheceram a importância da solução proposta se poder aplicar no quadro processual atual, sem necessidade de introduzir novos requisitos e procedimentos, potencialmente mais complexos e onerosos.

## REFERÊNCIAS

- Acharibasam J.B., Noble B.F. (2014), "Assessing the impact of strategic environmental assessment", *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 32, nº3, pp. 177–187.
- Benson, J.F. (2003), "What is the alternative? Impact assessment tools and sustainable planning", *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 21, nº4, pp. 261–280.
- Bidstrup, M., Hansen, A.M. (2014), "The paradox of strategic environmental assessment", *Environmental Impact Assessment Review* vol.47, pp. 29–35.
- Bina, O. (2007), "A critical review of the dominant lines of argumentation on the need for strategic environmental assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 27, nº7, pp. 585–606.
- Bond, A. and Morrison-Saunders, A. (2011) Re-evaluating sustainability assessment: aligning the vision and the practice. *Environmental Impact Assessment Review*, 31 (1). pp. 1-7.
- Bond, A., Pope, J. (2012), "The state of the art of impact assessment in 2012", *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 30, nº1, pp. 1-4.
- Bond, A., Retief, F., Cave, B., Fundingsland, M., Duinker, P.M., Verheem, R., Brown, A.L. (2018), "A contribution to the conceptualisation of quality in impact assessment", *Environmental Impact Assessment Review* vol. 68, pp. 49–58.
- Bristow D.N., Kennedy C.A. (2013), "Urban Metabolism and the Energy Stored in Cities", *Journal of Industrial Ecology*, vol. 17, nº5, pp. 656-667.

- Broto, V.C. (2017), “Urban Governance and the Politics of Climate change”, *World Development*, vol. 93, pp. 1–15.
- Bulkeley, H. (2006), “A changing climate for spatial planning?”, *Planning Theory and Practice*, vol. 7, nº2, pp. 203-214.
- Bulkeley, H., Broto, V.C., Maassen, A. (2014), “Low-carbon Transitions and the Reconfiguration of Urban Infrastructure”, *Urban Studies*, vol. 51, nº7, pp. 1471-1486.
- Campo, A., Gazzola, P., Onyango, V. (2020), “The mutualism of strategic environmental assessment and sustainable development goals”, *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 82.
- Cashmore, M., Bond, A. and Cobb, D. (2008), “The role and functioning of environmental assessment: theoretical reflections upon an empirical investigation of causation”, *Journal of Environmental Management*, vol.88, pp. 1233–1248.
- Cashmore, M., Richardson, T., Hilding-Ryedvik, T., Emmelin, L. (2010), “Evaluating the effectiveness of impact assessment instruments: Theorising the nature and implications of their political constitution”, *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 30, nº6, pp. 371–379.
- Cape, L., Retief, F., Lochner, P., Fischer T., Bond A. (2018), Exploring pluralism – Different stakeholder views of the expected and realised value of strategic environmental assessment (SEA), *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 69, pp. 32-41.
- Davoudi S. (2009), “Framing the Role of Spatial Planning in Climate Change. Global Urban Research Unit”, Electronic Working Paper nº43, consultado em <https://www.ncl.ac.uk/media/wwwnclacuk/globalurbanresearchunit/files/electronicworkingpapers/ewp43.pdf>
- De Montis A., Ledda A., Caschili S. (2016), “Overcoming implementation barriers: A method for designing Strategic Environmental Assessment guidelines”, *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 61, pp. 78-87.
- Dijst, M., Worrell, E., Bocker, L., Brunner, P., Davoudi, S., Geertman, S., . . . Zeyringer, M. (2018), “Exploring urban metabolism—Towards an interdisciplinary perspective. Resources”, *Conservation and Recycling*, vol. 132, pp. 190-203.
- Eggenberger, M., Partidario, M.R. (2000), “Development of a framework to assist the integration of environmental, social and economic issues in spatial planning”, *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 18, nº3, pp. 201–7.
- European Commission (2001), Directive 2001/42/EC of the European Parliament and of the Council of 27 June 2001 on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment, consultado em <https://eur-lex.europa.eu/>
- European Commission (2009), Study concerning the report on the application and effectiveness of the SEA Directive (2001/42/EC). Final report, consultado em <https://ec.europa.eu/environment/sea/pdf/study0309.pdf>
- Fan, Y., Fang, C. (2019), “Research on the synergy of urban system operation based on the perspective of urban metabolism”, *Science of The Total Environment*, vol. 662, pp. 446-454.
- Fischer, T.B. (2014), “Impact assessment: there can be strength in diversity!”, *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 32, nº1, pp. 9–10.
- Fischer, T.B., Noble B. (2015), “Impact assessment research – achievements, gaps and future directions”, *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, vol.17, nº1, 1501001 (12 pages).
- González, A., Donnelly, A., Jones, M., Chrysoulakis, N., Lopes, M. (2013), “A decision-support system for sustainable urban metabolism in Europe”, *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 38, pp. 109-119.
- Haberl, H. (2001), “The Energetic Metabolism of Societies. Part I: Accounting Concepts”, *Journal of Industrial Ecology*, vol. 5, nº1, pp. 11-33.
- Hersperger, A.M., Oliveira, E., Pagliarin, S., Palka, G., Verburg, P., Bolliger, J., Grădinaru, S. (2018), “Urban land-use change: The role of strategic spatial planning”, *Global Environmental Change*, vol. 51, pp. 32–42.
- IPCC, 2022: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.

- Jiricka-Pürrer, A., Wachter, T. (2019), "Coping with climate change related conflicts – The first framework to identify and tackle these emerging topics", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 79.
- Jordan, A., Huitema, D. (2014), "Policy innovation in a changing climate: Sources, patterns and effects", *Global Environmental Change*, vol. 29, pp. 387–394.
- Kennedy, C., Pincetl, S., Bunje, P. (2011), "The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design", *Environmental Pollution*, vol. 159, nº 8-9, pp. 1965-1973.
- Köhler, J., Geels, F.W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., Alkemade, F., Avelino, F., Bergek, A., Boons, F., Fünfschilling, L., Hess, D., Holtz, G., Hyysalo, S., Jenkins, K., Kivimaa, P., Martiskainen, M., McMeekin, A., Mühlmeier, M.S., Nykvist, B., Pel, B., Raven, R., Rohracher, H., Sandén, B., Schot, J., Sovacool, B., Turnheim, B., Welch, D., Wells, P. (2019), "An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 31, pp. 1-32.
- Lehtinen, A.A. (2018), "Degrowth in city planning", *Fennia*, vol. 196, nº1, pp. 43-57.
- Lobos, V., Partidário, M.R. (2014), "Theory versus practice in Strategic Environmental Assessment (SEA)", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 48, pp. 34–46.
- Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C., Pratlong, F. (2021), "Introducing the 15-Minute City: Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities", *Smart Cities*, vol. 4, nº1, pp. 93-111.
- Morrison-Saunders, A., Pope, J., Gunn, J.A.E., Bond, A., Retief, F. (2014), "Strengthening impact assessment: a call for integration and focus", *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 44, nº1, pp. 2-8.
- Mostafavi N., Farzinmoghadam M., Hoque S., Weil B. (2014), "Integrated Urban Metabolism Analysis Tool (IUMAT)", *Urban Policy and Research*, vol. 32, nº1, pp. 53-69.
- Newman, P.W.G. (1999), "Sustainability and cities: extending the metabolism model", *Landscape and Urban Planning*, vol. 44, pp. 219-226.
- Noble B.F., Gunn J., Martin J. (2012), "Survey of current methods and guidance for strategic environmental assessment", *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 30, nº3, pp. 139–147.
- Noble, B., Nwanekezie, K. (2017), "Conceptualizing strategic environmental assessment: Principles, approaches and research directions", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 62, 165-173.
- Partidário, M.R. (2010), Definição de critérios e avaliação de Relatórios Ambientais, consultado em [https://www.apambiente.pt/\\_zdata/AAE/Balanco\\_Aplicacao\\_AAE/RelatorioFinal\\_\\_Revisado.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/AAE/Balanco_Aplicacao_AAE/RelatorioFinal__Revisado.pdf)
- Partidário, M.R. (2012), Strategic Environmental Assessment Better Practice Guide Methodological guidance for strategic thinking in SEA, Agência Portuguesa do Ambiente e Redes Energéticas Nacionais (REN), SA, Lisboa.
- Partidário M.R. (2015), "A strategic advocacy role in SEA for sustainability", *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, vol. 17, nº1, 1550015.
- Pincetl, S., Bunje, P., Holmes, T. (2012), "An expanded urban metabolism method: Toward a systems approach for assessing urban energy processes and causes", *Landscape and Urban Planning*, vol. 107, nº3, pp. 193-202.
- Pinho, P., Oliveira, V., Cruz, S., Barbosa, M., Silva, M. (2011), "Good practice guide on assessing impacts of urban structures on urban metabolism", SUME Report D 3.2, OIR/CITTA, Vienna, consultado em [www.sume.at](http://www.sume.at).
- Pinho P., Oliveira V., Cruz S., Barbosa M. (2013), "Metabolic Impact Assessment for Urban Planning", *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 56, nº2, pp.178-193.
- Pinho P., Fernandes R. (2019), "Urban metabolic impact assessment: From concept to practice, in Davoudi S., Cowell R., White I. and Blanco H. (Eds.) Routledge Companion to Environmental Planning, Routledge, New York, pp. 358-371.
- Pope J., Bond A., Morrison-Saunders A., Retief F. (2013), "Advancing the theory and practice of impact assessment: Setting the research agenda", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 41, pp. 1–9.
- Pope J., Bond A., Cameron C., Retief F., Morrison-Saunders, A. (2018), "Are current effectiveness criteria fit for purpose? Using a controversial strategic assessment as a test case", *Environmental Impact Assessment Review*, vol.70, pp. 34–44.

- Rapoport, E. (2011), "Interdisciplinary Perspectives on Urban Metabolism. A review of the literature", Development Planning Unit, UCL Environmental Institute.
- Retief F. (2007), "A performance evaluation of strategic environmental assessment (SEA) processes within the South African context", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 27, nº1, pp. 84-100.
- Retief F., Bond A., Gunn J. A. E., Pope J., Morrison-Saunders A. (2014), "International perspectives on the strengthening of impact assessment through integration and focus", *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 32, nº1, pp. 27–30.
- Runhaar, H. (2016), "Tools for integrating environmental objectives into policy and practice: What works where?", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 59, pp. 1-9.
- Sheate W. (2011), "SEA and environmental planning and management tools", in Sadler B, Aschemann R., Dusik J., Fischer T., Partidario M., Verheem R. (Eds.) *Handbook of strategic environmental assessment*, Routledge, New York.
- Schot, J., Kanger, L. (2018), "Deep transitions: Emergence, acceleration, stabilization and directionality", *Research Policy*, vol. 47, nº6, pp. 1045-1059.
- Silva, A.W.L., Selig, P.M., Leríprio, A.A., Viegas, C.V. (2014), "Strategic environmental assessment: one concept, multiple definitions", *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, vol. 8, nº1, pp. 53–76.
- Tetlow M.F., Hanusch M. (2012), "Strategic environmental assessment: the state of the art", *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 30, nº1, pp. 15-24.
- Thérivel, R. (2010), *Strategic environmental assessment in action*, Routledge. London.
- Thissen, W. (2000), "Strategic environmental assessment at a crossroads", *Impact Assessment and Project Appraisal*, vol. 18, nº3, pp. 174–6.
- Unalan, D., Cowel, R. (2019), "Strategy, context and strategic environmental assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 79.
- Wallington, T., Bina, O., Thissen, W. (2007), "Theorising strategic environmental assessment: fresh perspectives and future challenges", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 27, nº7, pp. 569–84.
- Wende, W., Bond A., Bobylev, N., Stratmann, L. (2012), "Climate change mitigation and adaptation in strategic environmental assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 32, nº1, pp. 88-93.
- White, L., Noble, B.F. (2013), "Strategic environmental assessment for sustainability: A review of a decade of academic research", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 42, pp. 60–66.
- Zhang Y. (2013), "Urban metabolism: A review of research methodologies", *Environmental Pollution*, vol. 178, pp. 463-473.
- Yang, Y., Xu, H., Wang, J., Liu, T., Wang, H. (2021), "Integrating climate change factor into strategic environmental assessment in China", *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 89.