

INCLUSÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA

Nicole Munk

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Planejamento Energético.

Orientador: Emilio Lèbre La Rovere

Rio de Janeiro
Setembro de 2015

INCLUSÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA AVALIAÇÃO AMBIENTAL
ESTRATÉGICA

Nicole Munk

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO.

Examinada por:

Prof. Emilio Lèbre La Rovere, D.Sc.

Dr. Heliana Vilela de Oliveira Silva, D.Sc.

Dr. Carolina Burle Schmidt Dubeux, D.Sc.

Prof. Peter Herman May, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

SETEMBRO DE 2015

Munk, Nicole

Inclusão dos serviços ecossistêmicos na Avaliação Ambiental Estratégica / Nicole Munk – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2015.

XV, 164 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Emilio Lèbre La Rovere

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2015.

Referências Bibliográficas: p. 155-164.

1.Serviços ecossistêmicos. 2. Avaliação Ambiental Estratégica. 3. Planejamento ambiental. I. La Rovere, Emílio Lèbre. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Planejamento Energético. III. Título.

Dedico à Mãe Terra

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Emilio Lèbre La Rovere por me permitir seguir o caminho escolhido, mesmo o caminho não sendo muito claro inicialmente e por suas contribuições chaves durante o processo da dissertação. Além da orientação nessa dissertação agradeço a reflexão proporcionada por suas aulas e os inúmeros aprendizados decorrentes da experiência de monitoria.

À minha segunda orientadora Heliana Vilela (mesmo que ela não goste desse "título"). Afinal, sem seu apoio e ideias esta dissertação não teria nem começado. Além das correções e puxadas de orelha, sou grata principalmente à sua leveza, alegria contagiante e por sua confiança em mim (muitas vezes maior que a minha própria). Elementos essenciais para a "aventura" que foi o processo de construção desta dissertação.

Ao Luigi, que mesmo com suas mil e uma tarefas no LIMA, sempre arrumava um tempo para minha dissertação. Resultando em mais mil e uma correções, todas muito coerentes e enriquecedoras. Também ao Daniel, com seus ótimos conselhos, sempre disposto a ajudar e acalmar os ânimos.

Aos demais membros da banca, Peter May e Carolina Dubeux por aceitarem o convite e previamente pelos comentários que irão acrescentar a esse trabalho. Aos funcionários do PPE que tornam todo esse processo possível e facilitam ao máximo as nossas vidas e à CAPES pelo auxílio financeiro.

À oportunidade de fazer parte da equipe LIMA na AAE COMPERJ e a todos os cúmplices dessa empreitada, sempre com boas discussões, mas também boas risadas. Além dos já citados, Denise, Fernanda, Angéli, Elza e Carmem obrigada! Cada um contribuiu de alguma forma especial nesse período no LIMA.

Aos amigos da minha turma de mestrado que fizeram um ano possivelmente sofrido, nem ser tão sofrido assim... Repleto de churrascos, ótimos almoços, farofadas, blocos e etc. Em especial, à Roberta e Lívia, minhas companheiras de profissão e de algumas aulas de grego (digo, física), mas principalmente de muitas e muitas risadas e cumplicidade. André, pelas trocas e pela monitoria não voluntária no nosso grupo de estudo, repleto de físicos. Bruno, minha calculadora pessoal e um amigo para todas as horas e aventuras. À Mari, que me mostrou que não importa quantas melhores amigas lindas você

tenha, tem sempre espaço para mais uma! Obrigada pela amizade, incluindo no pacote todas as ajudas e favores (tipo milhões)! À Letícia, pelo companheirismo e apoio, que apesar de estar segurando koalas nesse momento também foi muito presente nesse processo. Ao Guilherme, Lília, Ana e todos dessa turma especial!

Aos meus amigos de sempre, que reclamam, mas compreendem a famosa ausência ou a meia presença. Por estarem sempre apoiando, mesmo às vezes sem ter nem ideia o que se passe, mas com uma confiança inabalável que vai dar tudo certo! E que praticamente desde que eu me lembre por gente enchem meus dias de alegria e amor! As minhas Biólogas amadas Gabizinha, Gabi, Amana e Carol pelo amor e companheirismo.

À minha Família. A minha mãe que com muito amor aguentou todas as variações de humor que um mestrado permite! E principalmente por estar sempre junto por que der e vier! Ao meu pai, que mesmo com suas inseguranças acerca dessa filha meio bicho grilo, sempre se interessa, incentiva e apoia minhas decisões. Ao meu irmão, que como um bom Munk, adora ficar instigando e questionando, mas está sempre disposto a ouvir e aconselhar. Enfim, de vários ângulos e cada um a sua maneira estão sempre por perto. Amo vocês. A minha "boadrasta" pelo apoio de sempre, a minha sogra, pelo carinho e revisão e ao meu sogro pelos deliciosos almoços de domingo. E por fim, quem participou de todos os ângulos possíveis desse processo, com muita compreensão, apoio, carinho e amor, ao Léo. Gratidão. Te amo.

Agradeço a todos que de alguma forma fizeram parte deste processo, Obrigada!

O futuro dependerá daquilo que fazemos no presente.
Mahatma Gandhi

Só existem dois dias no ano que nada pode ser feito. Um se chama ontem e o outro se
chama amanhã, portanto hoje é o dia certo.
Dalai Lama

Cuidar do planeta não é algo especial, sagrado ou santo. É como cuidar da própria casa.
Dalai Lama

Não podemos vencer esta luta em prol da salvação das espécies e de certos meios
ambientes sem forjar um elo emocional que nos ligue também à própria natureza - porque
difícilmente seremos capazes de lutar em prol da salvação de alguma coisa que não
amemos.
Stephen Jay Gould

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

INCLUSÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA

Nicole Munk

Setembro/2015

Orientador: Emilio Lèbre La Rovere

Programa: Planejamento Energético

O bem-estar humano está diretamente relacionado à disponibilidade, em quantidade e qualidade, dos serviços ecossistêmicos. Entretanto, a variável ambiental, em diversas ocasiões, não é incluída nos processos de planejamento e o próprio planejamento ambiental desconsidera a análise desses serviços. Nesse cenário, a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) pode ser um importante veículo para a integração dos serviços ecossistêmicos aos processos de planejamento, o que também pode melhorar a efetividade dessas avaliações. Sendo assim, a presente dissertação busca avaliar a perspectiva de inclusão do conceito de serviços ecossistêmicos nas AAE. Inicialmente, são apresentados e discutidos conceitos e questões importantes relacionadas aos serviços ecossistêmicos e às AAE. Em seguida, são apresentadas as principais metodologias de análise dos serviços ecossistêmicos, comparando-se seus enfoques. Finalmente, tendo como base o conhecimento adquirido e um estudo de caso (AAE COMPERJ), discute-se empiricamente de que forma o uso dessa abordagem poderia aprimorar a avaliação. A partir dos resultados deste estudo de caso, foram identificadas diferentes possibilidades de enfoques e os benefícios auferidos com a integração desse conceito às AAE, estabelecendo-se sua validade e limitações. Sugeriu-se uma proposta metodológica e os próximos passos para desenvolvimento desta linha de pesquisa.

Abstract of Dissertation presented to COPPE / UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

INCLUDING ECOSYSTEM SERVICES IN STRATEGIC ENVIRONMENTAL
ASSESSMENT

Nicole Munk

September/2015

Advisor: Emilio Lèbre La Rovere

Department: Energy Planning

Human well-being is directly related to the available quantity and quality of ecosystem services. However, environmental issues are not usually considered in the planning processes, and, frequently, the environmental planning itself does not include the analysis of ecosystem services. This omission results in poor perception about the dependence of the human well-being on health environment. Within this scenario, Strategic Environmental Assessment (SEA) can be a significant tool to integrate the ecosystem services approach into the planning process. As a result, this approach can improve SEA effectiveness. Therefore, the purpose of this dissertation is to evaluate the integration of ecosystem services into Strategic Environmental Assessments. Different concepts and issues related to ecosystem services and SEAs have been initially addressed. Subsequently, the main ecosystem service methodologies have been analyzed, and their approaches have been compared. Finally, considering the previously analyzed issues and based on the results of a case study (AAE COMPERJ), the impact of applying this concept to improve the assessments has been empirically discussed. Different potential approaches and the resulting benefits of integrating ecosystem services into SEAs have been identified. Considering the validity and the limitations of this approach, this dissertation also suggests one methodology adaptation and the next steps for the development of this line of research.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. PANORAMA GERAL: SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA.....	7
1. 1. Os Serviços Ecosistêmicos	7
1. 1.1 Histórico.....	7
1.1.2 Definição.....	8
1.1.3 Classificação dos Serviços Ecosistêmicos.....	12
1.1.4 Iniciativas internacionais.....	17
1.1.5 Os Serviços Ecosistêmicos no Brasil.....	24
1.2. Avaliação Ambiental Estratégica	33
1.2.1 Contextualização	33
1.2.2 Metodologia	35
1.2.3 Iniciativas Internacionais.....	42
1.2.4 Iniciativas no Brasil.....	43
2. ABORDAGEM AMBIENTAL COM FOCO NOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	49
2.1 Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA).....	50
2.2 Biodiversidade nos Estudos de Impacto Ambiental e na Avaliação Ambiental Estratégica: Documento de apoio a Convenção da Diversidade Biológica.	55
2.3 A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade (TEEB).....	59
2.4 As iniciativas do Departamento do Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais do Reino Unido (DEFRA).....	64
2.5 Trabalhos realizados pelo <i>World Resources Institute</i> (WRI): Serviços Ecosistêmicos – um guia para tomadores de decisão; e A inclusão dos serviços ecosistêmicos na Avaliação de Impacto.....	69
3. OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E A AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA: ABORDAGENS METODOLÓGICAS	79
3.1 Avaliação de Serviços Ecosistêmicos e a Avaliação Ambiental Estratégica: Lições derivadas de casos influentes	81
3.2 Avaliação Ambiental Estratégica e os Serviços Ecosistêmicos - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD)	83
3.3 A inclusão dos serviços ecosistêmicos na Avaliação Ambiental Estratégica - Maria Rosário Partidário	87
3.4 Integrando os serviços ecosistêmicos na Avaliação Ambiental Estratégica. Um guia para profissionais – PNUMA.....	91
3.5 Análise Comparativa.....	98
4. ESTUDO DE CASO: OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA AAE COMPERJ. UMA ANÁLISE EMPÍRICA.....	108
4.1 O Contexto da Avaliação	109

4.2 Área de estudo	112
4.3 A AAE COMPERJ	115
4.4 Os serviços ecossistêmicos e a AAE COMPERJ	123
4.5 Análise dos resultados	133
4.5 Perspectiva de inclusão dos serviços ecossistêmicos na AAE: uma proposta metodológica....	139
CONSIDERAÇÕES FINAIS	148
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:	155

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Os serviços intermediários, serviços finais e benefícios.....	11
Figura 2. Relação espacial entre a área de produção dos serviços ecossistêmicos (P) e as áreas beneficiadas por eles (B).	15
Figura 3. Etapas da metodologia AAE segundo LIMA/COPPE/UFRJ.....	41
Figura 4. Quadro conceitual da Avaliação Ecossistêmica do Milênio	51
Figura 5. Relação entre o Bem-estar humano e os Serviços Ecossistêmicos	52
Figura 6. Metodologia de análise e tarefas principais consideradas na Avaliação Ecossistêmica do Milênio	54
Figura 7. Quadro conceitual para avaliações de impacto.	56
Figura 8. Estrutura de Avaliação	57
Figura 9. Quadro de auxílio à priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo projeto	73
Figura 10. Quadro de auxílio à priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo projeto - relação de dependência	74
Figura 11. Abordagem de serviços ecossistêmicos integrada ao modelo de AAE89	
Figura 12. Passo a Passo da abordagem de serviços ecossistêmicos.....	92
Figura 13. A estrutura da mitigação e perguntas auxiliaadoras para a estruturação do processo	96
Figura 14. Questões norteadoras para testar a qualidade da AAE, no que tange aos serviços ecossistêmicos	97
Figura 15. COMPERJ	112
Figura 16. Região de Estudo da AAE.....	113
Figura 17. Estrutura AAE COMPERJ	116
Figura 18. Organograma mostrando possíveis benefícios do reflorestamento.	138
Figura 19. Inserção da Abordagem de serviços ecossistêmicos na metodologia LIMA/COPPE/UFRJ	141

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Definições de serviços ecossistêmicos encontrados na literatura	9
Tabela 2. Categorias de Serviços Ecossistêmicos em diferentes classificações .	13
Tabela 3. Iniciativas legais de implementação do PSA nos Estados brasileiros .	27
Tabela 4. Etapas e atividades da metodologia do MMA para AAE	36
Tabela 5. Etapas de AAE segundo THERIVEL (2010)	38
Tabela 6. Fases e Subfases da AAE segunda a metodologia de Partidário (2007)	39
Tabela 7. Seis passos para incluir serviços ecossistêmicos em políticas locais/regionais segundo o TEEB	61
Tabela 8. Passo a Passo da metodologia para inclusão de serviços ecossistêmicos nas avaliações de impacto	70
Tabela 9. Contribuição da abordagem dos serviços ecossistêmicos para a qualidade do processo da AAE	80
Tabela 10. Matriz de comparação das metodologias em relação aos seus aspectos gerais.....	100
Tabela 11: Matriz de comparação das metodologias em relação às suas atividades	101
Tabela 12. Listagem e breve definição dos serviços ecossistêmicos	124
Tabela 13: Eixos Temáticos x Serviços Ecossistêmicos.....	126
Tabela 14: Indicadores de relevância por Eixo Temático	128
Tabela 15: Medida de importância por Serviços Ecossistêmicos.....	129

LISTA DE SIGLAS

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
AAE COMPERJ	Reavaliação Ambiental Estratégica da Área de Abrangência da Baía de Guanabara e Região do Entorno do COMPERJ
AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
ANA	A Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
BSR	<i>The Business of a Better World</i>
CBD	Convenção da Diversidade Biológica
CEBDS	Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
CICES	<i>The Common International Classification of Ecosystem Services</i>
COMPERJ	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
DEFRA	Departamento do Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais do Reino Unido
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ESEC	Estação Ecológica
ESR	Avaliação Empresarial dos Serviços dos Ecossistemas
FCD	Fator Crítico de Decisão
GEF	Fundo de Investimento Global
GNL	Gás Natural Liquefeito
ICMS - Ecológico	Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços - Ecológico
IFC	Corporação de Finanças Internacional
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPIECA	Associação Internacional da Indústria do Petróleo para a Conservação Ambiental
LIMA	Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente
MEA	<i>Millenium Ecosystem Assessment</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente

MMACF	Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense
NCEA	<i>Netherlands Commission for Environmental Assessment</i>
OECD	<i>Organisation For Economic Co-Operation and Development</i>
PESE	Parceria Empresarial pelos Serviços Ecossistêmicos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PPP	Políticas, Planos e Programas
Proambiente	Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural
ProEcoServ	Projeto para os Serviços Ecossistêmicos
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
REDD	<i>Reduce Emissions for Deforestation and Degradation</i>
REDUC	Refinaria de Duque de Caxias
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente
SISA	Sistema de Incentivos por Serviços Ambientais
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TEEB	<i>The Economics of Ecosystem and Biodiversity</i>
UC	Unidades de Conservação
WAVES	Contabilidade da Riqueza e Valoração dos Serviços Ecossistêmicos
WRI	<i>World Resources Institute</i>
WWF	<i>World Wide Found</i>

INTRODUÇÃO

A perda da biodiversidade no planeta aumenta a cada ano. O Índice do Planeta Vivo, que mede as tendências de populações de vertebrados, diminuiu 52% entre 1970 e 2010, ou seja, a quantidade de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes em todo o planeta é, em média, a metade do que eram 40 anos atrás (WWF, 2014). Embora existam processos de extinções naturais, ações antrópicas estão acelerando esse fenômeno, fazendo com que ocorra em um ritmo infinitamente maior que o natural, em uma escala entre quinhentas a mil vezes mais espécies (FERNANDEZ, F, 2008).

Há mais de 40 anos a demanda da humanidade sobre a Natureza ultrapassa a capacidade de reposição do planeta. Estima-se que seria necessária a capacidade regenerativa de 1,5 terras para fornecer os serviços que são usados anualmente. Essa equação é possível, pois as árvores são cortadas mais rápido do que amadurecem, os peixes são pescados em quantidades maiores que os oceanos podem repor e como consequência, vem ocorrendo a diminuição dos recursos naturais e uma acumulação de resíduos, que excede a capacidade de absorção ou reciclagem do planeta (WWF, 2014). Adicionalmente, a população mundial ultrapassa a marca de sete bilhões de habitantes, gerando grande demanda por recursos naturais. A degradação contínua dos ecossistemas adquiriu contornos preocupantes nas últimas décadas, gerando progressiva redução na disponibilidade dos serviços ecossistêmicos, ao mesmo tempo em que cresce a pressão sobre eles devido ao aumento da demanda.

Como o relatório “*Millenium Ecosystem Assessment*” (MEA, 2005) demonstra, o bem-estar humano está intrinsecamente relacionado com a disponibilidade, em quantidade e qualidade, dos serviços ecossistêmicos, os quais, na ordem de 60%, se encontram degradados. Afirmar, ainda que a destruição dos ecossistemas e o uso insustentável dos serviços providos acarretam não apenas em problemas ambientais graves, mas a intensificação das desigualdades sociais e da pobreza em todo o mundo, afetando, em particular, as populações tradicionais.

Segundo o estudo “*The Economics of Ecosystem and Biodiversity*” (TEEB), uma das principais razões para a degradação contínua dos ecossistemas e da perda de biodiversidade está estritamente ligada ao fato de que a relação de dependência do bem-estar com ecossistemas equilibrados e os benefícios da conservação, ainda não são devidamente reconhecidos (TEEB, 2010b).

Tendo em vista os inúmeros problemas decorrentes da degradação dos ecossistemas, fica evidente a importância de uma vinculação efetiva entre desenvolvimento e planejamento ambiental. Entretanto, as políticas públicas, muitas vezes, falham na inserção da variável ambiental em seu desenvolvimento. Os próprios processos de planejamento e gestão ambiental, por exemplo, usualmente desconsideram os serviços ecossistêmicos, de modo que Políticas, Planos e Programas (PPP) de desenvolvimento terminam por se estruturar em bases estreitas de percepção da dependência entre bem-estar humano e qualidade ambiental.

Nesse sentido, o alcance limitado da atual visão estratégica de desenvolvimento, baseada no curto e médio prazo, não têm se mostrado eficaz para o uso sustentável dos serviços ecossistêmicos e da repartição equitativa dos bens naturais. Sendo, assim, de suma relevância a exploração e avaliação das opções de desenvolvimento calcado na percepção das limitações de uso dos serviços ecossistêmicos (MEA, 2005). A abordagem ambiental com foco nos serviços ecossistêmicos vem sendo discutida na literatura internacional, como uma ferramenta potencial para comunicar e integrar a questão ambiental em diversos setores e políticas (OECD 2010; GENELLETI, 2011; BAKER *et al.*, 2012; PARTIDÁRIO 2011; KUMAR *et al.*, 2013).

O reconhecimento dos serviços ambientais é considerado por SLOOTWEG *et al.*, (2008), como um fator que aumenta a transparência e o envolvimento dos atores sociais na tomada de decisão, pois facilita sua identificação, aumentando a chance de participação no processo decisório e enriquecendo o grau de informação. Essa abordagem possibilita a identificação mais clara dos possíveis beneficiados e afetados pelo objeto de decisão, que podem estar localizados em regiões distintas e até mesmo em regiões fora da área de intervenção. A metodologia de análise englobando serviços ambientais também facilita a compreensão, pelos tomadores de decisão e pelos envolvidos dos sistemas naturais (não necessariamente com o objetivo de impedir intervenções que afetem os serviços

ecossistêmicos), da necessidade de intervir para que os custos e benefícios sejam analisados de maneira racional. Permite, dessa forma, comparar diferentes alternativas de projetos em relação à performance dos serviços ecossistêmicos.

Alguns serviços ecossistêmicos, como serviços de provisão englobando alimentos, madeira, água potável são mais reconhecidos e abordados em estudos. Outros, como de regulação, polinização, serviços culturais e turismo são muitas vezes negligenciados na preparação dos PPP. Essa negligência pode impactar negativamente no bem-estar humano, tornando o planejamento pouco eficiente. Um plano nacional, pouco estruturado, para expandir a agricultura, por exemplo, pode aumentar o desmatamento, levando a erosão do solo e aumento do risco de enchentes. A substituição desses serviços e /ou reparação de danos pode implicar custos elevados para a sociedade (OECD DAC, 2008).

A abordagem através dos serviços ecossistêmicos auxilia na conscientização sobre a relação de dependência da sociedade e ecossistemas em equilíbrio, colaborando para demonstrar a importância da conservação da natureza. Também, é importante destacar que a utilização da abordagem de serviços ecossistêmicos, não deve substituir as outras formas de conhecimento e apreciação. Pelo contrário, deve ser uma forma complementar, agregando conhecimento e argumentos a outras motivações para a preservação ambiental. Essas avaliações podem destacar oportunidades e os impactos do desenvolvimento relacionados aos serviços ecossistêmicos, antes dos mesmos serem afetados. Além disso, podem identificar e ajudar na solução de conflitos (TEEB, 2010c).

Segundo TEEB (2010) a incorporação da avaliação dos serviços ecossistêmicos na tomada de decisão pode reduzir custos futuros, melhorar a qualidade de vida, garantir a perpetuação dos meios de subsistência e auxiliar no combate à pobreza, ao revelar a distribuição de recursos e serviços essenciais e escassos. A análise dos serviços ecossistêmicos também pode auxiliar na identificação daqueles que arcam com o custo e aqueles que auferem benefícios. Sendo assim, os planos de desenvolvimento e estudos de impacto ambiental deveriam incluí-los (TEEB, 2010).

O Departamento do Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais do Reino Unido (DEFRA) criou um plano de ação para a integração da abordagem ecossistêmica nos planos de desenvolvimento do Reino Unido (DEFRA, 2007a). O sucesso da sua implementação no processo de tomada de decisão está atrelado, previamente, ao aumento

da compreensão dos benefícios providos por ecossistemas equilibrados; à comunicação mais eficaz das questões ambientais; e à maior consciência do valor dos recursos naturais. Melhora, também, a capacidade de compreensão dos impactos ambientais para os decisores que, com informações mais robustas, têm possibilidade de tomar melhores decisões. Entretanto, é destacado que são apenas expectativas, a única maneira de demonstrar os benefícios de adotar uma abordagem ecossistêmica é colocá-la em prática (DEFRA, 2007a).

Como destacado pelo TEEB, outra oportunidade para incorporar os serviços ecossistêmicos são os estudos de impacto ambiental, sendo a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) uma ferramenta promissora. Utilizada na análise dos possíveis impactos gerados a partir da concepção de PPP, com o objetivo de atuar na tomada de decisão, a AAE é aplicada tanto em países desenvolvidos, como em desenvolvimento. Um instrumento de ordem estratégica que visa integrar as questões ambientais no contexto da sustentabilidade, em uma visão ampla e de longo prazo (KUMAR *et al.*, 2013).

Assim, a abordagem ambiental com foco nos serviços ecossistêmicos tem potencial para proporcionar uma maior compreensão dos riscos e das oportunidades decorridas da implementação dos PPP, sendo considerada na literatura como um caminho para se comunicar e integrar a questão ambiental de forma mais eficiente. Nessa perspectiva, a AAE pode ser um importante veículo para a integração dos serviços ecossistêmicos nos processos de planejamento, tendo também, esse novo enfoque, potencial para melhorar o desempenho das avaliações. Sendo perceptível o benefício da incorporação dos serviços ecossistêmicos em estratégias de desenvolvimento, por meio da AAE.

Com a finalidade de contribuir para o aprimoramento dos estudos de planejamento e o esclarecimento dos tomadores de decisão e demais atores sociais, esta dissertação tem como **objetivo** avaliar a perspectiva de inclusão de uma abordagem que englobe os serviços ecossistêmicos nas Avaliações Ambientais Estratégicas. Como **objetivos específicos**, se pretende: discutir o conceito de serviços ecossistêmicos e suas classificações; explorar as diferentes aplicações práticas do conceito de serviços ecossistêmicos a partir de uma revisão das principais iniciativas internacionais e nacionais; fazer uma revisão e consolidação do estado da arte no que se refere às metodologias de abordagem ambiental com foco nos serviços ecossistêmicos (visando adquirir conhecimento para a aplicação em

AAE); realizar um estudo de caso, como experiência empírica da aplicação dos serviços ecossistêmicos em uma AAE; analisar criticamente os ganhos aferidos pela utilização desse tipo de abordagem ambiental; e propor a inclusão dos serviços ecossistêmicos na estrutura metodológica da AAE, refletindo sobre possibilidade de aplicações futuras.

Para explorar tal temática, como primeira etapa, foi estruturado um panorama geral, dos dois pilares deste trabalho: os serviços ecossistêmicos e a AAE. No Capítulo 1 foi realizada uma revisão bibliográfica a fim de discutir e explorar o conceito de serviços ecossistêmicos, englobando discussões inerentes à sua conceituação e classificação. Também foi, brevemente, investigado o estado da arte das iniciativas de incorporação dos serviços ecossistêmicos em ações, tanto públicas quanto privadas, no contexto internacional e no cenário nacional. Da mesma forma, foi conceituado o que são as AAE, descritas algumas metodologias de análise utilizadas e exemplos nacionais e internacionais da sua aplicação.

Definidos e discutidos esses dois conceitos, nos Capítulos 2 e 3 foram exploradas metodologias que contemplam abordagens de avaliação por meio dos serviços ecossistêmicos. Não foram objeto de análise apenas metodologias descritas para AAE, outras, consideradas relevantes, também foram analisadas. O Capítulo 2 apresenta as metodologias que não foram estruturadas especificamente para AAE, mas que agregaram elementos importantes na discussão sobre a perspectiva de utilizar esse conceito nas AAE. As abordagens estruturadas especificamente para AAE foram descritas e analisadas no Capítulo 3. Em seguida, ainda nesse capítulo, foi realizada uma comparação entre as metodologias abordadas, solidificando suas etapas e o conhecimento adquirido.

No quarto e último Capítulo, foi realizado um estudo de caso utilizando a *Reavaliação Ambiental Estratégica da Área de Abrangência da Baía de Guanabara e Região do Entorno do COMPERJ* (AAE COMPERJ), para discutir a perspectiva de utilizar os serviços ecossistêmicos em uma AAE. Uma matriz com uma listagem de serviços ecossistêmicos e uma escala de importância foi construída e preenchida pelos pesquisadores envolvidos na AAE.

Desse modo foi possível discutir aspectos da inclusão dos serviços ecossistêmicos com os pesquisadores envolvidos, resultando em uma Nota Técnica, integrada a AAE. A partir do conhecimento adquirido, então, foi realizada uma discussão sobre como a

aplicação da abordagem ambiental com foco nos serviços ecossistêmicos poderia ser incorporada nas AAE.

Dentre as formas que poderiam ser utilizadas para explorar a temática empiricamente foi escolhido como estudo de caso um exercício sobre serviços ecossistêmicos em uma AAE em andamento (AAE COMPERJ).

Essa escolha ocorreu por diversas motivações. Uma delas refere-se à dificuldade de realizar uma abordagem a partir de estudos já realizados, pois, apesar da disponibilidade de guias e artigos que abordam a temática, é reconhecido pela literatura que os exemplos práticos ainda são limitados. Outra motivação foi a possibilidade de participação no processo de construção da AAE, como integrante da equipe do Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente (LIMA). Unida a essas motivações circunstanciais, a relevância do empreendimento em uma área ambiental ao mesmo tempo importante e problemática, com muitos conflitos, explorados no capítulo 4, foi determinante para a escolha do estudo de caso.

A partir desse estudo e da experiência adquirida, ainda no Capítulo 4 foi realizada uma análise crítica sobre os ganhos que seriam aferidos às AAE pela inclusão da visão dos serviços ecossistêmicos. Tendo em vista a importância da aplicação dessa abordagem em outras AAE com diferentes contextos, foi realizada uma proposta para incluir a abordagem de serviços ecossistêmicos na metodologia utilizada pelo LIMA/COPPE/UFRJ, tornando o processo mais sistemático.

Finalizando, com as Considerações Finais onde são apontados os resultados do presente trabalho visando contribuir para o aprimoramento dos estudos de planejamento ambiental, para o esclarecimento dos tomadores de decisão e, por fim, para melhoria da discussão e da efetividade no tratamento da questão ambiental.

1. PANORAMA GERAL: SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA

1. 1. Os Serviços Ecosistêmicos

1. 1.1 Histórico

A contribuição dos ecossistemas para o bem-estar humano vem sendo descrita por meio dos serviços ecossistêmicos. Esse conceito tem origem na década de 70 (NAHLIK, *et al.*, 2012) e foi consolidado durante a década de 1990, com a valoração econômica de 17 serviços por Costanza *et al.* (1997). Sua difusão além do meio acadêmico tornou-se evidente após a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (*Millenium Ecosystem Assessment* MEA), tendo sua importância reconhecida pela Convenção da Diversidade Biológica (CBD) e também pelo setor empresarial (WRI, 2012, CEBDS, 2013).

Antigos pensadores já delineavam as primeiras noções sobre a natureza e seus serviços, como, o economista francês Jean Baptiste Say¹ e sua percepção sobre o vento e o sol. Ele atestou que apesar do sol e o vento trabalharem para os homens, ninguém havia declarado posse de ambos, nem decretado que esses serviços deveriam ser pagos (SANTOS, 2014). Contudo, o conceito de serviços ecossistêmicos tomou forma apenas na década de 70, com o botânico Walter Westman. Ele destacou que os benefícios oriundos dos ecossistemas poderiam ser enumerados com a finalidade de aumentar o interesse público para a conservação da biodiversidade e para que as decisões fossem tomadas com base em informações mais robustas. Estes benefícios foram definidos como “serviços da natureza”. Atualmente utiliza-se o termo “serviços ecossistêmicos”, cunhado em 1981, por Paul e Anne Ehrlich (FISHER *et al.*, 2009; SANTOS, 2014).

No Brasil, o termo “serviços ecossistêmicos” é muitas vezes utilizado como sinônimo do termo “serviços ambientais”. Não existe, ainda, na literatura um consenso sobre a adoção ou não da diferenciação desses termos. Alguns trabalhos não fazem essa distinção. Embora reconheçam a diferença, adotam o termo serviços ambientais como um termo geral, englobando as duas definições (MMA, 2011; SANTOS e VIVAN, 2012; TITO

¹ Nascido em 1767, falecendo em 1832.

e ORTIZ, 2013). Por outro lado, no Projeto de Lei sobre a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA, PL 792/2007), essa diferenciação entre os dois termos ocorre. Os serviços ecossistêmicos são definidos como benefícios relevantes para a sociedade, gerados pelos ecossistemas e os serviços ambientais são aqueles que podem favorecer a manutenção, a recuperação ou o melhoramento desses benefícios. Um exemplo seria a recuperação e manutenção da mata ciliar (serviço ambiental) que auxilia na manutenção da provisão de água (serviço ecossistêmico). Assim, a principal diferença entre serviços ecossistêmicos e serviços ambientais é que, o primeiro conceito reflete os benefícios diretos e indiretos providos pelo funcionamento dos ecossistemas sem interferência humana, já o segundo se refere aos benefícios associados a ações de manejo do homem em sistemas naturais ou agroecossistemas.

Adicionalmente, outros trabalhos também adotam essa diferenciação como o trabalho realizado pelo *World Wide Found* (WWF) que define os serviços ecossistêmicos como "*benefícios prestados pela natureza e sistemas produtivos aos seres vivos*" e serviços ambientais como "*as atividades humanas de conservação e de recuperação dos ambientes naturais e por consequência dos serviços ecossistêmicos*" (WWF, 2014). A diferenciação entre os dois termos foi considerada relevante, sendo adotada nessa dissertação.

1.1.2 Definição

Segundo NAHLIK *et al.* (2012) existem duas filosofias distintas na definição dos serviços ecossistêmicos: ou são equiparados aos benefícios proporcionados pelo ecossistema, ou são associados aos atributos do ecossistema que levam aos benefícios. De uma forma ou de outra, é importante destacar que o termo não é considerado um sinônimo de biodiversidade, e que a biodiversidade em si, não é um serviço ecossistêmico. Esses conceitos estão relacionados, já que muitos serviços são dependentes direta ou indiretamente das estruturas e processos gerados pelos organismos vivos e pela suas interações entre si, e com fatores abióticos, mas são dois conceitos distintos (HAINES-YOUNG e POTSCHIN, 2010). Na definição apresentada pela CBD, "*diversidade biológica significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os*

complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas". Em outras palavras diversidade biológica ou biodiversidade significa grau de variação da vida. Assim, apesar da biodiversidade sustentar diversos serviços ecossistêmicos, ela por si só, não é um serviço e sim o que ela proporciona (exemplo: recursos genéticos, bioquímicos e medicina natural). Na lógica adotada, a manutenção da biodiversidade pode ser considerada como um serviço ambiental, mas não como um serviço ecossistêmico.

Na literatura existem diversas definições de serviços ecossistêmicos (**Tabela 1**). A MEA, por exemplo, definiu os serviços ecossistêmicos como os benefícios que o homem obtém dos ecossistemas (MEA, 2005) e COSTANZA *et al.* (1997) como os benefícios decorrentes, direta ou indiretamente, das funções ecossistêmicas. Assim, as funções seriam as características biofísicas dos ecossistemas essenciais para o seu próprio funcionamento, e os serviços seriam o produto de duas ou mais funções do ecossistema, com a possibilidade de uma única função do ecossistema contribuir para dois ou mais serviços ecossistêmicos.

Tabela 1. Definições de serviços ecossistêmicos encontrados na literatura

Definições de serviços ecossistêmicos	Referências
Benefícios para população humana decorrentes, direta ou indiretamente, das funções ecossistêmicas.	Costanza <i>et al.</i> , 1997
As condições e os processos através dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que o compõem, sustentam e beneficiam a vida humana.	Daily, 1997
A capacidade dos processos naturais e seus componentes de fornecer produtos e serviços que satisfaçam as necessidades humanas, direta ou indiretamente.	de Groot <i>et al.</i> , 2002
Um conjunto de funções ecossistêmicas útil para os homens	Kremen, 2005
Os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas	MEA, 2005
Os componentes da natureza diretamente aproveitados, consumidos ou utilizados em função do bem-estar humano.	Boyd and Banzhaf, 2007
Os aspectos dos ecossistemas utilizados, ativa ou passivamente, em prol do bem-estar humano.	Fisher <i>et al.</i> , 2009

Definições de serviços ecossistêmicos	Referências
Um grupo de bens e serviços gerados pelos ecossistemas que são importantes para o bem-estar humano.	Nelson <i>et al.</i> , 2009
Benefícios que os homens reconhecem como obtidos a partir dos ecossistemas, que suportam, direta ou indiretamente, sua sobrevivência e qualidade de vida.	Harrington <i>et al.</i> , 2010
Um termo coletivo para bens e serviços produzidos pelos ecossistemas, que beneficiam a espécie humana.	Jenkins <i>et al.</i> , 2010

Fonte: Traduzido de NAHLIK *et al.*, 2012

BOYD e BANZHAF (2007) apresentam uma definição diferente, cunhando o conceito de bens e serviços ecossistêmicos finais. Para os autores, os serviços ecossistêmicos não são os benefícios, que o homem obtém dos ecossistemas em si, mas os componentes da natureza diretamente apreciados, consumidos ou utilizados em função do bem-estar humano. Isso significa que os serviços são os produtos finais. Nessa definição, portanto, é enfatizada a última instância de natureza biofísica utilizada pelos indivíduos para adquirir um benefício. Ou seja, processos indiretos, funções do ecossistema e os benefícios propriamente ditos não são considerados serviços ecossistêmicos. Um exemplo ilustrativo é a pesca recreativa, que apesar de, geralmente, ser reconhecida como um serviço ecossistêmico, não é classificada como tal, segundo a definição de BOYD e BANZHAF (2007). Trata-se de um benefício (e não um serviço) resultante de múltiplas entradas, tanto provenientes dos ecossistemas, quanto de outros fatores (exemplo: a habilidade de pescar, qualidade do equipamento). Seus componentes finais, ligados diretamente aos ecossistemas, como o corpo d' água limpo, os peixes alvo da pescaria e os recursos naturais visualmente disponíveis nas proximidades, seriam os serviços ecossistêmicos pertinentes, pois são utilizados, consumidos e diretamente apreciados. Outros processos indiretos, por exemplo, fatores necessários para que os peixes estejam presentes no corpo d'água, não são contabilizados por não serem os produtos finais do ecossistema.

FISHER *et al.* (2009) propõem uma expansão do conceito defendido por de BOYD e BANZHAF (2007), incluindo os processos e funções indiretas. Assim, FISHER *et al.*

(2009) definem serviços ecossistêmicos como os aspectos dos ecossistemas utilizados, direta ou indiretamente, em prol bem-estar humano. O ponto chave, neste caso, é que os serviços devem ser fenômenos ecológicos, mas não precisam ser diretamente utilizados. Definido dessa maneira, os serviços ecossistêmicos incluem tanto a organização ou estrutura do ecossistema como, também, processos e funções, não significando que essas expressões sejam sinônimas. Os autores destacam que a estrutura e as funções dos ecossistemas são estudadas há anos, sem qualquer referência aos serviços prestados aos seres humanos. Pressupõe-se, então, que não há serviços sem beneficiários. Portanto, só há serviço se existir uma relação com a sociedade, mesmo que indiretamente. Caso não ocorra essa relação, ocorrerão somente processos ecológicos (FISHER *et al.*, 2009).

Essa definição admite uma divisão dos serviços ecossistêmicos em: serviços intermediários, que sustentam outros serviços e influenciam indiretamente o bem-estar humano; serviços finais, que fornecem benefícios diretamente à sociedade; e os benefícios. Um exemplo elucidativo do uso dessa classificação seria uma simplificação da produção agrícola. A polinização e a ciclagem de nutrientes seriam os serviços intermediários, as culturas propriamente ditas, o serviço final e o produto das culturas, o benefício (**Figura 1**).

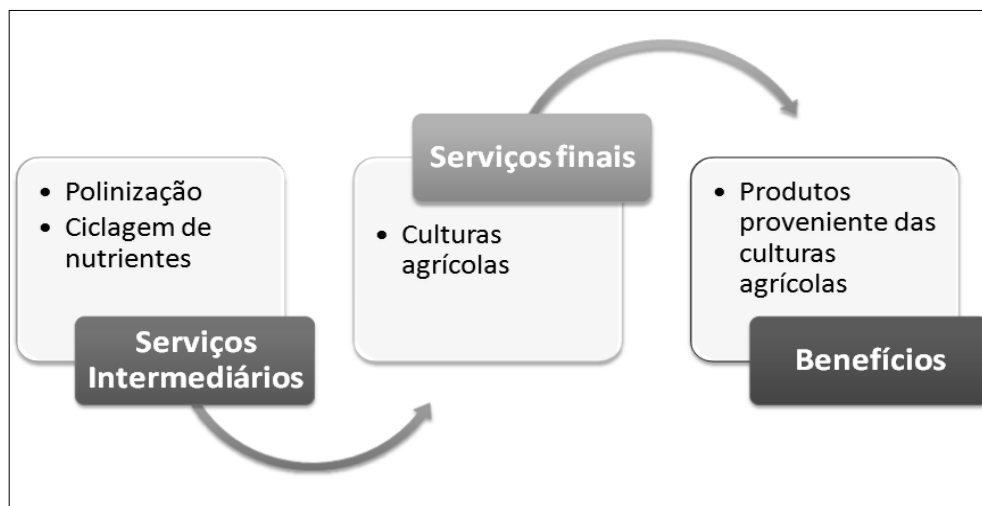


Figura 1: Os serviços intermediários, serviços finais e benefícios.
Fonte: Adaptado de FISHER *et al.*, 2009

Apesar das diferentes definições dos serviços ecossistêmicos, de forma geral, o conceito é uma tentativa de entendimento da contribuição dos ecossistemas para o bem-estar da sociedade (FISHER *et al.*, 2009).

1.1.3 Classificação dos Serviços Ecossistêmicos

De forma similar à pluralidade de definições, são encontradas diversas formas de classificações dos serviços ecossistêmicos na literatura. A classificação proposta por De Groot *et al.* (2002) elabora uma categorização dos serviços ecossistêmicos baseada nas suas funções, dividindo-os em quatro grupos para que, dentro de ambientes diferentes, pudessem ser comparados entre si: função de regulação (ex. regulação do clima); de habitat (ex. refúgios e estuários); de produção (ex. alimentos) e de informação (ex. aspectos culturais).

Segundo um trabalho publicado recentemente pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), existem três sistemas de classificação de serviços ecossistêmicos realizados a nível internacional. O primeiro deles é o estabelecido pela MEA, os outros dois foram instituídos, posteriormente, pelo TEEB e pelo CICES (*The Common International Classification of Ecosystem Services*). As classificações apresentadas pelo TEEB e pelo CICES são um refinamento da descrita pela MEA (PNUMA, 2014).

A MEA divide os serviços ecossistêmicos em quatro categorias que, dependendo do objeto de análise, podem se sobrepor: **os serviços de suporte**, contribuem para a produção de outros serviços ecossistêmicos, como a ciclagem de nutrientes, formação do solo e dispersão de sementes; **os serviços de provisão**, que são os produtos obtidos dos ecossistemas, como alimentos, água, fibras, recursos genéticos, informação e energia; **os serviços de regulação**, benefícios obtidos pela regulação de processos ecossistêmicos, como a regulação do clima, regulação hídrica e o controle de doenças; e **os serviços culturais**, como amenidades e questões culturais e religiosas.

O TEEB, assim como o MEA, estabelece quatro categorias: **serviços de provisão**; **serviços de regulação**; **serviços de habitat**; e **serviços culturais e amenidades**. Portanto, não considera os serviços de suporte da categorização do MEA, sendo os mesmos vistos como um subconjunto de processos ecológicos. Por outro lado, adiciona a categoria

serviços de habitat, destacando a importância dos ecossistemas em prover habitat para as espécies e promover a proteção do *pool* genético.

A categorização defendida pelo CICES é uma estrutura ligada ao Sistema de Contabilidade Econômico Ambiental da Organização das Nações Unidas, dividida em cinco níveis de detalhamento (seção, divisão, grupo, classe e tipo de classe). As seções, que correspondem às categorias descritas anteriormente, compreendem três grupos distintos: **serviços de provisão; serviços de regulação e manutenção; e serviços culturais.**

O *World Resources Institute* (WRI), elaborou um guia, que será abordado com mais detalhes capítulo 2, estruturando uma metodologia para incluir os serviços ecossistêmicos na Avaliação de Impacto. Esse guia divide os serviços ecossistêmicos nas mesmas quatro categorias apresentadas pela MEA, simplificando apenas o número de serviços ecossistêmicos principalmente, no que tange os serviços culturais.

Apesar de algumas variações, as categorias apresentadas nas classificações destacadas não são muito distintas (**Tabela 2**). A variação mais marcante está relacionada à categoria de suporte (MEA, WRI), que ou não é considerada separadamente (CICES), ou é considerada apenas no ponto de vista de manutenção do habitat (TEEB e De GROOT *et al.*, (2002).

Tabela 2. Categorias de Serviços Ecossistêmicos em diferentes classificações

Classificação	Fonte				
	De GROOT et al. (2002)	MEA	TEEB	CICES	WRI
Categorias	Produção	Provisão	Provisão	Provisão	Provisão
	Regulação	Regulação	Regulação	Regulação e Manutenção	Regulação
	Informação	Culturais	Culturais e Amenidades	Culturais	Culturais
	Habitat	Suporte	Habitat	-	Suporte

Fonte: Elaboração própria

Apesar das tentativas de padronização das classificações e definições dos serviços ecossistêmicos, segundo COSTANZA (2008), o objetivo não deve ser apontar para um único modelo, mas sim para um pluralismo de tipologias úteis a propósitos variados. O

autor afirma que a complexidade natural dos ecossistemas não comportaria tal singularidade. A partir dessa perspectiva, FISHER *et al.*, (2009) afirmam que a definição e classificação escolhidas devem estar relacionadas ao contexto. Por exemplo, em uma conjuntura em que a utilização dos serviços ecossistêmicos tem a finalidade de promover a compreensão e a educação de um grande público, sobre os benefícios ao bem-estar humano proveniente de ecossistemas, é sugerida a utilização adotada pela MEA, pois esta aloca os serviços ecossistêmicos em categorias simples, facilitando a sua compreensão.

No caso de uma análise custo benefício, ou em outros contextos em que a valoração econômica venha a ser aplicada, a classificação apresentada pelo MEA não é a mais adequada (BOYD E BANZHAF 2007, WALLACE, 2007, COSTANZA, 2008; FISHER *et al.*, 2009). A sua utilização pode levar a uma superestimação dos valores monetários calculados, pois os produtos finais são mesclados com os intermediários. Nesses casos, a diferenciação entre serviços intermediários, serviços finais e benefícios é fundamental, evitando dupla contagem de um mesmo serviço (FISHER *et al.*, 2009). Para Wallace (2007) a valoração deve ser realizada em relação ao benefício diretamente consumido ou utilizado pelas pessoas, enquanto os processos e estruturas ecológicas, que dão origem ao benefício, não devem ser contabilizados.

Compreender a distribuição dos serviços ecossistêmicos na paisagem, assim como saber onde são produzidos, auxilia na escolha de locais onde as intervenções e cuidados devem ser concentrados (FISHER *et al.*, 2009). Assim, em planejamentos territoriais, uma classificação utilizando as características espaciais dos serviços ecossistêmicos pode ser relevante (COSTANZA, 2008, FISHER *et al.*, 2009). A distribuição pode ser “*in situ*”, ou seja, os serviços são ofertados e utilizados no mesmo local; Omnidirecional, com os serviços sendo produzidos em uma localidade, mas beneficiando as paisagens ao entorno; ou direcional, quando o serviço beneficia uma localidade específica (**Figura 2**, FISHER *et al.*, 2009).

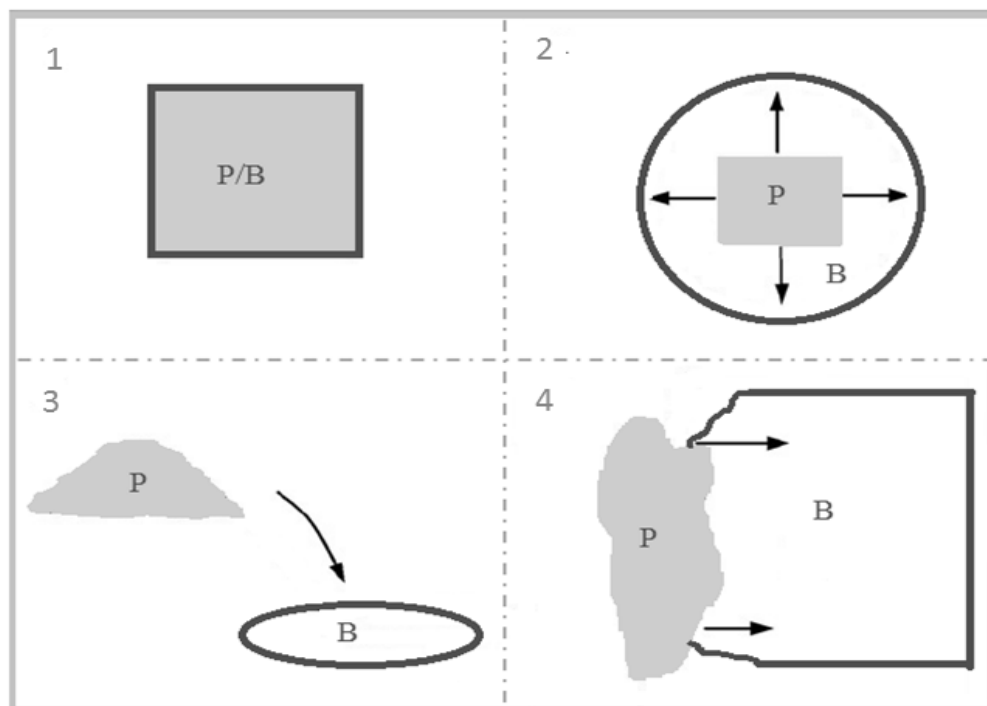


Figura 2. Relação espacial entre a área de produção dos serviços ecossistêmicos (P) e as áreas beneficiadas por eles (B).

Fonte: Extraído de FISHER *et al.*, 2009

No quadrante 1 tanto a provisão, quanto a utilização do serviço, ocorrem na mesma área (“In situ”). No quadro 2 o serviço beneficia as áreas ao entorno de forma Omnidirecional. O quadrante 3 e 4 demonstram um fluxo direcional, resultando em áreas beneficiadas específicas. No quadrante 3 o benefício acontece em áreas baixas a partir de serviços prestados das áreas altas, como por exemplo a regulação da água fornecida pelas floresta localizadas nas encostas. No quadro 4, a unidade de prestação de serviços pode ser proveniente de uma área costeira, como uma manguezal, fornecendo proteção contra inundações para o litoral.

Desse modo, é importante analisar o contexto do estudo e o uso que se pretende dar ao conceito. A utilização de uma definição e/ou classificação inapropriada pode levar a um trabalho pouco robusto (FISHER *et al.*, 2009).

Paralelamente ao estabelecimento do conceito dos serviços ecossistêmicos surgiram diversas críticas ao seu uso (SANTOS, 2014, SCHRÖTER, M. *et al.*, 2014). O cerne das críticas está relacionado à visão antropocêntrica do termo, que promoveria a relação de

exploração homem-natureza. Como contra argumento, alguns autores defendem que o conceito tenta estabelecer, de forma direta e didática, a conexão entre a sociedade e os ecossistemas, demonstrando sua dependência, conduzindo, então, o interesse do ser humano à conservação da natureza e não a uma relação de exploração (SCHRÖTER *et al.*, 2014). Essa questão integra um debate filosófico sobre qual deveria ser a fundamentação da gestão ambiental: uma visão antropocêntrica, baseada nos valores instrumentais da natureza; ou em raciocínios biocêntricos, contemplando os seus valores intrínsecos (JAX *et al.*, 2013).

Outra preocupação é que o uso do conceito possa prejudicar a conservação da biodiversidade em decorrência da desconsideração de importantes processos ecológicos e seus valores intrínsecos. As ações de conservação focadas nos serviços ecossistêmicos poderiam, então, não preservar a biodiversidade, desviando a atenção e interesse (MCCAULEY, 2006). Em contrapartida, outros autores defendem que ocorre uma complementaridade, sendo os serviços ecossistêmicos um argumento adicional para a proteção da natureza (SCHRÖTER *et al.*, 2014).

As críticas também são direcionadas à questão econômica e ética, abordando a mercantilização da natureza (GOMÉZ-BAGGETHUN e RUIZ-PERÉZ 2011). O contra argumento nesse caso, é que a valoração econômica auxilia na conscientização sobre a importância relativa de serviços ecossistêmicos e no destaque da subvalorização de externalidades positivas e negativas. A valoração monetária, portanto, fornece argumentos adicionais para processos de tomada de decisões e não substitui os argumentos éticos, ecológicos, ou outros não monetários (SCHRÖTER *et al.*, 2014). Segundo PEARCE (1993), atribuir um preço ao recurso ambiental, não se trata de transformá-lo em um produto de mercado, mas sim, mensurar as preferências dos indivíduos sobre alterações em seu ambiente. Além disso, o conceito de valoração pode contemplar outros valores que não apenas o monetário (SLOOTWEG *et al.*, 2008; CHAN *et al.*, 2012).

Dessa forma, existem diversos argumentos e contra argumentos para o uso do conceito dos serviços ecossistêmicos, que ressaltam a importância do sua utilização como um argumento adicional, e não como uma forma de substituir as demais abordagens ambientais.

1.1.4 Iniciativas internacionais

Ao se tratar de iniciativas globais que contemplem os serviços ecossistêmicos a MEA é um marco conceitual importante. A avaliação foi conduzida entre 2001 e 2005 com objetivo de reunir as bases científicas para avaliar as consequências de alterações dos ecossistemas e promover sua conservação e uso sustentável em benefício do bem-estar humano. Os resultados foram sintetizados em volumes técnicos e relatórios-síntese sobre as condições e tendências dos ecossistemas e seus serviços.

De acordo com a MEA, mudando as condições humanas leva-se, tanto direta quanto indiretamente, a mudanças na biodiversidade, mudanças nos ecossistemas e, mudanças nos serviços ecossistêmicos, afetando por fim o bem-estar humano. Sendo, portanto, a biodiversidade e o bem-estar humano, indissociáveis (MEA, 2005). A MEA revelou que 60% dos serviços ecossistêmicos avaliados estão degradados ou utilizados de forma insustentável, gerando impactos ambientais, contribuindo para desigualdades sociais e para o aumento da pobreza ao redor do mundo. Foi a maior avaliação já realizada sobre a saúde dos ecossistemas, com o comprometimento de mais de 2.000 autores e revisores de diversos países (MEA, 2005). Em conjunto com o TEEB, essa publicação serviu como ponto de partida para que vários estudos comesçassem a ser realizados na área, a fim de auxiliar futuras decisões que levem em consideração o uso sustentável dos recursos naturais e, conseqüentemente, dos serviços ecossistêmicos (KUMAR *et al.*, 2013).

O TEEB teve início em 2007 e assim como a MEA, também visa demonstrar a ligação entre a biodiversidade, os serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano, mas por meio de indicadores econômicos. O trabalho ressalta os benefícios econômicos da biodiversidade, e os custos advindos da sua perda e da degradação dos ecossistemas. O projeto apresenta três vertentes: uma a nível nacional; outra a nível regional e local; e uma vertente voltada para negócios. Também, são realizados estudos por eixos temáticos, como agricultura e para ecossistemas específicos: Ártico; Áreas Costeiras e Oceânicas; e Áreas Úmidas. Existem estudos realizados especificamente para alguns países, como China, Finlândia, Alemanha, Índia, África do Sul e o Brasil.

O projeto, até o momento, está constituído de três fases. Na Fase I várias organizações contribuíram com recursos, estudos ou experiências e os resultados foram

apresentados em um relatório na Nona Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD COP-9). Esse documento estabeleceu uma base, reunindo evidências e exemplos de valoração e discussões acerca da monetarização da natureza. Na Fase II foi requerida uma análise econômica adicional com a produção de relatórios voltados para públicos específicos. Foram publicados quatro documentos: um relatório abordando os conceitos fundamentais e metodologias para a valoração econômica da biodiversidade e dos ecossistemas; um relatório contendo análises e orientações sobre como valorar e interiorizar os valores da biodiversidade e dos ecossistemas nas decisões políticas a nível nacional, regional e local; outro voltado para as empresas; e por último um relatório síntese. Atualmente o TEEB está na Fase III, em que o foco é a implementação da iniciativa em nível nacional, com projetos pilotos nos países citados anteriormente.

Outras iniciativas globais também podem ser destacadas, como o Projeto para os Serviços Ecossistêmicos (ProEcoServ), financiado pelo Fundo de Investimento Global (GEF) e a parceria, apoiada pelo Banco Mundial, denominada WAVES (Contabilidade da Riqueza e Valoração dos Serviços Ecossistêmicos). O ProEcoServ tem como objetivo a integração dos serviços dos ecossistemas na gestão dos recursos e na tomada de decisão, integrando a temática no planejamento do desenvolvimento nacional. Transcorre por meio de projetos pilotos no Chile, África do Sul e Lesoto, Trinidad e Tobago e Vietnã (PROECOSERV, 2013). Com um modelo similar, a WAVES visa promover o desenvolvimento sustentável, assegurando que os recursos naturais sejam integrados no planejamento do desenvolvimento e nos balanços econômicos nacionais. Os países contemplados são Botswana, Colômbia, Costa Rica, Madagascar, Filipinas e mais recentemente Guatemala, Indonésia e Ruanda (WAVES, 2014).

Em 2012, foi estabelecida a Plataforma Intergovernamental para Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES, na sigla em inglês), em um modelo similar ao Painel Intergovernamental em Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla inglês). Com o objetivo de gerar conhecimento para a tomada de decisão nas áreas de biodiversidade e serviços ecossistêmicos, não tem o intuito de promover pesquisas na área, e sim transformar os dados científicos já existentes em uma linguagem acessível aos tomadores de decisão. O IPBES tem como meta a geração de conhecimento, ferramentas de apoio à política e a capacitação profissional (IPBES, 2015). Em 2015, foi publicada sua estrutura de análise,

que se baseia na estrutura delimitada pela MEA (explorada no capítulo 2), mas inclui no seu quadro conceitual os "recursos humanos" (infraestrutura, conhecimento, tecnologia e etc.) e instituições e sistemas de governança. Os primeiros estudos são voltados para o serviço de polinização, mas outros também estão previstos (DIAZ *et al.*, 2015).

Essas grandes pesquisas – TEEB, MEA e IPBES, os projetos ProEcoServ e WAVES, foram delineados com base nos serviços ecossistêmicos em função da análise da biodiversidade e dos ecossistemas. Entretanto, o conceito de serviços ecossistêmicos não tem sua utilização limitada por essas iniciativas. O conceito pode estar, por exemplo, permeado o escopo de uma ação não idealizada especificamente para contemplá-los, como no caso dos Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade Socioambiental, estabelecidos pela Corporação de Finanças Internacional (IFC). Ela tem o objetivo de fornecer um direcionamento sobre o modo de identificar, evitar, minimizar e gerenciar os possíveis riscos e impactos de um dado projeto, incentivando uma forma de fazer negócios de maneira mais sustentável. No caso de investimentos diretos, a IFC requer que seus clientes apliquem os Padrões de Desempenho para gerenciar riscos e impactos socioambientais a fim de melhorar as oportunidades de desenvolvimento.

No caso do IFC, os serviços ecossistêmicos são definidos como os benefícios que as pessoas, incluindo as empresas, obtêm dos ecossistemas. A classificação adotada é bastante similar à definida pela MEA (serviços de abastecimento, serviços de regulação, serviços culturais e serviços de apoio). O documento reconhece que os serviços ecossistêmicos são geralmente sustentados pela biodiversidade e os impactos na biodiversidade podem, portanto, afetar negativamente o seu fornecimento. O conceito de serviços ecossistêmicos está permeado diretamente em metade dos oito Padrões de Desempenho (padrão 1, 4, 6 e 7) que os clientes devem cumprir durante o período do investimento concedido pela IFC.

No Padrão de Desempenho 1 – Avaliação e Gestão de Riscos e Impactos Socioambientais – os serviços ecossistêmicos estão relacionados à delimitação da área de influência. Entre outros fatores, ela é delineada de acordo com os locais que provavelmente serão afetados pelos impactos diretos e indiretos sobre a biodiversidade ou sobre os serviços dos quais as comunidades afetadas dependem.

No Padrão de Desempenho 4 – Saúde, Segurança e Proteção da Comunidade – os serviços ecossistêmicos são destacados pela possibilidade dos impactos sobre eles resultarem em danos à saúde e à segurança das comunidades afetadas.

O Padrão de Desempenho 6 – Conservação da Biodiversidade e Sustentabilidade — considera que a biodiversidade, aliada à manutenção dos serviços ecossistêmicos, é fundamental para o desenvolvimento sustentável. Quando há possibilidade de um dado projeto impactar negativamente os serviços ecossistêmicos o cliente deverá identificar aqueles prioritários. No caso do cliente ter controle direto de gestão, ou influência significativa sobre os serviços relevantes para as comunidades afetadas, os impactos adversos devem ser evitados. Caso inevitável, deverá minimizá-los e implementar medidas de mitigação que tenham por objetivo manter seus valores e funcionalidades. Com relação aos serviços dos quais o projeto dependa, os impactos também devem ser minimizados e medidas que aumentem a eficiência das suas operações devem ser utilizadas. No Padrão de Desempenho 7 – Povos Indígenas – é destacado a importância dos serviços culturais dos ecossistemas.

Outros padrões de desempenho também podem ser associados aos serviços ecossistêmicos, pelo destaque de alguns dos serviços, mas o termo não é utilizado de maneira explícita. Dessa forma o IFC se apropria do conceito de serviços ecossistêmicos na tentativa de que os projetos de seus clientes sejam alinhados com o conceito de sustentabilidade defendida pela corporação financeira.

Outros mecanismos econômicos também utilizam o conceito dos serviços ecossistêmicos, como os programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). A ideia base do instrumento é recompensar aqueles que produzem ou mantêm serviços ecossistêmicos e incentivar outros, que não o fariam sem o incentivo, a garantirem o provimento dos mesmos (MMA, 2011). No mundo, existem programas de PSA em diferentes formatos (DEFRA, 2013),

Nova York é um caso clássico. Seu programa de PSA, relacionado ao abastecimento de água, teve início na década de 90. Ao invés de investir em estações de tratamento, que custariam de 8-10 bilhões de dólares, o Departamento de Águas de Nova York resolveu criar uma estratégia para manter a água limpa. Foi criada uma parceria com os fazendeiros, e hoje a população paga pelos serviços ambientais prestados por eles. O programa resultou

em uma economia na casa de bilhões de dólares para a cidade de Nova York, além de beneficiar a população rural. Os proprietários de terra saíram de um estigma de depredadores da natureza para se tornarem guardiões, através dos incentivos financeiros. Foram quase dois anos de negociação, mas em 15 anos, o programa já havia conseguido a adesão voluntária de 95% dos proprietários rurais na área de Catskill. O programa investe tanto em infraestrutura, para que as atividades dos fazendeiros não poluam os rios e a qualidade da água seja mantida, como no manejo e manutenção da mata nativa dessas propriedades, assegurando a provisão do serviço ecossistêmico. Esse é um programa de êxito reconhecido internacionalmente (APPLETON, 2002, PIRES, 2014).

Um dos países referência na implementação do mecanismo de PSA foi a Costa Rica (PAGIOLA, 2008). O governo da Costa Rica desenvolveu o primeiro sistema de PSA em nível nacional no mundo, com o objetivo de compensar os produtores rurais pelos serviços fornecidos. O Programa reconhece quatro tipos de serviços estabelecidos na Lei Florestal nº 7.575/1996: mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE); serviços hidrológicos, incluindo provisão de água para consumo humano, para irrigação e para produção de energia; conservação da biodiversidade; e provisão de beleza cênica para recreação e ecoturismo. Essa lei estabeleceu a base regulatória para que o Governo pudesse realizar os contratos com os produtores, baseado nos serviços providos pelas suas áreas, assim como o modelo de financiamento para o programa - o Fundo Nacional de Financiamento Florestal (PAGIOLA, 2008).

A preocupação com os serviços ecossistêmicos também pode ser observada em iniciativas setoriais. A Associação Internacional da Indústria do Petróleo para a Conservação Ambiental (IPIECA) publicou, em 2011, um guia baseado nesses serviços. Os objetivos do trabalho foram: (i) mostrar a relação entre as atividades do setor de óleo e gás e a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos; (ii) disponibilizar uma listagem desses serviços, visando auxiliar sua identificação em projetos do setor; (iii) resaltar os riscos e oportunidades associados (IPIECA, 2011). Existem alguns outros estudos voltados para o setor de óleo e gás (ex. NAHLIK *et al.*, 2012, CONNICK *et al.*, 2014). Ações semelhantes podem ser observadas em outros setores. No caso da mineração, uma das iniciativas, por exemplo, é um guia publicado pelo Ministério de Meio Ambiente e Água, da África do Sul, sobre como evitar, limitar e remediar os impactos no setor, incluindo aqueles sobre a

biodiversidade e serviços ecossistêmicos (DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL AFFAIRS *et al.*, 2013). Outra iniciativa na área de mineração é a sugestão, na Índia, de um ranqueamento das suas indústrias, baseado no desempenho das mesmas em vários aspectos ligados a sustentabilidade, incluindo a temática da biodiversidade e os serviços ecossistêmicos (MINISTRY OF MINES, 2011). Existem ainda estudos para o setor agrícola (SANDHU *et al.*, 2012, TEEB 2014a, PALM *et al.*, 2014) e de negócios (WRI, 2012, TEEB 2010b).

O conceito de serviços ecossistêmicos também pode ter um uso estratégico em planos de governos. Em 2007, com a finalidade de melhorar a efetividade de suas políticas e com o objetivo de criar uma base para uma abordagem mais estratégica com relação às questões ambientais, como citado, foi criado um plano de ação para a integração da abordagem ecossistêmica² no Reino Unido (DEFRA, 2007a), atualizada três anos depois em, 2010 (DEFRA, 2010a). Foram realizados diversos trabalhos na temática, como uma análise das políticas ambientais do Reino Unido (DEFRA, 2006); uma avaliação do valor econômico dos serviços ecossistêmicos terrestres da Inglaterra (DEFRA, 2007b); e um documento visando revisar as metas e os indicadores da abordagem ecossistêmica (DEFRA, 2008), entre outros que podem ser consultados no site da DEFRA³. Com base nessa iniciativa foi realizado uma Avaliação Nacional dos Ecossistemas do Reino Unido, em termos dos benefícios providos para a sociedade e para prosperidade econômica (UK NEA, 2014).

Essa ação do Reino Unido é um reflexo da Estratégia para Biodiversidade, para 2020, da União Europeia (UE) que incluiu a necessidade dos países reconhecerem seus serviços ecossistêmicos com o mapeamento e valoração dos mesmos (EUROPEAN COMMISSION, 2013a). A Comissão Europeia adotou uma estratégia ambiciosa visando travar a perda de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos até 2020, restaurando-os quando possível e colaborando para diminuição da redução da biodiversidade global (EUROPEAN COMMISSION, 2011).

² Existem diversas definições para o termo "abordagem ecossistêmica" na literatura. A definição apresentada pela DEFRA foi uma simplificação, definindo a abordagem com uma estrutura genérica para a incorporação de considerações holísticas sobre serviços ecossistêmicos e seus valores nas políticas, planos e tomadas de decisão (DEFRA, 2010).

³ <https://www.gov.uk/ecosystems-services>

Adicionalmente, é possível encontrar diversos tipos de iniciativas contemplando os serviços ecossistêmicos nos países europeus. Voltadas, direta ou indiretamente, para a incorporação desse conceito no planejamento ambiental, incluindo metodologias em avaliações de impacto (SHEATE *et al.*, 2011, HONRADO *et al.*, 2013, EUROPEAN COMMISSION, 2013b; WRI, 2013); estudos sobre a infraestrutura verde (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2011), levantamento, mapeamento e avaliações dos serviços ecossistêmicos, como em Trento, na Itália (FERRARI e GENELETTI, 2014) e na província de Limburg, na Holanda (REMME, 2014). Também, podem ser encontradas iniciativas similares em outros locais, como nos EUA e Canadá (MOLNAR e KUBISZEWSKI, 2012, INGRAHMEA e FOSTER, S. G. 2004, EPA, 2012), na Austrália (PITTOCK *et al.*, 2012), na Nova Zelândia (VAN DEN BELT e BLAKE, 2014) e na América do Sul (BALVANERA *et al.*, 2012).

A agência BSR (*The Business of a Better World*) fez um levantamento de atividades focadas nos serviços ecossistêmicos no setor público. Foram citadas iniciativas, de 2009 até 2013, na África (Quênia, África do Sul, Botswana, Madagascar, Ruanda), na Ásia (China, Vietnã, Filipinas, Japão), na Oceania (Austrália e Nova Zelândia), na América do Sul e Central (Colômbia, Equador, Costa Rica, Guatemala, México, Brasil e Peru), na América do Norte (Estados Unidos e Canadá) e na Europa (Alemanha, Suíça, Reino Unido, Sérvia e Finlândia).

Esse levantamento apontou que os governos ao redor do mundo estão mostrando interesse em incentivar o investimento nos serviços ecossistêmicos, principalmente em programas de PSA e mecanismos de compensação ambiental. Além disso, estão explorando a expansão do Produto Interno Bruto (PIB) para incluir a contagem do capital natural, comprometendo-se a mesurá-lo e incluí-lo no processo decisório. Outra tendência crescente é o aumento das pesquisas sobre os serviços ecossistêmicos com financiamento público, principalmente nas grandes potências mundiais – China, Estados Unidos e Europa (BSR, 2014).

Portanto, é possível notar que muitos países possuem ações/pesquisas envolvendo o conceito de serviços ecossistêmicos. Essas iniciativas podem ter diferentes formatos: grandes iniciativas globais de pesquisa; mecanismos econômicos, como políticas de PSA e

estratégias de financiamento; iniciativas setoriais; levantamentos e diagnóstico dos serviços ecossistêmicos; estudos de valoração; inclusão no planejamento ambiental, entre outros.

1.1.5 Os Serviços Ecossistêmicos no Brasil

Uma revisão bibliográfica realizada por BALVANERA *et al.* (2012) sobre o estado da arte dos serviços ecossistêmicos na América Latina afirma que essa temática foi introduzida no Brasil no contexto do desmatamento, ocasionado pela expansão da agricultura na Amazônia (BALVANERA *et al.*, 2012). Entretanto, apesar de não utilizar a linguagem de serviços ecossistêmicos/ambientais, o antigo reflorestamento da Floresta da Tijuca no Rio de Janeiro é um exemplo de iniciativa anterior, envolvendo os serviços ambientais. A cafeicultura se espalhou rapidamente pelo Maciço da Tijuca causando forte desmatamento, afetando o abastecimento de águas da cidade. Em 1844, a falta d'água atingiu grandes proporções na cidade e fez com que o governo passasse a tomar medidas de preservação dos mananciais. A falta d'água foi associada à derrubada das árvores e Dom Pedro II ordenou o plantio de mudas nas margens das nascentes dos rios e a preservação das já existentes na Floresta da Tijuca. Entre 1845 e 1848 o governo imperial iniciou um programa de replantio de árvores na Tijuca, e esse processo continuou por 27 anos, reestabelecendo a Floresta da Tijuca (MENEGASSI, D, 2012).

Nos anos noventa foi instituído no Brasil o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológicos (ICMS–Ecológico). A maior parte dos estados brasileiros, 18 dos 26⁴, criaram regulamentações para que fosse compensada a falta de produtividade e, conseqüentemente, de arrecadação dos municípios pela restrição de uso do solo nas áreas protegidas. Assim, o ICMS–Ecológico é um mecanismo tributário que possibilita aos municípios acesso a parcelas maiores que às que já têm direito do ICMS arrecadado, em razão do atendimento de determinados critérios ambientais. Apesar de não ser um programa de Pagamento por Serviços Ambientais propriamente dito, o ICMS–Ecológico é uma das primeiras políticas financeiras brasileiras voltadas para prestação de serviços ambientais. Outra iniciativa é a cobrança pelo uso da água instituída pela Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9433/1997), em que os recursos gerados

⁴ Dados referentes à última atualização de 201, disponível no site <http://www.icmsecológico.org.br>.

devem ser direcionados para a proteção das bacias hidrográficas, incluindo reflorestamento e conservação florestal.

Um sistema similar foi estabelecido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC – Lei 9.985/2000), na tentativa de gerar recursos às Unidades de Conservação (UC), em decorrência do fornecimento de serviços ecossistêmicos à sociedade. As organizações responsáveis pelo abastecimento de água, geração e distribuição de energia elétrica, que fazem uso dos recursos hídricos e as beneficiárias de uma UC devem contribuir financeiramente para sua proteção e implementação. O SNUC também beneficia os proprietários das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) com a isenção do Imposto Territorial Rural da área protegida (Lei 9.985/2000).

O PSA, propriamente dito, também tem sido discutido no Brasil. A primeira experiência posta em prática, na região Amazônica, foi o Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural (Proambiente). Idealizado, em 2000, a partir de reivindicações de setores da sociedade civil ligados à produção familiar, foi transformado em política pública nacional atrelada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA, HALL, 2008, NETO, 2008). O programa foi baseado no desenvolvimento do equilíbrio entre a conservação ambiental da Amazônia e a agricultura familiar, por meio da gestão ambiental do território rural, do planejamento integrado as unidades produtivas e da prestação de serviços ambientais.

O Proambiente foi alocado em 11 Pólos de Agricultura Familiar distribuídos por diferentes estados da Amazônia Legal. Apesar do pioneirismo e do apoio às famílias, o mecanismo para pagar pelos serviços ambientais prestados não foi estabelecido, e não foi criado um arcabouço jurídico que possibilitasse a implantação de sistemas de pagamentos por serviços ambientais pela transferência direta de recursos do Governo aos agricultores (FALEIRO e OLIVEIRA, 2005; NETO, 2008). De forma que, o PSA do Proambiente é classificado com intermediário, pois não há base legal para o repasse financeiro diretamente para o produtor rural. O pagamento realizado às famílias, no primeiro semestre de 2006, se deu por meio de contratação de serviços para elaboração de implantação dos planos de utilização das propriedades, não ocorrendo a execução orçamentária no Plano Plurianual 2008-2011 (MATTOS 2010, OLIVEIRA e ROCHA 2013).

Segundo um estudo realizado pela IMAZON sobre o PSA no Brasil, no âmbito federal, existem duas iniciativas implementadas de destaque: o Fundo Clima e a Bolsa Verde (SANTOS *et al.* 2012). O Fundo Clima (Lei 12.114/2009) foi criado como um instrumento da Política Nacional de Mudanças do Clima (Lei 12.187/2009), para assegurar recursos aos projetos, estudos e empreendimentos que visem à mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Assim, o Fundo Clima não é um programa de PSA propriamente dito, mas prevê apoio a essas iniciativas, amparando atividades que auxiliam a estabilização da concentração de Gases do Efeito Estufa e que, comprovadamente, contribuem para a estocagem de carbono, atreladas a outros serviços ambientais, como a recuperação de áreas degradadas e restauração florestal.

O Programa Bolsa Verde é um programa de apoio à conservação ambiental, criado em 2011 (Lei 12.512/2011) para apoiar famílias em situação de extrema pobreza, que vivem em áreas consideradas prioritárias para conservação⁵. O programa concede trimestralmente, um benefício de R\$ 300 para produtores rurais familiares, comunidades tradicionais e assentados da reforma agrária. Primeiramente, o programa foi direcionado aos estados da Amazônia Legal, mas com a pretensão de expandir para outras regiões do Brasil. Os serviços ambientais abrangidos incluem a manutenção da cobertura vegetal da propriedade, onde a família beneficiária está inserida e o uso sustentável dos seus recursos naturais (SANTOS *et al.* 2012).

Embora existam ferramentas de PSA, não existe uma política nacional para a PSA vigor. Então, atualmente, o Brasil ainda não reconhece o conceito jurídico dos serviços ecossistêmicos na esfera federal (UICN, 2012). Entretanto existem dois Projetos de Lei (PL) nacionais referentes a políticas de PSA: o PL 5.586-A/2009, sobre as reduções certificadas de emissões de desmatamento e degradação florestal – REDD (*Reduce Emissions for Deforestation and Degradation*); e o PL 792/2007, sobre Política Nacional e o Programa Federal de PSA. Outras duas leis em vigência, o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.561/2012) e a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97), também podem ser relacionadas aos serviços ecossistêmicos.

⁵ Reservas Extrativistas, Florestas Nacionais, Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Assentamentos Ambientalmente Diferenciados da Reforma Agrária. Territórios ocupados por ribeirinhos, extrativistas, populações indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais também podem ser incluídos, além de outras áreas rurais definidas por ato do Poder Executivo.

Na esfera estadual, algumas leis de PSA já foram instituídas (Tabela 3). O governo do Acre desde 1999 começou a implementar uma série de políticas, como incentivos para as pequenas unidades produtivas que adotassem práticas socioambientais. Em 2010, por meio da Lei Estadual nº 2.308/2010, instituiu o Sistema de Incentivos por Serviços Ambientais (SISA), permitindo a participação do Acre no mercado internacional de carbono e de outros serviços. O SISA prevê cinco programas, relacionados a: carbono florestal; sociobiodiversidade; recursos hídricos; regulação do clima; e a valorização cultural e tradicional. O primeiro, e único, até a presente data, implementado, o Programa Incentivos por Serviços Ambientais (ISA) Carbono, tem por objetivo geral promover a redução progressiva, consistente e de longo prazo das emissões de gases de efeito estufa, considerado um dos sistemas jurisdicionais de Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação (REDD) mais avançados (ANDERSON et al., 2013). O programa REDD é um mecanismo criado para compensar financeiramente atividades em países em desenvolvimento que evitam o desmatamento e a degradação de florestas e que, portanto, reduzem as emissões de gases de efeito estufa na atmosfera.

Tabela 3. Iniciativas legais de implementação do PSA nos Estados brasileiros

Estado	Legislação	Conteúdo
Acre	Lei 1.277/1999	Prevê incentivos aos seringueiros, que em associações, prestem serviços ambientais
	Lei 2.025/2008	Programa Estadual de Certificação de Unidades Produtivas Familiares do Estado do Acre
	Lei 2.308/2010	Institui o Sistema de Incentivos por Serviços Ambientais (SISA)
Amazonas	Lei complementar 53/2007	Sistema Estadual de UC da Amazônia. Reconhece os serviços ambientais e estabelece base jurídica para permitir o PSA em unidades de conservação
	Lei 3.153/2007	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas.
Espírito Santo	Lei 8.960/2008	Dispõe sobre a criação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FUNDÁGUA).
	Lei 8.995/2008	Institui o programa de PSA no estado.

Minas Gerais	Lei 17.727/2008	Cria incentivos financeiros rurais (bolsa verde) e dispõe sobre política hídrica, florestal e biodiversidade.
	PL 952/2007	Visa instituir programa de PSA no estado.
Santa Catarina	Lei 15.133/2010	Institui a Política Estadual de Serviços Ambientais e regulamenta o Programa Estadual de PSA.
Paraná	Lei 17.134/ 2012	Pagamento por Serviços Ambientais (em especial os prestados pela Conservação da Biodiversidade) integrantes do Programa Bioclima Paraná.
Rio Grande do Sul	PL 449/2007	Visa instituir a Política Estadual de Serviços Ambientais.
Rio de Janeiro	Decreto 42.029/ 2011	Política e Programa Estadual de PSA.
São Paulo	PL 271/10 Aprovado em 2011	Política Estadual de PSA.

Fonte: Adaptado de GUEDES e SEEHUNSEN, 2011 e SANTOS *et al.*, 2012

A maioria dos projetos no Brasil relaciona-se ao carbono e à água. No caso dos PSA voltados diretamente à biodiversidade, a demanda é muito restrita, segundo ROMA *et al.* (2013), sendo improvável que aumente sem incentivos governamentais, pois afeta apenas indiretamente seus beneficiários, gerando uma baixa disposição a pagar por sua conservação. Por outro lado, os projetos com foco em carbono, água e beleza cênica acabam, também, contribuindo para a conservação da biodiversidade (ROMA *et al.*, 2013). Recentemente, em 2015, foi publicado um livro, *Incentivos Econômicos para Serviços Ecossistêmicos no Brasil*, abordando questões importantes com relação ao PSA no Brasil e outros instrumentos econômicos relacionados. Em conjunto, foi lançada uma Matriz Brasileira de Pagamento por Serviços Ambientais contendo informações sobre essas iniciativas no Brasil (FOREST TRENDS, 2015).

A Agência Nacional de Águas (ANA) criou o Programa Produtor de Água, que tem como foco o estímulo à política de PSA voltada à proteção desse recurso. Para tanto, apoia, orienta e certifica projetos com a finalidade de reduzir a erosão e o assoreamento de mananciais no meio rural, prevendo o apoio técnico e financeiro. São projetos de adesão voluntária, voltados aos produtores rurais que adotarem práticas conservacionistas para a preservação do solo e da água em suas propriedades. O principal objetivo é a melhoria da disponibilidade de água, em qualidade e quantidade, com a ampliação e a regularização da

oferta em bacias hidrográficas estratégicas. O Programa Produtor de Água tem estimulado o desenvolvimento de legislações estaduais e leis municipais.

Em nível estadual pode-se citar, no Rio de Janeiro, o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO). A partir dele foi estabelecido, também, o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA). Outro estados, principalmente na região sudeste do Brasil, também têm programas de PSA, o Espírito Santo realiza o programa ProdutorES de Água, em São Paulo existe o Programa Produtor de Água na bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí e o Projeto Oásis em Minas Gerais.

O caso mais emblemático, em nível municipal, foi o caso de Extrema, em Minas Gerais, que instituiu a primeira lei municipal no Brasil para regulamentar uma política de PSA (Lei 2.100/2005). Essa lei permitiu ao executivo prestar apoio financeiro aos proprietários rurais que aderissem ao Projeto Conservador das Águas, mediante cumprimento das metas estabelecidas (PAGIOLA *et al.*, 2012). O objetivo inicial do projeto, enquanto programa da ANA, era a aplicação de práticas para a conservação do solo para reduzir a erosão, mas foi ampliado buscando a adequação ambiental das propriedades rurais. No Brasil, segundo dados da Pesquisa de Informações Municipais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 418 (7,5%) das prefeituras municipais efetuam pagamentos por serviços ambientais, sendo que o Centro-Oeste é a região do país onde esse instrumento é mais aplicado⁶.

Um documento produzido pelo MMA em parceria com a União Europeia ressaltou que os PSA não devem ser considerados como a única solução para conservação ambiental e não devem ser utilizados como substituto de instrumentos de comando e controle, mas sim, como parte de uma combinação de políticas públicas. O documento exalta o potencial desse mecanismo para criar e desenvolver mercados para alguns serviços ecossistêmicos (SANTOS E VIVAN, 2012).

A temática dos serviços ecossistêmicos não corre apenas na esfera pública, no Brasil, o setor privado vem atuando no sentido de reconhecer a importância desses serviços

⁶ Os resultados da pesquisa podem ser consultados no link:
http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2012/defaulttabzip_xls.shtm (Acesso em nov. 2014)

para o seu próprio negócio. A degradação dos ecossistemas é altamente relevante para as empresas, visto que, não são apenas causadoras de impacto, mas também dependentes dos ecossistemas e seus serviços, embora muitas não estejam totalmente conscientes dessa interrelação. O primeiro relatório do TEEB direcionado exclusivamente para o Brasil é justamente para o setor privado, um relatório preliminar, sobre o setor de negócios brasileiro (TEEB, 2012).

A Iniciativa Capital Natural do Brasil (TEEB- Brasil) ainda é incipiente, iniciado em 2011, tem o objetivo de promover, em longo prazo, um melhor entendimento sobre o valor econômico da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos brasileiros, visando levá-los em consideração nos processos de tomada de decisão e incorporá-los de maneira mais apropriada nas políticas públicas. O TEEB Brasil é dividido em quatro componentes: TEEB para formulação de políticas nacionais; TEEB para o setor de negócios; TEEB para cidadãos; e TEEB para governos regionais e locais.

Foi publicada uma análise das lacunas de informação realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), baseado em uma revisão bibliográfica de estudos que evidenciam a importância dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade para a economia brasileira. Outros estudos de revisão similares já foram realizados por MAY *et al.* (1999), incluindo 51 estudos de valoração na década de 1990 e CAMPHORA E MAY (2006), englobando 11 estudos realizados em UC na Mata Atlântica.

O levantamento bibliográfico realizado pelo IPEA teve ênfase em estudos focados nos serviços de regulação, suporte e culturais, cujos valores não costumam estar incorporados aos preços de mercado, embora alguns estudos relacionados aos serviços de provisão tenham sido incluídos. Os serviços mais abordados, como citado, foram os de Regulação Hídrica e Climática, seguidos do Turismo. Cabe ressaltar que o foco dessa análise restringiu-se a ações que levaram em consideração o valor econômico dos serviços ecossistêmicos (ROMA *et al.*, 2013). A maioria dos trabalhos levantados foi realizado na Amazônia e os Pampas tiveram o menor número (ROMA *et al.*, 2013).

O MMA criou uma parceria com o governo alemão para implementar o Projeto TEEB para políticas Regionais Locais com objetivo de integrar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos em processos de tomada de decisão nacional e regional. Foram realizados guias e treinamentos para a integração dos serviços ecossistêmicos no

planejamento. A região de atuação do programa se concentra Biomas do Cerrado, Amazônia e Mata Atlântica com vigência de 2012 até 2016 (TEEB, 2014b).

Em 2011, para demonstrar os benefícios da gestão dos serviços ecossistêmicos para os negócios no Brasil foi criada a Parceria Empresarial pelos Serviços Ecossistêmicos (PESE), uma cooperação entre o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas, o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), e o WRI, com apoio da Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional. A PESE tem como objetivos: melhorar a capacidade das empresas de reduzir seus impactos negativos sobre os serviços ecossistêmicos; demonstrar o valor dos ecossistemas e da conservação da biodiversidade, por meio do desenvolvimento de estratégias empresariais para a manutenção desses serviços; e alcançar resultados práticos que colaborem com a ampliação das estratégias empresariais.

A parceria resultou no estabelecimento da metodologia de Avaliação Empresarial dos Serviços dos Ecossistemas (ESR), estruturada para apoiar no desenvolvimento de estratégias para a gestão de riscos e oportunidades decorrentes da dependência e impactos empresas nos ecossistemas. Assim, a ESR é uma ferramenta para o desenvolvimento de estratégias e não apenas de avaliação ambiental. As empresas tanto podem conduzir uma avaliação isolada, como integrá-la nos seus sistemas de gestão ambiental, já existentes (WRI, 2012). O estudo foi feito inicialmente com cinco empresas piloto⁷:

- Anglo American (companhia de mineração de grande porte);
- Danone (multinacional da indústria de laticínios);
- Grupo André Maggi (agronegócio);
- Votorantim (conglomerado atuante no setor da mineração, aço, cimento, energia hidrelétrica, suco de laranja e celulose)
- Walmart (varejista de carne bovina no Brasil).

⁷ Os relatórios dos estudos podem ser consultados no site: <http://www.wri.org/our-work/project/parceria-empresarial-pelos-servi%C3%A7os-ecossist%C3%AAmicos/estudos-de-caso>

Posteriormente, o CEBDS realizou um estudo com 22 empresas de 10 setores distintos⁸. Foram analisados diferentes aspectos como, por exemplo, os motivos para incorporação dos serviços ecossistêmicos nos negócios; a discussão e integração da temática nas estratégias de negócios; as ações desenvolvidas para a conservação dos serviços ecossistêmicos; as barreiras para tal; as ferramentas de avaliação (Invest, ARIES, BET e CEV); e quais serviços ecossistêmicos são relevantes para as empresas.

A pesquisa apontou a importância da interação do setor privado com o poder público, para aperfeiçoar, por exemplo, os processos de licenciamento ambiental, especialmente no que se refere à avaliação de impactos, incluindo as relações de dependência dos negócios aos serviços ecossistêmicos. O trabalho concluiu que para o tema ser efetivamente incluído na agenda ambiental devem ser realizados levantamentos para a constituição de um banco de informações sobre serviços ecossistêmicos no Brasil (CEBDS, 2013).

Diante dos fatos mencionados, conclui-se que no Brasil existem diferentes ações envolvendo o conceito de serviços ecossistêmicos. Entretanto, essas iniciativas no setor público possuem, em geral, uma abordagem mais compensatória que estratégica, no sentido de não estarem inseridas em iniciativas de planejamento.

O uso dos serviços ecossistêmicos, uma visão antropocêntrica e pragmática do meio ambiente, tem grande potencial para aumentar a robustez do planejamento ambiental. O enfoque nos serviços ecossistêmicos pode atuar como um facilitador para o entendimento das questões ambientais, mas esse processo requer apoio à pesquisa científica, conhecimento e informação, que devem ser refletidos nos processos decisórios (KUMAR *et al.*, 2013).

Além das iniciativas voltadas para as empresas privadas, as avaliações de impacto ambiental como as AAE, representam mecanismos importantes para a incorporação dos resultados de uma avaliação de ecossistemas nos processos de tomada de decisão (MEA, 2003). Desse modo, ainda neste capítulo, será feito um breve panorama da AAE, com intuito de contextualizar o tema.

⁸ Setor de energia; serviços; mineração; papel e celulose; óleo e gás; holding multissetorial; agrícola; química; equipamentos; e cosméticos.

1.2. Avaliação Ambiental Estratégica

1.2.1 Contextualização

A base da AAE surgiu nos Estados Unidos, com a lei Americana de 1969, *National Environmental Policy Act*, que institucionalizou a Avaliação de Impactos Ambientais. Essa lei foi a primeira a versar sobre uma avaliação prévia dos impactos de ações que poderiam vir a afetar significativamente a qualidade ambiental. O termo ações, no caso, foi interpretado não somente como obras ou atividades, mas também incluindo outras iniciativas, como planos e programas. Esse entendimento deu origem nos Estados Unidos ao Estudo de Impacto Ambiental Programático, realizado para tais iniciativas e considerado o precursor da AAE (SANCHEZ, 2008).

Embora não exista unanimidade acerca da data em que se iniciou o uso do termo "Avaliação Ambiental Estratégica", segundo WOOD e DJEDDOUR (1989) (in PARTIDÁRIO, 2012) ele foi consolidado, em 1989, no contexto de um projeto europeu, como: *“avaliações ambientais adequadas a políticas, planos e programas (...) com uma natureza mais estratégica do que aquelas aplicáveis a projetos individuais (...) provavelmente diferindo destas em diversos aspetos importantes”*. No início da década de 1990, a AAE passou a se firmar como um campo de atividades destacado da AIA de projetos, graças, em grande parte, a avanços observados em países europeus (SANCHEZ, 2008).

A AAE pertence a mesma família de instrumentos de gestão ambiental que a Avaliação de Impacto Ambiental ou Estudo de Impacto Ambiental (EIA), mas nas AAE as formas de avaliação de impacto de ações são mais amplas do que as de projetos individuais. Tipicamente, avaliações de consequências ambientais de Políticas, Planos e Programas (PPP), retratadas na literatura como um instrumento de planejamento e de apoio à tomada de decisão (DALAL-CLAYTON e SADLER, 2005; SANCHEZ, 2008).

Apesar da aparente simplicidade do conceito de AAE, existem diversas definições na literatura (TEIXEIRA, 2008), não há uma definição única e precisa para a AAE e seus objetivos (DALAL-CLAYTON e SADLER 2005; LOAYSA, 2012). O MMA, define a AAE como *“um instrumento de planejamento indicativo, aplicado para assegurar a*

integração das dimensões biofísicas, socioeconômicas e institucionais no processo de formulação de Políticas, Planos e Programas (PPP). Reúne um conjunto de procedimentos sistemáticos e contínuos para a avaliação da qualidade e das consequências ambientais de um dado PPP, assegurando que as decisões sejam tomadas em tempo hábil, de modo a evitar comprometimentos à sustentabilidade ambiental das áreas abrangidas e/ou impactadas pela PPP em questão” (MMA, 2002).

Portanto, a AAE é um instrumento que permite a incorporação da dimensão ambiental e socioeconômica de modo formal e sistemático no planejamento, com avaliações mais abrangentes excedendo a esfera de projetos isolados com análises da interferência sobre o meio ambiente do conjunto de projetos previstos em planos e programas setoriais e regionais.

De forma mais sucinta, PARTIDÁRIO (2007) define como um “*instrumento de avaliação de impactos de natureza estratégica, cujo objetivo é facilitar a integração ambiental e a avaliação de oportunidades e riscos no quadro do desenvolvimento sustentável*. A autora apresenta duas variações mais recorrentes da AAE: (i) AAE de base AIA: um processo separado, geralmente considerado uma extensão da AIA de Projeto para níveis mais estratégicos de decisão; (ii) um sistema integrado de avaliação no planejamento da PPP (seja no contexto do ordenamento do território ou de planos setoriais) centrado na mudança da decisão estratégica, ao integrar as questões ambientais à formulação da estratégia de desenvolvimento a ser proposta.

Essa diferenciação também é explorada por SANCHEZ (2008) que cita o primeiro caso como uma AAE reativa, que identifica, avalia e propõe ajustes a um PPP já determinado, sendo baixa sua capacidade de influência. No segundo tipo de abordagem, o PPP seria construído à medida que seus possíveis benefícios são comparados com suas consequências socioambientais e os objetivos são firmados, para então se buscar meios de atingi-los. No documento do MMA essa diferenciação culmina em dois modelos de AAE: o primeiro com uma abordagem de projeto (*bottom-up*), que explora a experiência da AIA de projeto, expandindo-a para avaliações de níveis mais altos na hierarquia de planejamento e o segundo de abordagem política, com um enfoque de cima para baixo (*top-down*). A diversidade de definições reflete as variadas aplicações da AAE e também o fato de ter uma metodologia flexível (MMA, 2002).

1.2.2 Metodologia

O ferramental técnico e a estrutura das AAE podem variar em função dos objetivos a serem alcançados e do contexto em que está inserida. Assim, a AAE pode ser descrita como uma família de abordagens que utiliza um conjunto variado de ferramentas, ao invés de uma estrutura fixa. A AAE de qualidade é aquela adaptada ao contexto em que é aplicada (OECD DAC, 2006). Assim, não há um consenso sobre uma metodologia única, existindo, portanto, diversas metodologias na literatura (MMA, 2002; DALAL-CLAYTON e SADLER, 2005; OECD DAC, 2006; PARTIDÁRIO 2007; THERIVEL 2010; SILVA et al., 2014).

A Diretiva Europeia 2001/42/CE, sem a pretensão de estruturar uma metodologia propriamente dita, relacionou alguns itens que devem estar presentes na AAE. Segundo a diretiva o conteúdo mínimo da avaliação deve incluir:

- i. Descrição dos objetivos do objeto de análise e sua relação com outras ações estratégicas pertinentes;
- ii. Os principais aspectos e características ambientais da área de estudo, construindo uma linha de base para a análise;
- iii. A possível evolução dos aspectos ambientais destacados sem a interferência do Plano ou Programa;
- iv. Os principais objetivos e acordos ambientais internacionais, nacionais e locais que tenham relevante interface com a estratégia avaliada;
- v. Os impactos e efeitos significativos sobre o meio ambiente, com uma análise da temporalidade, reversibilidade, qualificação (positivo ou negativo), cumulatividade e sinergia;
- vi. Listagem de ações para a prevenção e mitigação dos efeitos negativos previstos.
- vii. Apresentação de alternativas;
- viii. Medidas de monitoramento;
- ix. Apresentação de resultados de forma compreensível ao público não técnico.

Com base em diversas experiências internacionais, DALAL-CLAYTON e SADLER (2005) também destacaram pontos considerados essenciais para a AAE, alguns similares aos apresentados pela Diretiva Europeia. Eles acrescentam fatores não

mencionados na diretriz, envolvendo procedimentos pertinentes à estruturação da avaliação, incluindo: estabelecimento dos propósitos da AAE e de prazos que permitam influenciar a tomada de decisão (*timing*); o mapeamento dos grupos de interesse e formas de participação; a identificação do público-alvo e dos indicadores; e a definição de responsabilidades. Adicionalmente, DALAL-CLAYTON e SADLER (2005) também destacam a importância da participação de todas as partes interessadas e afetadas na tomada de decisão.

A metodologia reconhecida pelo MMA (MMA, 2002) envolve cinco etapas e oito atividades como mostra a **Tabela 4**. Após definido o objeto de estudo (etapa 1) e os prazos (etapa 2), são listadas oito atividades para a definição do conteúdo da avaliação (etapa 3) e análise dos impactos estratégicos (etapa 4).

Tabela 4. Etapas e atividades da metodologia do MMA para AAE

Etapas	Atividades relacionadas às etapas 3 e 4
1- Seleção de propostas de decisão estratégica (<i>screening</i>)	Estabelecimento dos propósitos
2 - Estabelecimento dos prazos (<i>timing</i>)	Identificação dos objetivos, público-alvo e indicadores
3 - Definição do conteúdo da avaliação (<i>scoping</i>)	Estabelecimento de responsabilidades
4 - Avaliação dos impactos estratégicos	Identificação de grupos de interesse e formas de participação
5 - Documentação e informação	Levantamento de informações e caracterização das questões ambientais relevantes
6 - Revisão	Identificação de alternativas
7 - Decisão	Previsão de impactos e comparação de alternativas
8 - Acompanhamento da implementação da decisão estratégica	Definição dos procedimentos de acompanhamento e monitoramento

Fonte: Extraído de MMA, 2002

O **estabelecimento dos propósitos** da AAE (primeira atividade) define o objeto de estudo, cria uma matriz institucional e determina o grau estratégico da avaliação e assim o seu nível de detalhamento. A segunda atividade consiste na **identificação dos objetivos, do público-alvo e dos indicadores**. Assim, reconhecido o propósito da AAE, os objetivos devem ser definidos para então, de acordo com eles, identificar-se o público-alvo. O público-alvo, em termos de grandes categorias, compreende, segundo o MMA 2002, a

população e os agentes econômicos que tenham interesse direto na implementação da PPP. Depois podem ser definidas as metas de sustentabilidade ou qualidade ambiental e seus respectivos indicadores.

Posteriormente deve ser realizada uma revisão da matriz das instituições envolvidas e o **estabelecimento das funções e responsabilidades** de cada uma. Em seguida, deve ser realizada a **identificação dos grupos de interesse e formas de participação** na região de influência, ou seja, os atores sociais que podem ser afetados, colaborar ou conturbar a implementação da PPP.

Após essas atividades iniciais, deve ser feito o **levantamento de informações para a caracterização das questões ambientais** relevantes, em termos de seus ecossistemas e bacias hidrográficas potencialmente afetadas, além de áreas que apresentem características ambientais relevantes. Trata-se de uma atividade objetiva, dirigida às principais questões envolvidas na implementação do PPP, não necessitando de levantamentos exaustivos.

A sexta atividade, de **identificação e desenvolvimento das alternativas** permite a análise de opções viáveis de concretização do PPP e a identificação de alternativas de diversas naturezas (de localização, de ações e projetos, emprego de tecnologia). Deve-se verificar quais alternativas alcançam os objetivos finais de forma mais adequada, em termos do uso dos recursos naturais, ou que resultem em menores danos ao meio ambiente.

Identificadas as alternativas, deve ser feito **a previsão dos impactos e comparação dos mesmos**. Essa tarefa consiste na identificação e análise dos prováveis impactos significativos no meio biofísico, na economia e em aspectos socioculturais e políticos institucionais decorrentes da implementação do PPP. A atividade ocorre com a avaliação das informações sobre as diferenças entre a situação atual e a futura, na área de interesse, caso o objeto de estudo seja implementado ou não. Assim, esse processo fornece subsídios para a comparação e a seleção da melhor alternativa do ponto de vista da sustentabilidade.

A última atividade técnica listada é a **definição de procedimentos de acompanhamento da implementação da PPP**. Definem-se as ações e atividades de monitoramento da qualidade ambiental, assim como os respectivos órgãos e entidades por ele responsáveis e os custos associados, para permitir a verificação das reais consequências ambientais da decisão a ser tomada, podendo-se incluir novas recomendações e adaptações nas informações da avaliação.

Após essas atividades, os resultados devem ser descritos em forma de relatório, com o detalhamento necessário para uma comunicação eficiente em tempo hábil com os atores sociais e tomadores de decisão. O controle de qualidade do processo e das atividades técnicas da AAE é crucial para assegurar que a avaliação seja consistente. Aprovada a AAE seus resultados devem servir para orientar a formulação e avaliação dos projetos relacionados com o estudo e a concepção das respectivas avaliações de impacto ambiental, segundo os princípios da avaliação ambiental em cascata.

Por fim, o monitoramento da qualidade ambiental deve ser realizado e as informações referentes às reais consequências ambientais reunidas e comunicadas às instituições envolvidas e às instâncias de tomada de decisão, de modo que se verifique necessidade de alteração ou correção das medidas recomendadas (MMA, 2002).

A metodologia apontada por THERIVEL (2010) tem etapas similares com a descrita anteriormente, mas com algumas características peculiares, como maior ênfase na consulta pública e contextualização do PPP estudado, frente às outras ações estratégicas na área do estudo (**Tabela 5**).

Tabela 5. Etapas de AAE segundo THERIVEL (2010)

Etapas	Questionamento de base
Identificar a questão ambiental, os objetivos e indicadores da AAE.	Qual questão ambiental/sustentabilidade será considerada e quais os possíveis objetivos, alvos e indicadores para testar as opções estratégicas?
Descrever a linha de base ambiental, incluindo tendências futuras e identificar os principais problemas e questões ambientais.	Quais as limitações devem ser consideradas durante o processo de tomada de decisão?
Identificar as conexões com outras decisões estratégicas relevantes ao estudo.	Qual e como outra decisão estratégica pode influenciar a decisão estratégica em questão?
Apresentar alternativas mais sustentáveis para lidar com os problemas que ao mesmo tempo atinjam os objetivos das ações estratégicas.	Quais alternativas ou opções devem ser consideradas?
Preparar o relatório com a delimitação do problema.	O que incluir no relatório e quem consultar?
Avaliar e prever os impactos das alternativas e medidas de mitigação dos impactos.	Quais são os efeitos das alternativas sobre o meio ambiente/sustentabilidade? Quais as alternativas preferidas? Que medidas de mitigação podem ser incluídas?
Escrever o relatório e estabelecer as recomendações para a implantação.	Como apresentar as informações dos passos anteriores?

Consulta Pública.	Quem consultar? Como responder aos questionamentos da consulta?
Monitoramento	Como lidar com os impactos negativos das ações estratégicas?

Fonte: Traduzido de THERIVEL, 2010.

PARTIDÁRIO (2007), possui uma metodologia estruturada de uma forma mais particular, destacando três etapas metodológicas: a definição do contexto e do foco estratégico da AAE; a análise e Avaliação; e acompanhamento do ciclo de planejamento, com 11 subetapas (**Tabela 6**). Os Fatores Críticos de Decisão (FCD), determinados na primeira etapa, são os problemas e potencialidades relevantes para o contexto da avaliação que serão explorados na AAE.

Tabela 6. Fases e Subfases da AAE segunda a metodologia de Partidário (2007)

Fase	Subfase
Definição do contexto e do foco estratégico	Identificar o objeto da avaliação.
	Identificar os fatores críticos para a decisão (FCD).
	Identificar os objetivos da AAE.
	Estabelecer o fórum apropriado de atores e estratégica de comunicação e envolvimento.
	Estabelecer a integração entre processos identificar as janelas de decisão.
Análise e Avaliação	Usar cenários de futuros possíveis e considerar opções e alternativas para atingir os objetivos propostos.
	Analisar as principais tendências ligadas aos FCD
	Avaliar e comparar opções que permitam escolhas.
	Avaliar oportunidades e riscos.
	Propor diretrizes de planejamento, monitoramento, gestão e avaliação.
Acompanhamento	Desenvolver um programa de seguimento (diretrizes de planejamento, monitoramento, gestão e avaliação) e os arranjos institucionais

Fonte: Extraído de Partidário (2007)

No contexto da aplicação da metodologia no Brasil, o Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente (LIMA), tem desenvolvido e aprimorado continuamente, por meio de adaptações, sua metodologia. Inicialmente estruturada a partir do trabalho do MMA de 2002, foi sofrendo alterações com a aplicação em diversos setores (SILVA et al., 2014). A metodologia é baseada em três características, defendidas, também, por PARTIDÁRIO (2007):

- Na identificação dos aspectos sociais e ambientais críticos, que serão a base da estruturação da avaliação, determinando o foco e o conteúdo a ser abordado, os FCD;
- Na avaliação das oportunidades e riscos para os fatores críticos, com base na técnica de cenários,
- Na proposição de estratégias alternativas, visando opções mais sustentáveis para o objeto de análise da AAE.

A metodologia também ressalta a necessidade de se levar em conta a opinião dos atores sociais pertinentes, destacando que essa participação pode ser feita de várias formas. A metodologia LIMA/COPPE/UFRJ tem cinco etapas distintas: Marco Referencial, Quadro de Referência Estratégico, Diagnóstico Ambiental, Avaliação Ambiental de Cenários e Recomendações para as partes interessadas (**Figura 3**).

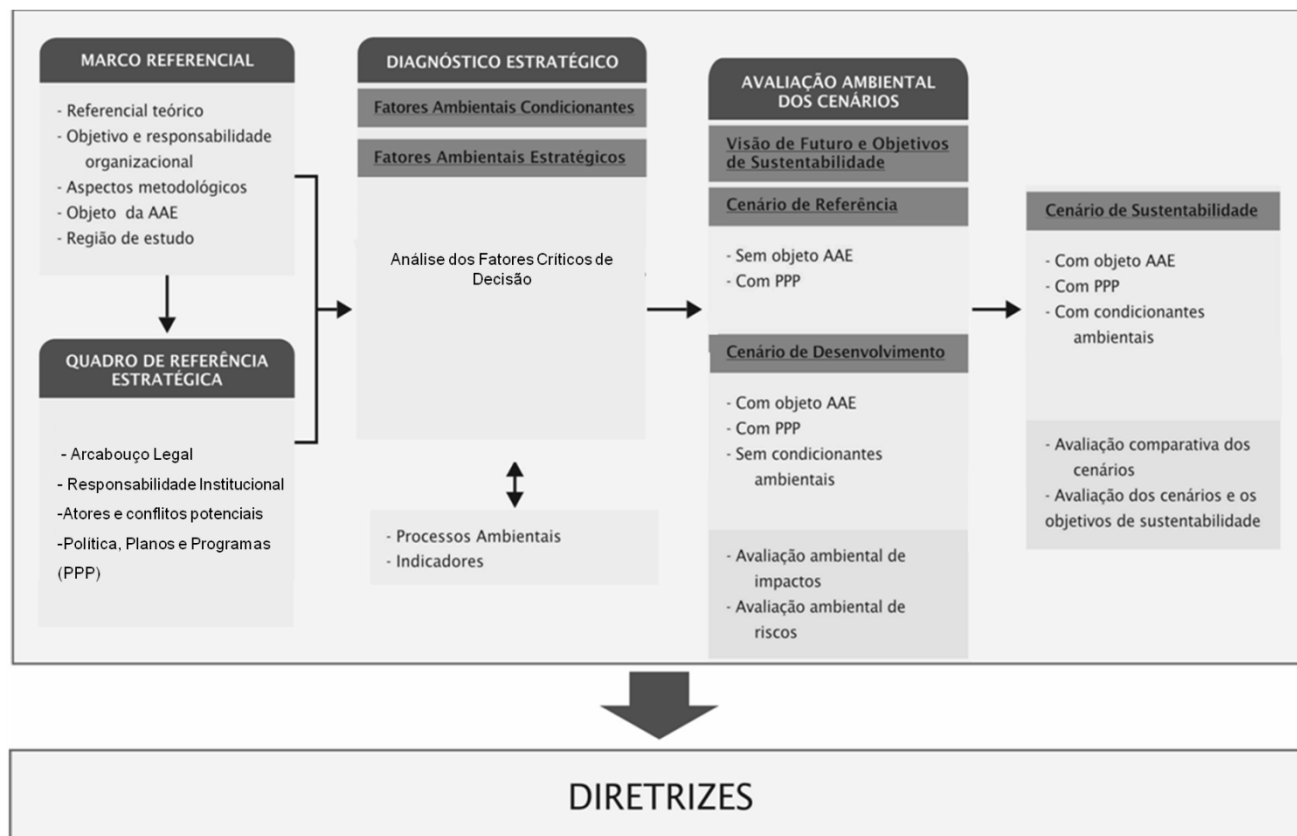


Figura 3. Etapas da metodologia AAE segundo LIMA/COPPE/UFRJ

Fonte: Extraído de LIMA/COPPE/UFRJ 2015

A primeira parte da AAE é constituída de duas etapas. No **Marco Referencial** são definidos os objetivos da avaliação, seu escopo, o objeto alvo da análise, a abrangência da área de estudo, as responsabilidades e a organização institucional e gerencial da AAE. O **Quadro de Referência Estratégica**, por sua vez, refere-se ao levantamento dos aspectos normativos e legais, contemplando também a identificação dos processos participativos, os PPP na região do estudo e os principais conflitos na região.

A segunda parte, **Diagnóstico Estratégico**, tem como objetivo uma análise das informações atuais sobre o meio ambiente na área de estudo, a identificação das questões ambientais mais relevantes e fornecimento de base ao monitoramento futuro dos riscos e oportunidades identificados.

A terceira parte, **a formulação de cenários**, é central na metodologia, pois possibilita a avaliação dos prováveis resultados das alternativas, em sistemas de difícil

compreensão e alto nível de incerteza. Nesse sentido, os Objetivos de Sustentabilidade e a Visão de Futuro, dão orientação sobre qual é o futuro desejável para a região de análise.

Após a construção dos cenários deve ser realizada uma análise comparativa dos mesmos. Os resultados podem estar expressos em matrizes, que ofereçam uma escala de comparação frente aos diversos fatores críticos e processos ambientais correlatos, todos com base nos indicadores previamente escolhidos. Por fim, a metodologia indica a formulação de diretrizes e recomendações que devem atuar na origem dos problemas identificados na avaliação dos cenários. Trata-se de um conjunto de ações que devem ser levadas em consideração pelo decisor, a fim de prioritariamente evitar e secundariamente mitigar os efeitos que estão na contramão dos objetivos de sustentabilidade

1.2.3 Iniciativas Internacionais

A prática da AAE tem se expandido internacionalmente, particularmente na Europa, onde foi institucionalizada, sendo alvo de leis e regulamentos (DALAL-CLAYTON e SADLER, 2004;). A Diretiva Europeia (2001/42/CE) exige que seus Estados-Membros adotem medidas e arranjos legais, a fim de garantir que os impactos ambientais de determinados planos e programas sejam devidamente avaliados antes de sua adoção. Essa foi a primeira formulação jurídica direcionada especificamente a AAE no mundo, e serviu como modelo para vários países, da América Latina à Ásia (PARTIDÁRIO, 2012). No caso europeu, a AAE está vinculada somente a planos e programas, não sendo exigida na avaliação de políticas. O foco da avaliação é a problemática ambiental, a avaliação da sustentabilidade é um fator opcional.

A flexibilidade do instrumento resultou em características peculiares no desenvolvimento da aplicação da AAE em diferentes regiões. Nos Países da União Europeia de forma geral, a avaliação é utilizada predominantemente em planos e programas setoriais e planos diretores. No Reino Unido, predominam as AAE de planejamento setorial e em situações que englobem o uso do solo.

No Canadá a AAE começou avaliando políticas e evoluiu para uma abordagem territorial, englobando tanto procedimentos formais como arranjos informais (THERIVEL, 2010). No país há um decreto reforçando o papel da AAE na tomada de decisão, mas fora

do contexto federal, a AAE não é obrigatória. Do ponto de vista metodológico, SADLER (2010) aponta que o Guia da AAE canadense ressalta a importância, já abordada, da flexibilidade metodológica. Nesse sentido, departamentos e agências federais canadenses são incentivados a adotar metodologias que melhor se adequem ao contexto da tomada de decisão. Adicionalmente, a avaliação não tem escopo ou função consolidada, abrangendo uma grande gama de modelos, refletindo-se em uma grande variedade de resultados (NOBLE 2009).

Na América Latina, alguns países possuem uma regulamentação formal no que concerne a AAE, como a Bolívia, Chile e Costa Rica. Outros como a Venezuela possuem acordos governamentais ou projetos de lei para uso da AAE. Mas em grande parte dos países latinos americanos, a AAE vem sendo adotada para preencher os requisitos impostos pelas agências de fomento internacionais (CED, 2011).

Assim, além dos governos, a AAE tem sido requerida por instituições financeiras multilaterais, como o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento. Esses bancos possuem diretrizes que buscam a equidade social e a sustentabilidade ambiental (IFC, 2007). Dessa forma, vem estimulando o uso da AAE com o intuito de avaliar as diversas alternativas de investimentos, as alterações de políticas setoriais, a capacidade institucional e requisitos para o fortalecimento da gestão ambiental e impactos cumulativos de projetos.

1.2.4 Iniciativas no Brasil

No Brasil, assim como em outros países da América Latina, o uso da AAE foi impulsionado, na década de 90, em decorrência das exigências das instituições para o financiamento de grandes projetos (DALAL-CLAYTON et al., 2005). Ainda assim, no Brasil a AAE é um instrumento voluntário, no sentido de que seu uso não advém de uma exigência legal, como os EIA.

TEIXEIRA (2008) divide a experiência brasileira, até 2007, em dois períodos. O primeiro (1994 a 1998) é caracterizado por estudos mais pontuais, alguns organizados por parte do governo e outros requisitados para liberação de financiamento externo. Nesse período, o mais representativo foi realizado em função do Gasoduto Brasil-Bolívia.

Requerimento do Banco Mundial, que apesar de auxiliar no entendimento do projeto, completando lacunas do licenciamento, não teria influenciado na tomada de decisão (TEIXEIRA, 2008).

O segundo período (1999 a 2007) foi marcado por tentativas de instituir procedimentos ligados as AAE na esfera federal e no planejamento setorial de alguns estados, resultando no crescimento de iniciativas setoriais, como nos setores de transporte, turismo e energia. Algumas empresas também utilizaram a ferramenta pontualmente (TEIXEIRA, 2008). Data desse período, também, o documento publicado pelo MMA sobre a AAE (MMA, 2002), o primeiro documento publicado no Brasil, por parte do governo, sobre a temática.

Apesar do caráter voluntário da avaliação, iniciativas de institucionalizar a AAE podem ser vistas em alguns estados brasileiros. Minas Gerais, por exemplo, instituiu os Núcleos de Gestão Ambiental nas secretarias estruturantes do Estado, para promover o uso da AAE como instrumento de planejamento. Os estudos realizados foram voltados para os setores de energia e transporte (TEIXEIRA, 2008).

Na Bahia, o Decreto Estadual 11.235/2008, estabelece que as avaliações dos impactos socioambientais de PPP setoriais devem ocorrer por meio de AAE. São definidas como um estudo, coordenado pelo Poder Público Estadual, que avalia os impactos socioambientais dos PPP setoriais que usem os recursos ambientais ou que envolvam proteção do meio ambiente. A sua finalidade é subsidiar o processo de decisão, assegurando a inserção da variável ambiental na fase de planejamento. Ela pode ser exigida pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente da Bahia (CEPRAM) aos órgãos e entidades competentes.

Em São Paulo, a Lei nº 13.798/2009 institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas e define a AAE como uma *“análise integrada dos impactos ambientais e socioeconômicos advindos dos empreendimentos humanos, considerando a interrelação e a somatória dos efeitos ocasionados num determinado território, com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável em seus pilares ambiental, social e econômico”*. Adicionalmente, o Decreto Estadual 55.947/2010, que regulamenta a lei anterior (13.798/2009) determina o uso da AAE em periodicidade quinquenal para analisar as consequências ambientais de PPP, públicos e privados, frente aos desafios das mudanças

climáticas. Determina os princípios, o conteúdo mínimo e os resultados esperados. Dentre as exigências consta a aprovação de um Comitê Gestor e consulta pública. Ainda determina que todos os órgãos e entidades da administração direta e indireta deverão considerar as recomendações na elaboração de suas políticas, planos e programas.

No Rio de Janeiro, a AAE está vinculada a casos pontuais, por solicitação do Órgão Ambiental, como ferramenta de apoio ao Licenciamento Ambiental, considerando as lacunas dos EIA em relação aos impactos cumulativos de complexos programas de investimentos. Um exemplo foi a AAE realizada em 2008, pelo LIMA, para avaliar as implicações socioambientais dos programas de investimentos da Petrobras na Baía de Guanabara, envolvendo o Plano de Antecipação da Produção de Gás (PLANGAS) e a instituição do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ (OBERLING, 2013). O LIMA é responsável por diversas outras avaliações, por exemplo, a AAE dos Planos de Expansão da Silvicultura de Eucalipto e Biocombustíveis no Extremo Sul da Bahia, a AAE do Programa Multimodal de Transporte e Desenvolvimento Mínero-Industrial da Região Cacaueira, AAE do Complexo Industrial do Porto do Açú no Norte Fluminense, a AAE do Programa de Desenvolvimento do Setor Produtivo de Corumbá/Ladário e Influências Sobre a Região Pantaneira, entre outras.

SANCHEZ (2008) também destaca que existem no Brasil outras iniciativas de planejamento, que não são denominadas como AAE, mas apresentam características semelhantes. O autor destaca alguns estudos antigos para exemplificar essa questão, entre eles a avaliação integrada (ambiental, econômica, técnica) de um programa de transmissão de energia elétrica entre usinas hidroelétricas planejadas para a bacia Amazônica, os principais centros de carga situados no Centro-Sul do Brasil e o ordenamento da atividade de mineração, principalmente extração de areia para construção civil, em um trecho do rio Paraíba do Sul, promovido pela Secretaria de Meio Ambiente Estado de São Paulo.

Atualmente, a Avaliação Ambiental Integrada de bacias hidrográficas, requerida pela Empresa de Planejamento Energético (EPE) e os Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas, determinados em decorrência de ações civis públicas, guardam certa similaridade com a AAE. Entretanto, tais estudos têm muito mais um caráter de avaliação de impactos cumulativos do que estratégico, além do foco nos recursos hídricos (SANCHEZ, 2008).

No segundo semestre de 2012, a Portaria Interministerial (PIN 198/2012), do Ministério do Meio Ambiente e Ministério de Minas e Energia, instituiu a Avaliação Ambiental de Áreas Sedimentares (AAAS), para ser utilizada nos processos de outorga de blocos exploratórios de petróleo e gás natural e no licenciamento ambiental desses empreendimentos. A AAAS também auxiliará a Agência Nacional do Petróleo (ANP) e os órgãos ambientais na organização de informações sobre as áreas ambientalmente sensíveis, como forma de orientação aos empreendedores em relação ao licenciamento das atividades previstas nas Rodadas de Licitações. Essa avaliação foi definida como um:

“processo de avaliação baseado em estudo multidisciplinar, com abrangência regional, utilizado pelos Ministérios de Minas e Energia e do Meio Ambiente como subsídio ao planejamento estratégico de políticas públicas, que, a partir da análise do diagnóstico socioambiental de determinada área sedimentar e da identificação dos potenciais impactos socioambientais associados às atividades ou empreendimentos de exploração e produção de petróleo e gás natural, subsidiará a classificação da aptidão da área avaliada para o desenvolvimento das referidas atividades ou empreendimentos, bem como a definição de recomendações a serem integradas aos processos decisórios.” (PIN 198/2012).

A elaboração da AAAS é de responsabilidade dos Ministérios de Minas e Energia e do Meio Ambiente. A área da bacia sedimentar de interesse deve ser a base do estudo, considerando os potenciais recursos existentes, as características socioambientais da área e os impactos e riscos relacionados com as atividades de exploração e produção. Com objetivo de subsidiar ações governamentais, a AAAS permitirá a antecipação de debates acerca da aptidão de determinadas áreas para a exploração e produção de petróleo e gás natural. Essa Portaria, portanto, instituiu pela primeira vez no Brasil, em nível federal, a adoção de um instrumento tipo AAE (*SEA-type*, como classifica THERIVEL, 2010), inserindo formalmente a AAE no planejamento setorial.

Os avanços, até então, desde a formalização da AAAS foram a publicação, em novembro de 2014, das Portarias para criar o Comitê Técnico de Acompanhamento das AAAS de Sergipe-Alagoas/Jacuípe (PIN 622/2014) e Solimões (PIN 621/2014), estabelecendo um período de máximo de 18 meses para a conclusão do processo nessas

regiões. Assim, ainda não foi realizado nenhum estudo nesses moldes até 2015 (comunicação pessoal, ANP).

Dessa forma pode-se perceber que algumas instituições têm se dedicado a debates e à promoção do uso da AAE no Brasil, resultando em iniciativas institucionais e legislativas. Entretanto, de forma geral, sua aplicação no país apresenta como características o uso do modelo de base AIA (SÁNCHEZ, 2008), a ausência de um padrão metodológico (TEIXEIRA, 2008) e uma influência estratégica pouco expressiva na formulação dos PPP (MALVESTIO e MONTAÑO, 2013; SILVA *et al.*, 2014). Para MALVESTIO e MONTAÑO (2013). o Brasil, apesar dos avanços, ainda não atingiu coerência dos processos de AAE, reforçando a necessidade de melhorias.

Alguns outros obstáculos para a robustez das avaliações no Brasil são apontados por SILVA *et al.* (2014):

- A escassez de informação organizada disponível, que resulta em uma falta de objetividade do diagnóstico da AAE, acarretando em uma avaliação demasiadamente detalhada na identificação dos fatores críticos, característica conflitante com a avaliação de PPP (olhar mais macro);
- A descontinuidade da aplicação das ações propostas pela AAE, muitas vezes ocasionada pela mudança da estrutura política, afetando não só a qualidade do processo, mas também a disseminação do conhecimento adquirido para as estruturas de planejamento público;
- E uma questão inerente à população brasileira de desconfiança em políticos e em instituições públicas, o que reduz a efetividade da participação pública no país.

Tendo em vista que, apesar das dificuldades de implementação efetiva no Brasil, a AAE vem progredindo como um instrumento de planejamento ambiental sendo utilizada em diversos países do mundo, a sua flexibilidade metodológica e o potencial do conceito de serviços ecossistêmicos como um facilitador para o entendimento da questão ambiental, uma análise sobre a perspectiva de sua inclusão nas AAE se faz pertinente.

De forma que, serão exploradas diferentes metodologias de abordagens ambientais com foco nos serviços ecossistêmicos com o objetivo de compreender e explorar de que

formas esse conceito pode ser integrado nas AAE e os possíveis ganhos e desafios para tal. Os capítulos seguintes (2 e 3) visam explorar as abordagens ambientais que contemplam os serviços ecossistêmicos na sua estrutura.

2. ABORDAGEM AMBIENTAL COM FOCO NOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Os processos de planejamento e gestão ambiental usualmente desconsideram os serviços ecossistêmicos, com uma percepção frágil ou inexistente da relação entre bem-estar humano e a qualidade ambiental. Esse planejamento, muitas vezes limitado ao curto e médio prazo, não têm se mostrado eficaz para conservação e uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas (MEA).

As abordagens ambientais que utilizam o conceito dos serviços ecossistêmicos são uma ferramenta potencial para comunicar e integrar a questão ambiental em diversos setores e políticas (OECD DAC, 2008, GENELLETI, 2011, BAKER *et al.*, 2012, KUMAR, 2013). Algumas orientações metodológicas foram publicadas em formato de guias e artigos para incluí-lo no processo de tomada de decisão. Nesse sentido, no presente estudo, foram selecionados trabalhos relevantes que serão descritos e analisados, ao longo deste e do próximo capítulo. Dentre os trabalhos selecionados, foram incluídos:

- i. Trabalhos com metodologia estruturados especificamente para AAE (SLOOTWEG *et al.*, 2008; OECD DAC, 2008, PARTIDÁRIO E GOMES, 2013, PNUMA, 2014);
- ii. Trabalhos que, apesar de não tratarem exclusivamente desse tipo de abordagem, incluem, considerações sobre as AAE e os serviços ecossistêmicos (TEEB, 2010c, SLOOTWEG *et al.*, 2006);
- iii. Trabalhos que não foram direcionados para esse tipo de estudo, mas possuem peculiaridades que os tornam pertinentes à análise (MEA, 2003; DEFRA, 2007b; WRI, 2008; DEFRA, 2010b; WRI 2013).

Nesse capítulo serão descritos os trabalhos selecionados que não foram especificamente estruturados para as AAE (ii e iii) e o Capítulo 3 tratará dos demais (i).

O critério para o ordenamento da descrição das metodologias considerou as instituições envolvidas no desenvolvimento dos estudos e a lógica dos assuntos abordados, mas também a ordem cronológica. Assim, os trabalhos foram organizados de acordo com as instituições ou autores responsáveis pelos mesmos e seguiram, parcialmente, uma

cronologia dos mais antigos para os mais atuais. A ordem cronológica não foi sempre mantida para que trabalhos realizados pela mesma instituição permanecessem agrupados e para manter uma lógica nos assuntos abordados.

Por se tratar de um marco conceitual para a temática, sendo o trabalho mais antigo dentre os selecionados, a metodologia do MEA foi a primeira abordada. Seguido pelo trabalho de apoio à Convenção da Diversidade Biológica (SLOOTWEG *et al.*, 2006), do TEEB (TEEB, 2010c), pelas iniciativas da DEFRA (DEFRA, 2007b; DEFRA, 2010b) e por fim os trabalhos publicados pelo WRI (WRI, 2008; WRI 2013).

2.1 Avaliação Ecológica do Milênio (MEA)

Como abordado no Capítulo 1, a MEA foi conduzida entre 2001 e 2005 com a finalidade de avaliar as consequências das alterações nos ecossistemas sobre o bem-estar humano. Foi coordenada pelo PNUMA, com a participação do instituto WRI, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e do Banco Mundial. Em 2003, foi publicado o primeiro relatório contendo a estrutura metodológica da avaliação com as premissas, processos e parâmetros utilizados. Em 2005, foram disponibilizadas em publicações técnicas as conclusões sobre as condições e tendências dos ecossistemas, cenários para o futuro, possíveis respostas e avaliações em escala sub-global.

O trabalho de forma geral explorou a interação dinâmica entre o homem e os ecossistemas, abordando como as opções de desenvolvimento humano afetam, direta e indiretamente, os ecossistemas e como tais alterações interferem no bem-estar humano. “*A estrutura conceitual da MEA pressupõe que o homem seja parte integrante dos ecossistemas, e que existe uma interação dinâmica entre ele e as outras partes dos ecossistemas, sendo que as mudanças na condição humana regem, direta e indiretamente, as mudanças nos ecossistemas, causando assim alterações no bem-estar humano.*” (MEA 2003).

A estrutura da avaliação tem como ponto central o bem-estar humano, mas reconhece que as decisões também devem ser baseadas nos valores intrínsecos dos ecossistemas (MEA, 2003). A base conceitual da MEA é fundamentada na inter-relação entre três aspectos: os fatores de mudança (*drivers*); os ecossistemas e respectivos serviços;

e o bem-estar humano (**Figura 4**). Em uma análise cascata, é apontado que alterações nos fatores que afetam os ecossistemas indiretamente resultam em mudanças nos fatores diretos, os quais, por conseguinte, podem afetar os serviços ecossistêmicos, que por sua vez interferem no bem-estar humano (MEA, 2005a).

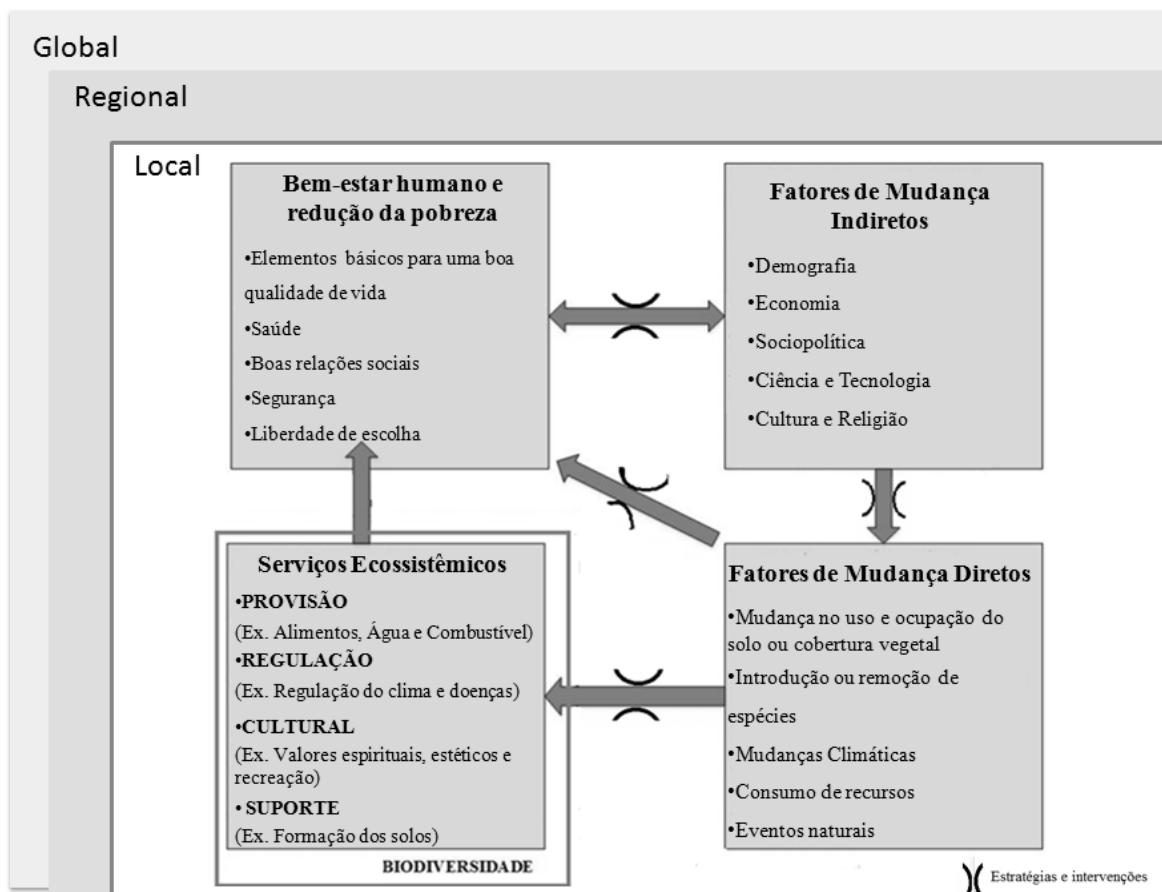


Figura 4. Quadro conceitual da Avaliação Ecossistêmica do Milênio

Fonte: Traduzido de MEA, 2005a

Segundo MEA (2003) o bem-estar humano está relacionado a cinco aspectos principais: liberdade de escolha⁹; acesso aos elementos básicos para uma vida saudável¹⁰;

⁹ A liberdade de escolha está relacionada com os outros componentes do bem-estar e assim é influenciada por mudanças nos serviços de produção, regulação ou culturais (MEA, 2003).

¹⁰ O acesso aos elementos básicos para uma vida saudável está relacionado principalmente aos serviços de produção e serviços de regulação (MEA, 2003).

saúde¹¹; boas relações sociais¹²; e segurança¹³ (**Figura 5**). Adicionalmente, a pobreza é vista como a carência acentuada do bem-estar, podendo ser reduzida por meio de interações sustentáveis entre pessoas e ecossistemas com o auxílio de instrumentos, instituições, organizações e tecnologias apropriadas. O trabalho destaca que a garantia de abastecimento dos serviços ecossistêmicos no longo prazo é essencial a todos, mas para os mais carentes, também é importante que seja assegurado um acesso mais equitativo e seguro aos mesmos.

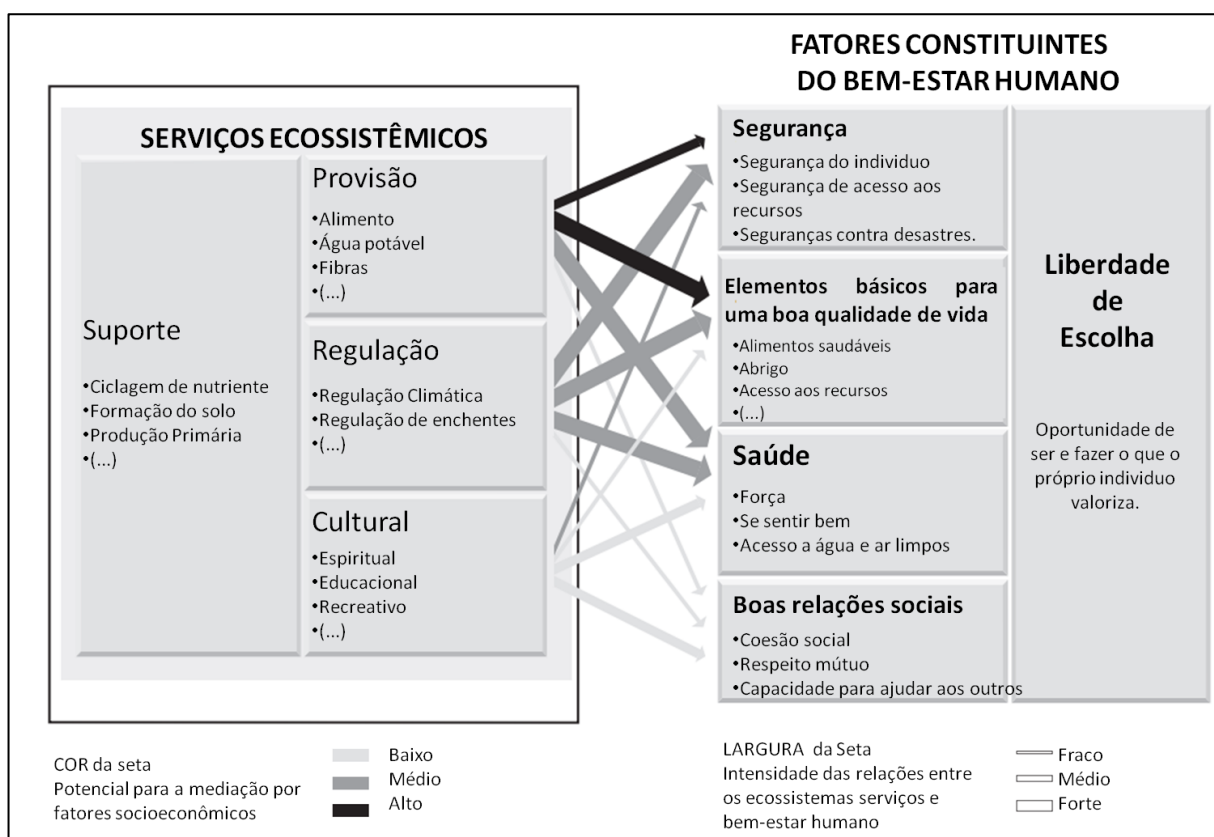


Figura 5. Relação entre o Bem-estar humano e os Serviços Ecossistêmicos

Fonte: Traduzido de MEA, 2005a

¹¹ A questão da saúde está relacionada com os serviços de produção e com os serviços de regulação, incluindo aqueles que influenciam a distribuição de insetos transmissores de doenças, de substâncias irritantes e de patógenos na água e no ar. A saúde pode também estar ligada a serviços culturais como benefícios recreativos e espirituais (MEA, 2003).

¹² As boas relações sociais são afetadas, basicamente, por mudanças nos serviços culturais, que prejudicam a qualidade da experiência humana (MEA, 2003).

¹³ O quesito segurança pode ser afetado por mudanças nos serviços de provisão, com probabilidade de conflito por causa de recursos em declínio, como também por mudanças nos serviços de regulação, os quais podem influenciar a frequência e o volume de enchentes, secas, deslizamento de terras e outras catástrofes. Pode também ser afetado por mudanças nos serviços culturais como, por exemplo, quando a perda de atributos espirituais dos ecossistemas contribui para o enfraquecimento de relações sociais dentro de uma comunidade (MEA, 2003).

Definido o bem-estar, é necessário o entendimento sobre os fatores de mudança que alteram os serviços ecossistêmicos – que podem ser diretos ou indiretos. No primeiro caso, a influência nos processos ecossistêmicos é inequívoca. No segundo, ela é mais difusa, frequentemente atuando sobre um fator de mudança direto, tendo, portanto, sua influência determinada pela compreensão do seu efeito na força direta.

Os principais fatores que indiretamente afetam os ecossistemas são as questões demográficas, tecnológicas, econômicas, sociopolíticas, culturais e religiosas. Ou seja, o tamanho da população, sua distribuição espacial e fatores como renda *per capita*, políticas macro econômicas, investimentos para a adoção de novas tecnologias e escolhas individuais sobre o que e quanto consumir. As forças diretas são, basicamente, as físicas, químicas e biológicas, tais como mudanças do uso e ocupação do solo, alterações climáticas, poluição do ar e da água, irrigação, uso de fertilizantes, utilização dos recursos e a introdução de espécies exóticas invasivas. Um fator de mudança, direto ou indireto, passível de controle pelos envolvidos na tomada de decisão é definido como um fator endógeno e aquele sobre o qual o decisor não possui influência é definido como exógeno (MEA, 2003).

Assim, os serviços ecossistêmicos são afetados por diferentes forças de forma interativa, podendo ocorrer sinergias e interdependência funcional entre esses fatores de mudança. Por fim, mudanças nos serviços ecossistêmicos também podem vir a influenciar as próprias forças motrizes (MEA, 2003). Essas interações podem ocorrer em mais de uma escala (**Figura 3**) e, portanto, uma avaliação completa requer uma abordagem "multi-escala". Os processos e serviços ecossistêmicos são expressos adequadamente em escalas espaciais e temporais específicas, de forma que a análise deve considerar escalas apropriadas para o processo examinado (MEA, 2003).

As avaliações devem ser conduzidas considerando a escala temporal e espacial. As mudanças nos ecossistemas podem não alterar o bem-estar do homem no curto prazo, mas podem vir a ter um impacto significativo no longo prazo. Similarmente a utilização de escalas espaciais maiores pode levar à falta de percepção de padrões ou anomalias locais. Por outro lado, fenômenos que ocorrem em escalas espaciais mais amplas, embora possam também ser expressos localmente, por vezes, passam despercebidos em avaliações

puramente locais. É, portanto, importante o uso de uma escala apropriada para o contexto da análise.

A construção de cenários pode ser uma ferramenta útil para os decisores, com a finalidade de avaliar as consequências das interações entre os fatores de mudança, os serviços ecossistêmicos, os ecossistemas e o bem-estar humano, considerando o médio e longo prazo, das alternativas de desenvolvimento. De forma similar é descrito que as avaliações de impacto ambiental como as AAE, representam mecanismos importantes para a incorporação dos resultados de uma avaliação de ecossistemas nos processos de tomada de decisão (MEA, 2003).

Para sintetizar o estado do conhecimento sobre o impacto das mudanças nos ecossistemas e no bem-estar humano a abordagem analítica utilizada pelo MEA foi adequada para incluir as disciplinas envolvidas na avaliação e, simultaneamente, abordar o seu quadro conceitual (Figura 4). A metodologia de análise utilizada pela MEA 2003 está sintetizada na **Figura 6**.

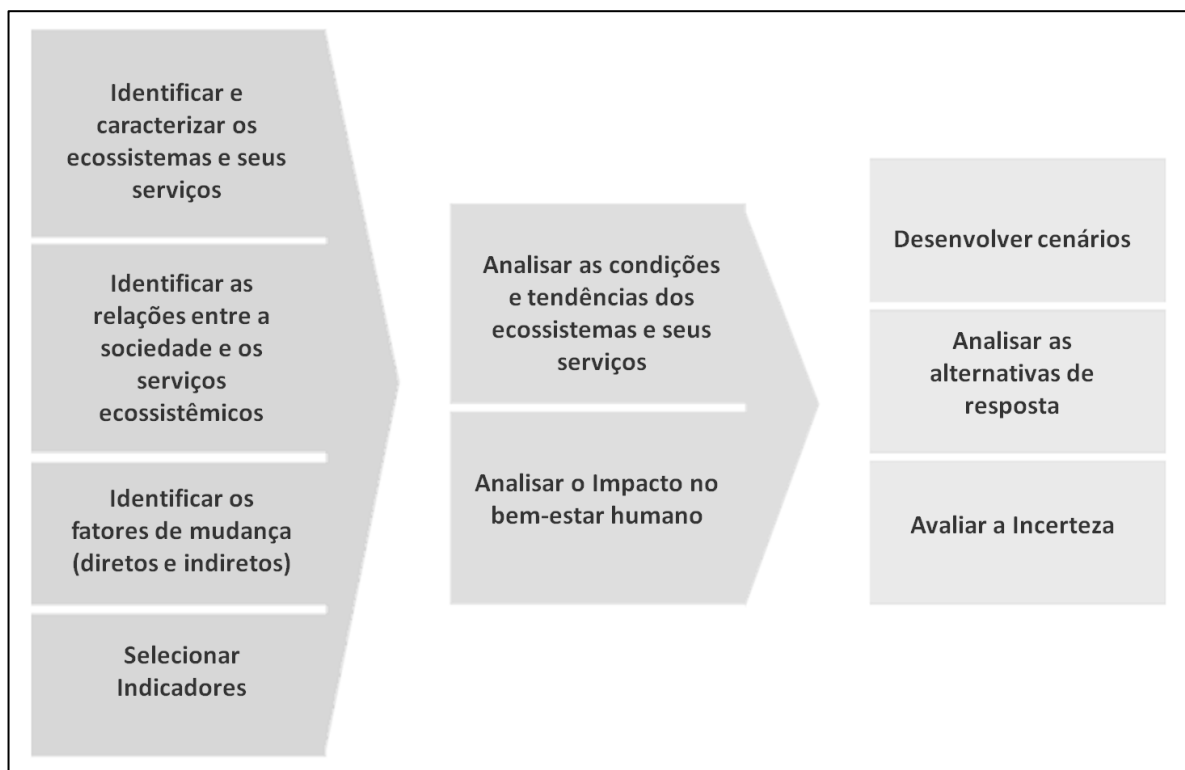


Figura 6. Metodologia de análise e tarefas principais consideradas na Avaliação Ecossistêmica do Milênio

Fonte: Traduzido de MEA, 2003

Portanto, além da importância dos resultados da avaliação, que demonstram a degradação de diversos serviços ecossistêmicos e a necessidade de novas práticas, o MEA pode ser considerado um marco metodológico. O trabalho cunhou uma base teórica sobre a relação entre os ecossistemas e qualidade de vida humana (Figura 4), mostrando a relação entre os fatores de mudança e o bem-estar humano, a partir dos serviços ecossistêmicos (Figura 5). Também, foi estruturada uma metodologia de análise (Figura 6), que pode, por exemplo, ser adaptada e utilizada nas AAE. Outros aspectos importantes discutidos foram a escala utilizada e o grau de incerteza da análise – fator intrínseco a esse tipo de estudo. Assim, a MEA teve grande importância na temática de serviços ecossistêmicos, motivando outras iniciativas relacionadas ao tema.

2.2 Biodiversidade nos Estudos de Impacto Ambiental e na Avaliação Ambiental Estratégica: Documento de apoio a Convenção da Diversidade Biológica.

Após a publicação dos relatórios da MEA, em 2006 foi publicado pela Comissão Holandesa para Avaliação Ambiental (NCEA - *Netherlands Commission for Environmental Assessment*) um guia de apoio à Convenção da Diversidade Biológica (CDB), para a inclusão da biodiversidade nas avaliações de impacto (SLOOTWEG *et al.*, 2006). Embora, o objetivo do trabalho fosse garantir que a biodiversidade seja incluída nas avaliações (e não servir de manual técnico), foi um dos primeiros trabalhos a adaptar a metodologia da MEA para esse tipo de estudo. A MEA não foi idealizada para avaliações de impactos, mas direcionada para obter informações para políticas de gestão dos recursos naturais. Portanto, segundo SLOOTWEG *et al.* (2006) é mais efetiva nos níveis mais estratégicos, onde não necessariamente as intervenções são precisamente conhecidas. Os autores também atestam que a MEA não aponta que as mudanças sociais também podem ser consideradas fatores de mudanças diretos e não apenas os biofísicos.

O estudo basicamente se utiliza da estrutura da MEA (Figura 4) e do quadro conceitual desenvolvido para avaliações de impacto (**Figura 7**), que descreve os fatores de mudança diretos que emergem das intervenções humanas, estabelecendo uma relação entre

os fatores biofísicos e sociais e a compreensão de como essas intervenções podem acarretar em impactos (SLOOTWEG *et al.*, 2006).

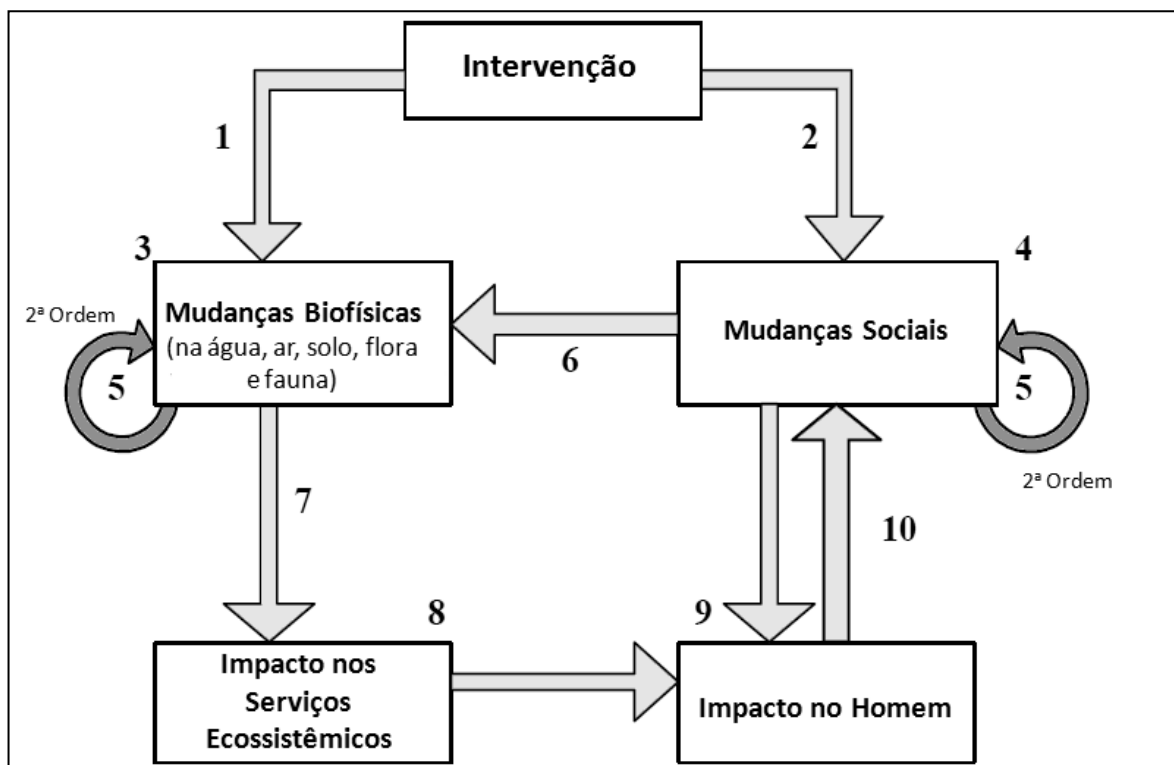


Figura 7. Quadro conceitual para avaliações de impacto.

Fonte: Traduzido de SLOOTWEG, *et al.*, 2006

Os impactos físicos (1) e sociais (incluindo os econômicos) (2) levam a mudanças biofísicas (3) e sociais (4) respectivamente, com potencial de conduzir a alterações de ordem mais elevada (5). Algumas mudanças sociais podem conduzir mudanças biofísicas (6). Mudanças biofísicas podem vir a influenciar diferentes aspectos da biodiversidade (7), que podem impactar os serviços ecossistêmicos (8) que, por sua vez, podem impactar no homem (9), podendo levar a mudanças sociais (10).

De acordo com SLOOTWEG *et al.* (2001), os impactos sociais diretos são consequências de mudanças sociais induzidas pelos PPP e os indiretos decorrem de alterações nos ecossistemas também induzidas pelos PPP. Segundo VANCLAY (2002), a abordagem de serviços ecossistêmicos foca no segundo tipo de impacto social, que é frequentemente desconsiderado na prática atual das avaliações.

Segundo SLOOTWEG *et al.* (2006) para julgar se um PPP tem o potencial de impactar a biodiversidade, dois aspectos devem ser considerados: a área afetada, incluindo os serviços ecossistêmicos relacionados, e o tipo de atividade planejada, que pode interferir nos fatores de mudança. A partir dessa premissa, o quadro conceitual desenvolvido para avaliações de impacto (Figura 7) foi mesclado com o quadro conceitual da MEA (Figura 4), resultando na abordagem empregada pelo guia (**Figura 8**), descrevendo as possíveis fontes de impacto.

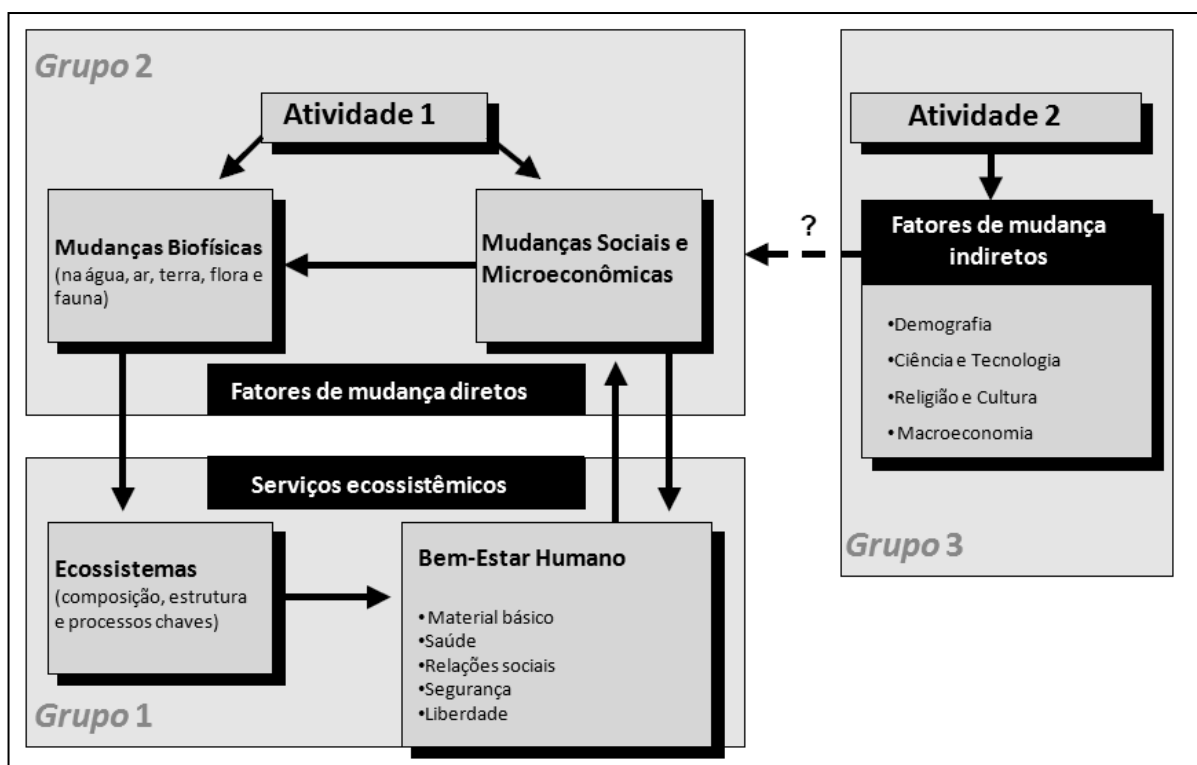


Figura 8. Estrutura de Avaliação
Fonte: SLOOTWEG, *et al.*, 2006

A estrutura da avaliação foi dividida em três grupos.

- A. O **Grupo 1** relacionado aos serviços ecossistêmicos;
- B. O **Grupo 2** relacionado com os fatores de mudança diretos e;
- C. O **Grupo 3** com os fatores indiretos.

O Grupo 1 seria o conjunto de avaliações com foco em uma área específica, sem atividades precisamente definidas. Neste caso, a questão ambiental pode ser descrita em função dos serviços ecossistêmicos relacionados à qualidade de vida da população local, em uma abordagem *bottom up*. Nessa abordagem, o diagnóstico dos ecossistemas presentes e as informações de uso da terra na área de estudo podem ser utilizados para identificar os serviços ecossistêmicos relevantes. Os atores sociais, relacionados a cada um deles, devem ser identificados e integrados ao processo de construção da AAE. As gerações futuras também devem ser consideradas na avaliação, com base, por exemplo, em medidas de proteção ambiental.

No **Grupo 2** estão as atividades (1), resultantes de um PPP, que diretamente podem levar a mudanças biofísicas, sociais e econômicas. As mudanças sociais e econômicas podem afetar diretamente o bem-estar humano, mas também podem trazer consequências para os fatores biofísicos. Esses por sua vez podem vir a afetar os ecossistemas e seus serviços e, por conseguinte, afetar também o bem-estar humano. Portanto o bem-estar está relacionado com as intervenções que modificam os fatores diretos de mudanças. O foco deste grupo é prever os impactos a partir das modificações desses fatores, mesmo sem uma área específica delimitada. Assim os ecossistemas sensíveis devem ser identificados, bem como medidas que visam evitar, mitigar e compensar os danos e as alternativas de menor impacto. Outra situação possível são as avaliações de PPP que se enquadram tanto no grupo 1 como no grupo 2, ou seja, têm impactos diretos em uma área pré-definida. Neste caso devem ser identificados os serviços ecossistêmicos importantes, os atores sociais e os fatores de mudança, contemplando tanto sua influência temporal quanto espacial e a relação entre eles.

O Grupo 3 está relacionado à identificação dos impactos a partir dos fatores de mudança indiretos. Esta é uma tarefa bem mais complexa, já que os fatores indiretos têm uma ação mais difusa. Quando os fatores indiretos são afetados são necessários mais dados e a complexidade do estudo é maior. Análises de tendências, modelos, evidências empíricas e dados da literatura são exemplos de instrumentos que podem auxiliar na análise da relação entre esses fatores.

Desse modo, o guia de apoio à CDB delineia uma estrutura de avaliação englobando os diferentes contextos em que a avaliação pode ocorrer. Assim, pensando nas AAE,

quando o cerne do estudo é uma área específica, devem ser identificados e se possível mapeados os serviços ecossistêmicos principais e os atores sociais pertinentes. Quando o foco é setorial, sem uma área específica, o alvo da análise devem ser os fatores de mudança. A combinação de ambas as abordagens também pode ocorrer.

Apesar do estudo ser pouco elucidativo quanto às etapas de análise, não tendo o objetivo de servir como um manual técnico, o trabalho desenvolvido por SLOOTWEG *et al.* (2006), começa a delinear uma estratégia para que os serviços ecossistêmicos sejam abordados em avaliações ambientais a partir de uma adaptação da estrutura elaborada pela MEA.

2.3 A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade (TEEB)

Como apresentado no capítulo 1, o TEEB é uma importante iniciativa de cunho global iniciada em 2007. Sediada no PNUMA e apoiada pela Comissão Europeia e pelos ministérios ligados ao meio ambiente da Alemanha, Holanda, Noruega e do Reino Unido, com a finalidade de demonstrar os benefícios econômicos da biodiversidade, incluindo os custos crescentes decorrentes da sua perda e da degradação dos ecossistemas. Assim, um dos seus objetivos é demonstrar a ligação entre biodiversidade, serviços ecossistêmicos e bem-estar humano por meio de indicadores econômicos.

O relatório publicado pelo TEEB voltado para políticas locais e regionais aponta as vantagens da incorporação da avaliação dos serviços ecossistêmicos na tomada de decisão. O trabalho também aborda os regimes PSA e faz uma análise sobre áreas protegidas, nas quais os serviços ecossistêmicos seriam uma possibilidade de tornar visíveis os benefícios auferidos pela conservação, levando em conta a conexão entre áreas protegidas e áreas vizinhas (TEEB, 2010c). Como forma de auxiliar a inclusão do conceito de serviços ecossistêmicos na formulação de políticas é sugerida uma abordagem metodológica, que é apresentada em uma publicação resumo do relatório (**Tabela 7**), com o propósito de orientar formuladores de políticas, na elaboração de seus próprios processos de avaliação dos benefícios da natureza. A relevância de cada passo depende do contexto em que será utilizada (TEEB, 2010a).

Segundo essa metodologia ao se analisar uma política, chegar a um acordo sobre sua problemática central garante que as questões mais relevantes sejam consideradas no processo. Para tal, é necessário analisar os diferentes pontos de vista, reconhecendo, assim, os atores sociais envolvidos. Posteriormente, a identificação dos serviços ecossistêmicos mais relevantes é importante, observando quais são essenciais para a sociedade e para a economia local/regional e quais se encontram em risco. Também identifica quem são os usuários mais dependentes e como eles podem ser afetados. Sugere ainda, que para a análise dos serviços selecionados, deve ser previamente identificado o tipo de abordagem que vai ser adotada (quantitativa ou qualitativa), o horizonte de tempo da análise e a escala. Com essas informações definidas, diferentes ferramentas como, por exemplo, análises de custo-benefício, metodologias multi-critério e/ou abordagens participativas podem ser utilizadas (TEEB, 2010a).

Ao longo do relatório é abordada a integração dos serviços ecossistêmicos em diversos assuntos, incluindo as EIA e AAE. Para estas avaliações, como destacada pela MEA, é essencial compreender os fatores que causam as mudanças nos ecossistemas e nos serviços ecossistêmicos. Esses fatores de mudança podem ser naturais ou induzidos por ações antrópicas. É importante que as avaliações façam distinção entre aqueles fatores que podem ser influenciados pela decisão a serem tomadas (endógenos) e aqueles que fogem ao escopo (exógenos), estando além do seu poder de influência (TEEB, 2010c). No contexto da AAE, mais abrangente e estratégico, os fatores de mudança indiretos são particularmente relevantes atingindo de forma significativa os condutores de mudanças diretas (TEEB, 2011).

Tabela 7. Seis passos para incluir serviços ecossistêmicos em políticas locais/regionais segundo o TEEB

Passo	Estratégias e ferramentas
Passo 1: Especificar e chegar a um acordo sobre o problema	Isso assegura que todas as questões importantes sejam consideradas e evita mal-entendidos durante a tomada de decisão e implementação.
	Análise dos atores (<i>stakeholder analysis</i>) e métodos de avaliação participativa ajudam a conciliar diferentes perspectivas e opiniões sobre a questão
	Sistemas de gestão, como o ecoBudget, facilitam a integração de preocupações com serviços ecossistêmicos em diferentes áreas
Passo 2: Identificar quais serviços são mais relevantes	Para uma avaliação inicial, discuta com colegas as seguintes questões:
	Quais serviços ecossistêmicos são essenciais para a sociedade e economia local/regional?
	Quem depende mais destes serviços?
	Quais serviços estão em risco?
	Como a implantação da política pode afetar estes serviços?
Passo 3: Definir informações necessárias e métodos mais apropriados	Antes de encomendar uma avaliação de serviços ecossistêmicos defina que tipo de informações você precisa. Isso depende de como você quer usar os resultados. Opções:
	• Descrição qualitativa: ex., da importância de serviços de regulação, para sensibilização da opinião pública;
	• Quantificação biofísica: ex., de tendências de modificação do ecossistema em diferentes cenários, para dar suporte à decisão;
	• Valoração monetária: ex., de serviços de provisão selecionados, para ajustar um esquema de pagamentos.
Passo 4: Avaliar os serviços ecossistêmicos	Referenciais para conceituar serviços ecossistêmicos.
	Instrumentos para valoração de serviços ecossistêmicos .
	Opções para analisar serviços ecossistêmicos em ordenamento territorial e avaliações ambientais.
	Manuais, ferramentas e bancos de dados
Passo 5: Identificar e avaliar as opções de políticas	Percepções da avaliação anterior podem subsidiar políticas de formas diferentes:
	Informar o debate dentro de um processo participativo;
	Prover base para uma análise de custo-benefício;
	Servir de subsídio para uma análise multicriterial.
Passo 6: Avaliar impactos distributivos	Mudanças na disponibilidade e distribuição de serviços ecossistêmicos afetam as pessoas de acordo com quão dependentes estas são daqueles. Esses efeitos, por vezes pouco evidentes, precisam ser antecipados. Opções:
	• Abordagem de subsistência sustentável pode determinar a dependência
	• Ferramentas de avaliação de pobreza

Fonte: Traduzidos do TEEB, 2010a

O relatório também considera que, diferentemente do EIA, a AAE não possui uma estrutura fixa e, portanto, pode apresentar diferentes formas de integração dos serviços ecossistêmicos em seu escopo. Assim como apontado por SLOOTWEG *et al.* 2006, se por exemplo, a avaliação for referente a uma determinada área, deve ser questionado se o objeto de análise influencia os serviços ecossistêmicos importantes na região e nas áreas de conservação da região. Mapas caracterizando os serviços ecossistêmicos, avaliações da relação entre os atores sociais e os serviços avaliados, consulta aos mesmos e a integração desses serviços no planejamento voltado para a conservação são exemplos de estudos que podem ser contemplados. No caso de AAE setoriais, os questionamentos devem ser focados nas possíveis mudanças biofísicas, como no uso da terra, fragmentação de habitat e outras questões, como o processo de migração e mudanças tecnológicas. O foco, neste caso então, são os fatores de mudança e como os mesmos podem afetar os ecossistemas e seus respectivos serviços - identificando os mesmos, a sensibilidade dos ecossistemas e os possíveis impactos. Em uma mesma avaliação podem ser considerados os dois enfoques, tanto na área de estudo, quanto nos fatores de mudança.

O relatório acrescenta que, caso a AAE não tenha nem área, nem setor definido o eixo de análise deve ser os fatores de mudança indiretos, buscando compreender a sua relação com os fatores diretos (TEEB, 2010b). Assim, o TEEB (2010c) retoma a estrutura delineada por SLOOTWEG *et al.* (2006) acrescentando ferramentas de análise.

Além da variação de enfoque de acordo com o objeto da avaliação, ele também pode variar de acordo com a característica da AAE. As avaliações estratégicas podem facilitar o processo de planejamento, identificando os serviços ecossistêmicos e os atores sociais envolvidos, bem como o estado da biodiversidade e dos fatores de mudança diretos e indiretos. Apontando, por exemplo, alguns serviços ecossistêmicos muito explorados e a necessidade de intervenções. As AAE de caráter reativo tem a possibilidade de avaliar as consequências dos planos propostos e em desenvolvimento, junto com os atores sociais, expondo os riscos e oportunidades envolvidos. Os EIA, por outro lado podem contribuir no processo, com análises mais detalhadas dos projetos, contemplando propostas para evitar, mitigar e monitorar os impactos, além de planos de gestão (TEEB, 2010c).

Outra questão discutida na publicação é sobre quando usar uma abordagem quantitativa ou qualitativa na AAE, sendo o contexto do estudo aspecto chave para essa

determinação (TEEB, 2010c). O estudo pode contemplar uma avaliação qualitativa, descrevendo o porquê e como os serviços são importantes para o bem-estar na área do estudo, ou uma avaliação quantitativa, estimando, por exemplo, quanto dos serviços ecossistêmicos será afetado, ou uma valoração em termos monetários. Ambas as abordagens podem ser consideradas ao mesmo tempo.

Comumente, é útil primeiro realizar um rápido diagnóstico qualitativo, para priorizar e especificar as informações necessárias para as análises futuras, principalmente, quando a importância relativa dos serviços ecossistêmicos e/ou os impactos do projeto ainda não são claros ou existe pouca informação disponível. Uma abordagem qualitativa também pode ser escolhida quando a quantificação monetária é considerada não ética ou não aplicável, garantindo que o valor dos serviços ecossistêmicos seja expresso durante a tomada de decisão ou quando os impactos são inaceitáveis não sendo necessário quantificá-los. (TEEB, 2010c). Assim, apesar do TEEB ser uma iniciativa focada principalmente em indicadores econômicos, é ressaltado que a AAE não necessariamente deve contemplar uma análise monetária, sendo importante a avaliação da necessidade dessa técnica, de acordo com o contexto e a problemática estabelecida.

Apesar da discussão do TEEB sobre a AAE e os serviços ecossistêmicos não resultar em uma metodologia estruturada, e o passo a passo descrito (figura 7) não ser voltado para este tipo de avaliação, o trabalho discute questões relevantes, como os possíveis enfoques da AAE, trabalhando os aspectos apontados por SLOOTWEG *et al.* (2006) e a importância do contexto da avaliação, já que não possuem uma estrutura rígida. Aborda também a importância de identificar e trabalhar as diferentes visões dos atores sociais e a necessidade da identificação e compreensão dos fatores de mudança. Adicionalmente, discute as abordagens quantitativas e qualitativas que podem ser utilizadas nas avaliações. Por fim, o relatório afirma que os serviços ecossistêmicos podem ser incorporados nas AAE e nas outras avaliações de impacto por meio de uma revisão e complementação de suas estruturas para averiguar quais serviços já são contempladas e quais deveriam ser incluídos.

2.4 As iniciativas do Departamento do Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais do Reino Unido (DEFRA)

Para analisar as iniciativas do Departamento do Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais do Reino Unido (DEFRA), foi dada ênfase no plano de ação para a incorporação da abordagem ecossistêmica (2007a) e sua atualização (2010a), no guia introdutório para valorizar os serviços ecossistêmicos (2007b) e sua atualização (2010b); e no guia sobre técnicas participativas e deliberativas para incorporar a abordagem ecossistêmica na tomada de Decisão (FISH et al., 2011).

O TEEB e MEA são estudos amplos, com uma visão global do assunto, contudo também existem iniciativas de menor abrangência espacial. Como explicitado no Capítulo 1, foi criado um plano de ação para a integração da abordagem ecossistêmica no Reino Unido (DEFRA, 2007a). O plano não visava impor uma definição rígida sobre a abordagem ecossistêmica, mas uma visão ampla para ser aplicada em diversos contextos. Apesar de abrangente, o plano é baseado em alguns princípios básicos com a finalidade de preservar o funcionamento dos ecossistemas e seus serviços, garantir que seu valor esteja refletido no processo decisório e que os limites ambientais sejam respeitados. Além disso, ressalta que as decisões devem ser tomadas observando os impactos cumulativos, na escala apropriada, com a proposição de medidas que visem a adaptação do ambiente natural para que possa responder às mudanças, incluído as decorrentes da alteração do clima (DEFRA, 2007a). A partir desse plano algumas publicações foram realizadas em relação à abordagem ecossistêmica.

Em 2007, a DEFRA publicou um guia para auxiliar os tomadores de decisão a compreender o valor da natureza, os custos e riscos de não se levar em conta os serviços ecossistêmicos no processo decisório e como trabalhar com os ecossistemas naturais. O trabalho foi atualizado em 2010. As particularidades da ferramenta dependem do contexto, mas de forma geral, a abordagem ecossistêmica consiste na:

- Identificação dos serviços ecossistêmicos e a quantificação de como as diferentes alternativas envolvidas no processo de tomada de decisão poderão afetá-los;
- Valoração das mudanças nos serviços ecossistêmicos;

- Observação das oportunidades envolvidas;
- Identificação das restrições legais e biofísicas das alternativas analisadas, tanto no presente como no futuro;
- Identificação dos riscos relacionados aos ecossistemas naturais e como podem mudar no futuro; e no
- Envolvimento das partes interessadas (DEFRA, 2010b).

A publicação também inclui um questionário, para que os interessados possam avaliar se desenvolvimento do processo está sendo implementado positivamente, se pode melhorar ou por onde começá-lo. A valoração, tanto por métodos monetários como não monetários, apesar de sua complexidade e incerteza, é considerada parte importante desse processo (DEFRA, 2010b).

Dessa forma a DEFRA em 2007, junto com seu plano de ação para a integração da abordagem ecossistêmica, publicou um guia introdutório abordando a valoração dos serviços ecossistêmicos, direcionado para a avaliação de políticas através de análises custo-benefício. São destacados cinco passos para o procedimento de valoração dos serviços ecossistêmicos. O primeiro deles consiste em estabelecer uma linha ambiental de base, para ser utilizada como ponto de partida para medir os impactos nos serviços ecossistêmicos em decorrência da política a ser avaliada. Para tal, devem ser identificados os ecossistemas e seus serviços, sendo importante considerar as condições atuais, já que são sistemas dinâmicos. Na construção dessa linha de base é importante manter alta transparência quanto às fontes, incertezas e robustez dos dados. O segundo passo é identificar e avaliar, qualitativamente, os impactos potenciais nos serviços ecossistêmicos das opções políticas estudadas, observando tanto a significância, como as incertezas e lacunas de informação. Nessa fase, é importante observar, como mencionado pela MEA, a escala relacionada a cada serviço ecossistêmico, podendo o impacto ocorrer em uma área distinta daquela considerada de influência da política (DEFRA, 2007b).

A partir da análise anterior, deve ser estabelecida uma priorização para o terceiro passo, que consiste na quantificação dos serviços ecossistêmicos. A quantificação absoluta pode ser muito complexa, mas no contexto da avaliação de políticas o mais importante é quantificar a mudança em decorrência da mesma. Contudo, alguns serviços apresentam

extrema dificuldade de quantificação em termos biofísicos, ocorrendo a necessidade de uma avaliação qualitativa por especialistas. Ademais, quando levado em conta os benefícios e ganhos econômicos, alguns serviços são considerados intermediários, sendo indiretamente contabilizados pelos serviços “consumidos”. A ciclagem de nutrientes, por exemplo, não é diretamente contabilizada, mas sim pelo serviço de provisão correspondente (DEFRA, 2007b). Essas distinções são importantes, para que não ocorra dupla contagem, como discutido no primeiro capítulo.

O quarto passo é referente ao diagnóstico do efeito dos impactos dos serviços ecossistêmicos no bem-estar do homem, observando os benefícios oriundos dos serviços afetados, recorrendo, novamente, às interações estabelecidas pela MEA. A alteração nesses benefícios é que devem ser alvo de valoração. Nesse processo, também é importante identificar o grupo de pessoas afetadas. O quinto e último passo é a valoração propriamente dita. O guia relata, brevemente, diferentes técnicas de valoração econômica e as relaciona com os serviços ecossistêmicos compatíveis. Explora, também, variados métodos para a transferência de resultados de estudos de valorações já concretizados (DEFRA, 2007b).

Entretanto, de forma geral, não é possível captar todos os valores econômicos relacionados aos serviços ecossistêmicos, sendo importante o uso de informações quantitativas e qualitativas no processo (DEFRA, 2007b). Somado a isto, além das dificuldades inerentes ao processo de valoração econômica em si, outros problemas surgem em decorrência do objeto de estudo ser os serviços ecossistêmicos, por exemplo, a interdependência entre os ecossistemas, o que faz com que a valoração econômica de um serviço possa ter relação com a valoração de outro, dificultando a análise. As respostas aos impactos também podem levar tempo para ocasionar uma mudança nos serviços ecossistêmicos, tornando a questão temporal outro problema, pois a utilização de diferentes taxas de desconto pode acarretar diferenças significativas para o resultado final (DEFRA, 2007b).

Nesse contexto, é importante destacar que o guia é direcionado, principalmente, para a avaliação de políticas por análises de custo-benefício, sendo, portanto a valoração econômica uma etapa importante desse processo, o que não necessariamente ocorre em uma AAE. Como o próprio trabalho destaca, embora focadas na importância dos impactos ambientais as AAE, normalmente, não possuem a ambição de realizar estimativas

monetárias desses impactos. Por conseguinte, esses dois tipos de estudo podem ser complementares, podendo a AAE servir como um *input* às análises custo benefício (DEFRA, 2007b). Mas é importante que se tenha conhecimento da ferramenta, pois optar ou não, pela valoração vai depender do contexto do estudo (TEEB, 2010c).

A DEFRA publicou outro guia na temática, com enfoque em técnicas deliberativas e participativas, para identificar e envolver os atores sociais no processo de planejamento e decisão. A forma de integração escolhida depende do contexto e pode ser atingida por uma variedade de maneiras. Primeiramente, o nível de engajamento deve ser analisado, sendo destacados três tipos de engajamento distintos. O nível mais básico possui apenas o objetivo de informar os interessados sobre o processo, seguido de categorias mais participativas, como no caso do envolvimento dos atores sociais com o objetivo de compreender seus diferentes pontos de vista e suas preocupações com relação ao objeto de estudo. Além desses dois, existe o engajamento com intuito de trabalhar em conjunto com os atores sociais, em uma participação mais deliberativa. Igualmente importante é analisar as técnicas disponíveis na literatura e verificar se são relevantes ao propósito determinado. Três grupos de técnicas são destacados (FISH *et al.*, 2011):

- Técnicas baseadas essencialmente em pesquisas. Abordagens desenhadas para se aprender com os atores sociais, como questionários; entrevistas; e grupos focais.
- Técnicas apropriadas para trabalhar em conjunto com *atores sociais*, como grupos de discussão aprofundada, pesquisas de opinião e espécies de “júri” de cidadãos.
- Métodos analíticos mais elaborados que integram técnicas baseada em diálogos, com ferramentas técnicas mais formais para a tomada de decisão, como a modelagem participativa, análises multicritérios e avaliações monetárias deliberativas.

Decidido o nível de engajamento cabível e as técnicas a serem utilizadas, deve ser feito um panorama dos atores sociais, identificando e categorizando-os. Sugere-se uma classificação dos grupos com base no tipo de conhecimento que irão agregar ao processo

decisório como, por exemplo, o conhecimento de especialistas; de leigos; de autoridades; adquirido por experiência sobre um assunto e o conhecimento burocrático. Outra classificação é baseada na capacidade dos atores sociais de influenciarem o sucesso do processo, contemplando aqueles com autoridade formal para tal, os que controlam os recursos necessários e os que têm a capacidade, de na prática, realizar as ações. A classificação pode ser baseada também nos serviços ecossistêmicos utilizados, entre outros aspectos.

Posteriormente, os atores sociais devem ser engajados de fato. O recrutamento envolve certas barreiras, com dificuldades de cunho prático e logístico e questões inerentes ao posicionamento dos próprios envolvidos, como ceticismo sobre sua influência, falta de comprometimento ou de confiança na própria expertise. FISH *et al.* (2011) afirmam que é preciso certa flexibilidade e que várias formas de contato são possíveis como, por exemplo, consulta a um grupo pequeno de atores sociais, representantes das diferentes classes.

Outros aspectos mais basais são tratados ao longo do texto, como uma comunicação clara, dando oportunidade igual de envolvimento a todos os participantes, de forma que a linguagem não deve ser uma barreira para compreender os potenciais benefícios do meio ambiente em toda a sua variedade (FISH *et al.*, 2011).

Por fim, o processo participativo deve ser alvo de avaliação, analisando se os debates transcorreram de forma justa, se permitiram a participação de todos os envolvidos, e se há representatividade, robustez e transparência das informações prestadas, bem como se o processo foi eficiente e se houve aquisição de conhecimento (FISH *et al.*, 2011).

Diferentemente da valoração monetária, que não necessariamente se aplica, a AAE deve ser participativa. A avaliação deve ter ao menos o intuito de compreender os diferentes pontos de vista e as preocupações com relação ao objeto de estudo, mas, idealmente, deveria trabalhar em conjunto com os atores sociais, com uma colaboração mais participativa. Assim apesar desse guia não ser voltado para AAE ele trata de um assunto bastante relevante para a temática.

2.5 Trabalhos realizados pelo *World Resources Institute* (WRI): Serviços Ecossistêmicos – um guia para tomadores de decisão; e A inclusão dos serviços ecossistêmicos na Avaliação de Impacto

O WRI é uma instituição de pesquisa global dedicada a analisar a interseção entre o meio ambiente e o desenvolvimento com trabalhos expressivos na temática de serviços ecossistêmicos reconhecidos na literatura (OECD DAC, 2008, PARTIDÁRIO e GOMES, 2013; TEEB 2011). Foram publicados dois guias envolvendo metodologias de análises dos serviços ecossistêmicos, o primeiro direcionado aos tomadores de decisão (WRI, 2008) e, posteriormente, um voltado para inclusão dos serviços ecossistêmicos nas avaliações de impacto (WRI, 2011) – atualizado dois anos depois (WRI, 2013). Apesar das semelhanças, as metodologias são apresentadas com estruturas próprias em cada relatório. Diferentemente do trabalho desenvolvido por SLOOTWEG *et al.* (2006), estes trabalhos não são voltados para instituir um quadro conceitual, mas para explorar as etapas de uma abordagem metodológica.

O WRI também está envolvido em iniciativas relacionadas à valoração dos serviços ecossistêmicos (WRI, 2014) e iniciativas em conjunto com o setor privado, tratando dos riscos e oportunidades atrelados aos serviços ecossistêmicos (WRI, 2012). O instituto participa, no Brasil, da Parceria Empresarial pelos Serviços Ecossistêmicos (PESE), que visa estimular práticas empresariais mais sustentáveis e apontar novas e rentáveis oportunidades de negócio.

O primeiro relatório publicado (WRI, 2008), direcionado aos tomadores de decisão, apresenta um capítulo contendo cinco passos para avaliar os riscos e oportunidades relacionados aos serviços ecossistêmicos. O último trabalho publicado, em 2013, é focado em EIA, contemplando uma metodologia estruturada em etapas, que se desdobram em seis passos para a inclusão dos serviços ecossistêmicos nesse tipo de estudo, como esquematizado na **Tabela 8** (WRI, 2013). Os dois relatórios serão explorados a seguir.

Tabela 8. Passo a Passo da metodologia para inclusão de serviços ecossistêmicos nas avaliações de impacto

Etapas	Passos Metodológicos	Procedimentos
Etapa Exploratória	1. Identificação dos serviços ecossistêmicos relevantes para a região	Identificar os ecossistemas que o projeto pode impactar.
		Identificar os serviços ecossistêmicos que o projeto pode impactar.
		Identificar beneficiários dos serviços ecossistêmicos potencialmente impactados e seus benefícios.
Etapa Analítica	2. Priorização dos serviços ecossistêmicos relevantes	Identificar os serviços ecossistêmicos mais importantes para os beneficiários afetados
		Identificar quais os serviços ecossistêmicos em que não há alternativa de substituição para os seus beneficiários.
Etapa Analítica	3. Definição do escopo avaliação	Delimitar a área de estudo para avaliação de impactos sobre os serviços ecossistêmicos.
		Identificar indicadores que possam representar o impacto sobre os serviços ecossistêmicos.
	4. Realização do diagnóstico dos serviços ecossistêmicos prioritários	Avaliar o atual uso dos serviços ecossistêmicos
		Avaliar a sustentabilidade do uso atual dos serviços ecossistêmicos.
	5. Análise dos impactos sobre os serviços ecossistêmicos prioritários	Prever os impactos sobre os benefícios dos serviços ecossistêmicos.
		Prever os impactos sobre o fornecimento dos serviços ecossistêmicos.
		Avaliar a significância dos serviços ecossistêmicos impactados
Etapa propositiva	6. Indicação de medidas de gestão do projeto	Aumentar ou pelo menos manter a qualidade de vida dos beneficiários afetados, bem como o desempenho do projeto.

Fonte: Traduzido de WRI, 2013

De modo geral, a primeira etapa nos dois relatórios do WRI é baseada em uma análise exploratória, sendo o primeiro passo **identificar** quais serviços ecossistêmicos são relevantes no contexto da tomada de decisão. Nessa etapa devem ser considerados dois grupos distintos, os serviços que serão impactados¹⁴ e aqueles dos quais o objeto de análise

¹⁴ Se a quantidade ou qualidade do serviço ecossistêmico for afetada, o objeto de estudo é causador de impacto no mesmo (WRI, 2009).

venha a depender¹⁵ (WRI, 2009; WRI, 2013). O reconhecimento dos serviços ecossistêmicos dos quais o projeto é dependente deve ser realizado em conjunto com os empreendedores (WRI, 2013). A identificação do grupo de serviços ecossistêmicos impactados pelo projeto pode incluir, além dos mesmos, os ecossistemas possivelmente comprometidos e as pessoas afetadas, positiva ou negativamente, em decorrência dos impactos previstos (WRI, 2013). A observação dos ecossistemas possivelmente afetados é importante para ajudar na identificação dos próprios serviços ecossistêmicos (WRI, 2008).

Ao selecionar os serviços pertencentes a esses dois grupos, principalmente aqueles que são afetados pelo projeto, é importante considerar a possibilidade dos danos se estenderem para além da localidade prevista (WRI, 2008). Adicionalmente, retomando ao quadro conceitual apresentado pela MEA (2005a), devem ser avaliadas não apenas as possíveis consequências diretas sobre os serviços ecossistêmicos, mas também as consequências do objeto de estudo sobre os fatores de mudanças diretos e indiretos (WRI, 2008). Para auxiliar nessa primeira etapa exploratória podem ser consultadas as listagens pré-estabelecidas na literatura que contemplam exemplos dos serviços ecossistêmicos, organizados por tipo de ecossistema ou por categoria¹⁶.

O segundo passo é analisar a **relevância dos serviços** ecossistêmicos identificados na etapa anterior (WRI, 2008; WRI, 2013), com a finalidade de sistematizar as prioridades para análises futuras, tendo em vista que os recursos e o tempo são fatores limitantes. Assim, a hierarquização auxilia a focar nos serviços ecossistêmicos mais críticos. Esse processo deve ser realizado para os dois grupos de serviços ecossistêmicos separadamente.

Para atinar sobre a relevância daqueles serviços ecossistêmicos possivelmente impactados, deve ser avaliado se os danos poderão afetar a capacidade de outros utilizarem e se beneficiarem deles (WRI, 2008; WRI, 2013). A limitação, ou até o aumento da capacidade de utilização de um serviço, pode ser considerada em uma escala local ou

¹⁵ O objeto de análise é considerado dependente de um serviço ecossistêmico caso o serviço represente um input ou se melhorar, possibilitar, ou influenciar uma condição necessária para seu desempenho (WRI, 2009). Os serviços ecossistêmicos podem, por exemplo, representar um input nas operações, influenciar na integridade física da estrutura do projeto, auxiliar no cumprimento da legislação, estar ligado à reputação, ao marketing ou influenciar na obtenção de financiamentos do projeto (WRI, 2013).

¹⁶ Disponível em http://pdf.wri.org/esr_definitions_of_ecosystem_services.pdf

global e deve incluir não apenas os usuários atuais, mas as gerações futuras (WRI, 2008). Para tal, é importante analisar algumas questões (WRI, 2013):

- **A oferta** – se o impacto sofrido pode levar o serviço ecossistêmico até o seu limite, tornando a oferta inadequada, prejudicando assim o acesso ao mesmo. Se a relação oferta/demanda for baixa é provável que o acesso ao serviço ecossistêmico seja prejudicado.
- **A questão regulatória** – alguns danos podem impedir o acesso ao serviço por uma questão legal, de maneira que a capacidade de utilização do recurso seja interrompida ou limitada.
- **A possível perda do benefício** – se uma mudança no serviço ecossistêmico poderia impossibilitar que os usuários se beneficiem do mesmo (mais adequado no caso de questões culturais e religiosas).
- **A percepção dos diferentes atores sociais** – se eles acreditam que o projeto poderia afetar a capacidade de se beneficiarem do mesmo.

Além de descobrir se os danos ocasionados poderão afetar a capacidade de outros utilizarem e se beneficiarem do serviço ecossistêmico, deve-se avaliar se ele é relevante para a subsistência, saúde, segurança ou cultura de seus beneficiários. Se ele contribuir substancialmente para esses fatores é mais provável que o projeto venha a afetar seus usuários. Também, é interessante investigar sobre as alternativas a esses serviços, pois aqueles que não possuem alternativas viáveis¹⁷, quando impactados, são mais propensos a afetar o bem-estar de seus beneficiários (WRI, 2013). Assim, é possível avaliar se o serviço ecossistêmico deve ou não ser considerado na fase seguinte (**Figura 9**).

¹⁷ Uma alternativa viável é aquela em que, sem prejuízos físicos, econômicos ou psicológicos inaceitáveis, os atores sociais afetados possam se beneficiar ou de um serviço ecossistêmico proveniente de outro ecossistema, de outra fonte ou de uma solução não baseada no ecossistema. Para tal, a demanda deve ser compatível com a oferta, o aumento da demanda por esse serviço alternativo deve ser compatível com os demais usos e que o acesso a eles deve ser viável.

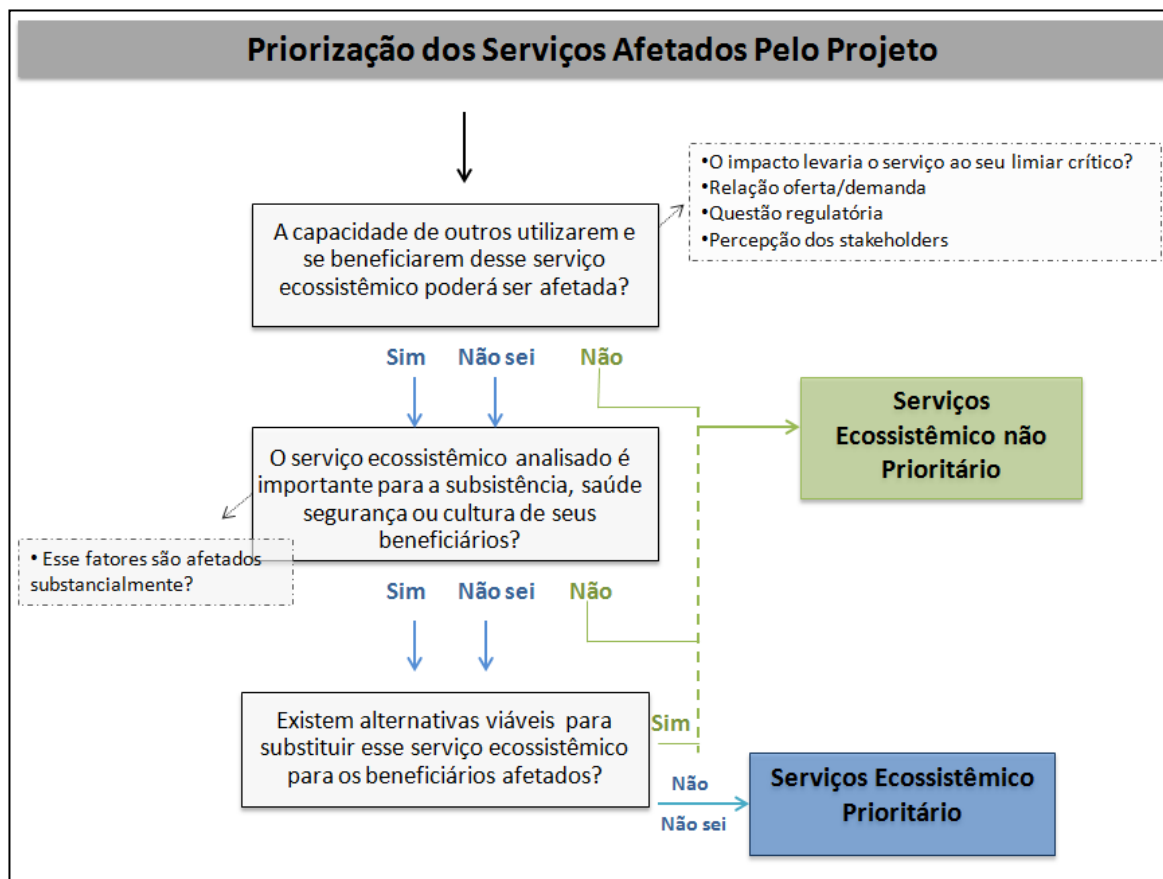


Figura 9. Quadro de auxílio à priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo projeto
Fonte: Adaptado de WRI, 2013

Na priorização dos serviços ecossistêmicos, dos quais o objeto de estudo é dependente, é importante averiguar se eles podem ser modificados, natural ou artificialmente, de forma a afetar o desempenho do projeto, quanto mais suscetível o serviço ecossistêmico, maior o risco (WRI, 2013). Nesse sentido, novamente deve-se avaliar se mudanças no serviço ecossistêmico poderiam fazer com que o mesmo atingisse o limite crítico; a relação oferta/demanda; e a questão regulatória. Adicionalmente, pode ser analisada a sua relação com o projeto, o quanto a dependência do mesmo é restrita a uma qualidade ou quantidade constante do referido serviço ecossistêmico. Quanto mais fino o ajuste, maior a possibilidade de mudanças nos serviços afetarem o desempenho do elemento de estudo (WRI, 2013).

Se a modificação no serviço ecossistêmico tiver a capacidade de alterar o desempenho operacional, desencadeia-se uma nova gama de questionamentos: Qual é o grau de dependência a esse serviço? O objeto de análise possui alternativas viáveis para substituir o serviço ecossistêmico alvo da ponderação? Se a resposta for negativa, ou desconhecida, é necessário priorizar o serviço ecossistêmico para as próximas etapas (figura 10). Resumidamente, o WRI (2008), aponta que o aspecto chave para priorização desse grupo de serviços é a existência de um substituto custo-efetivo.

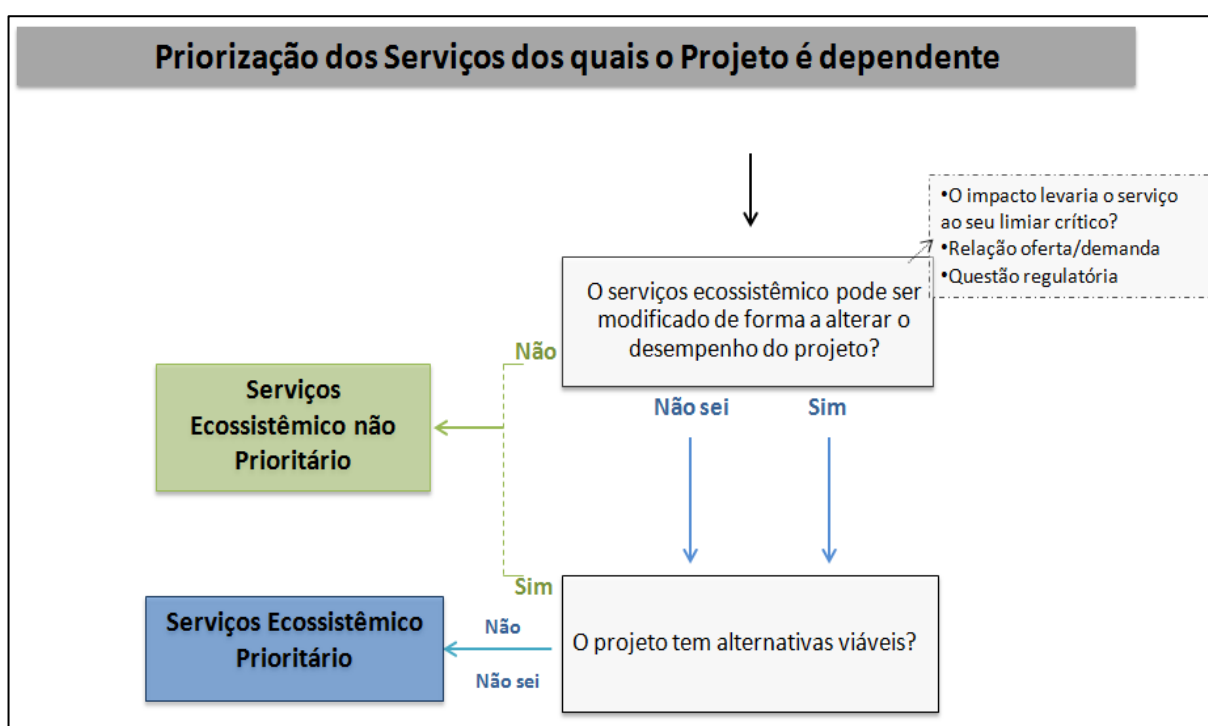


Figura 10. Quadro de auxílio à priorização dos serviços ecossistêmicos afetados pelo projeto - relação de dependência

Fonte: Adaptado de WRI, 2013

Apesar dos serviços ecossistêmicos não prioritários não serem contemplados nas análises futuras, os impactos nos mesmos podem ser considerados em outras ponderações. Como, por exemplo, o caso de um projeto que impacte uma fonte de água doce, mas não interfira na sua qualidade para consumo humano, não afetando seu bem-estar, seu impacto na biodiversidade pode ser considerado em outros diagnósticos (WRI, 2013).

Assim como apontado pelo TEEB, na análise dos serviços ecossistêmicos é pertinente observar os diferentes atores sociais, pois podem apresentar visões distintas sobre o mesmo serviço ecossistêmico. Além disso, alguns serviços, principalmente os de suporte e regulação, muitas vezes passam despercebidos e não são incluídos na avaliação, então é importante que seja dada atenção especial aos mesmos (WRI, 2008).

Após a priorização dos serviços ecossistêmicos mais relevantes para o contexto do estudo, as metodologias se desencadeiam de formas distintas. A explanação que segue tratará primeiramente da abordagem do guia dedicado à avaliação de impacto (WRI, 2013) e posteriormente da abordagem presente no guia direcionado para tomadores de decisão (WRI, 2008).

A inclusão dos serviços ecossistêmicos na Avaliação de Impacto (WRI, 2013):

Uma vez escolhidos os serviços ecossistêmicos prioritários, no terceiro passo, devem ser definidos os limites da área a ser estudada e a identificação de indicadores. A delimitação da área deve considerar dois fatores:

- O ecossistema responsável pela oferta do serviço;
- E a área de acesso ao serviço ecossistêmico, tanto pelo projeto quanto pelos outros atores sociais envolvidos.

Para cada serviço selecionado, devem ser identificados dois indicadores: um relacionado à oferta e outro ao benefício gerado. O indicador de oferta – nível máximo que o ecossistema pode provê-lo sem prejudicar sua capacidade futura – está relacionado à tipologia e condição do ecossistema. Deste modo, são indicadores ecológicos, com significados sociais. Os benefícios, ganhos em bem-estar e desempenho do projeto devem ter como indicador um parâmetro socioeconômico, podendo ser monetário ou não. Esses indicadores podem ajudar na compreensão do impacto do projeto e no esclarecimento quanto à dependência aos ecossistemas (WRI, 2013).

Com os indicadores definidos, o próximo passo é a realização do diagnóstico dos serviços ecossistêmicos prioritários, estabelecendo uma linha de base, para então, no quinto passo avaliar os impactos do projeto. É importante determinar como o impacto pode afetar a oferta dos serviços ecossistêmicos, para, posteriormente, avaliar como essa mudança na oferta poderia vir a afetar seus beneficiários. Após a previsão dos impactos, analisa-se sua

significância, representada pela magnitude do impacto e pela sensibilidade do receptor. Ou seja, a magnitude - medida em termos de tamanho, frequência, duração, reversibilidade e intensidade do impacto – e a sensibilidade dos *atores sociais* afetados - sua capacidade de se adaptar às mudanças previstas (WRI, 2013).

Não apenas os impactos, mas a dependência do projeto também deve ser analisada. Os pesquisadores devem fazer uma previsão da oferta dos serviços prioritários durante a vida do projeto, observando tanto os impactos gerados, como influências externas que podem afetar a oferta, considerando os fatores diretos e indiretos definidos pela MEA. Se os pesquisadores concluírem que é improvável que os serviços ecossistêmicos estejam disponíveis, na quantidade e qualidade necessária, é provável que o projeto tenha um desempenho abaixo do esperado. Nesses casos, podem ser feitas análises para calcular os custos de perda de desempenho ou aumento de custos operacionais.

O trabalho publicado pelo WRI (2013) aponta como último passo, em uma etapa propositiva, a mitigação¹⁸ dos impactos nos serviços ecossistêmicos selecionados e a gestão da dependência dos projetos. As medidas tomadas devem evitar, minimizar, restaurar e por fim compensar as perdas ou, quando cabível, aumentar os ganhos em benefícios. Em relação à dependência dos projetos, deve ser feita, em conjunto com os desenvolvedores, uma lista de medidas custo efetivas para gerenciar os riscos, voltadas para aumentar a oferta ou diminuir o grau de dependência. As iniciativas devem ser monitoradas e avaliadas de acordo com sua eficiência em evitar a perda dos benefícios oriundos dos serviços analisados e garantir o desempenho planejado.

Serviços Ecossistêmicos - um guia para tomadores de decisão (WRI, 2008)

Retomando a metodologia apresentada pelo WRI (2008), após a identificação e seleção dos serviços ecossistêmicos prioritários para o contexto do estudo, passos explicitados anteriormente, são indicados mais três passos:

- A avaliação da condição e tendência daqueles serviços ecossistêmicos considerados prioritários;

¹⁸ As medidas mitigadoras tem objetivo de manter os benefícios oriundos dos serviços ecossistêmicos prioritários para os atores sociais.

- A avaliação sobre a necessidade de valoração econômica;
- A identificação dos riscos e oportunidades.

O terceiro passo, avaliação das condições e a tendência dos serviços selecionados no passo anterior, contribuem para a identificação de como a oferta dos serviços ecossistêmicos é afetada e também para estabelecer a linha de base para a comparação com futuras mudanças. Uma das dificuldades, nessa etapa, é que alguns serviços ecossistêmicos são de difícil mensuração, ou não mensuráveis, de forma que devem ser selecionados indicadores de referência (WRI, 2008). Esta etapa é similar ao outro relatório.

A tendência dos fatores de mudanças também deve ser avaliada para determinar se estão aumentando, diminuindo ou se estão estáveis. A WRI (2008) apresenta uma listagem desses fatores classificados por ecossistema. Quando se analisa, por exemplo, o ecossistema marinho e alguns dos serviços ecossistêmicos associados, como os recursos pesqueiros, o turismo e a regulação climática, pode-se apontar como fatores de mudança importantes a sobrepesca, a poluição e as mudanças climáticas. Os serviços ecossistêmicos não necessariamente aumentam ou declinam de uma forma linear e previsível, podendo naturalmente passar por ciclos de colapso e renovação, sendo recomendada uma análise do passado, para observar mudanças irreversíveis e limiares críticos (WRI, 2008). Nesse passo deve ser feita uma avaliação integrada, mostrando o quanto o objeto de análise está relacionado com o serviço ecossistêmico, sua tendência, os fatores de mudança e a significância dos impactos (WRI, 2008).

Como quarto passo, o WRI (2008), como descrito em outros casos, sugere o questionamento sobre a necessidade da valoração econômica dos serviços ecossistêmicos. Esse tipo de estudo seria uma etapa opcional, já que outros aspectos podem ser mais relevantes que valores monetários em si. Entretanto, ressalta que a monetarização pode auxiliar a demonstrar o valor dos serviços ecossistêmicos, destacando sua contribuição econômica. Também, pode ser utilizada como ferramenta para auxiliar na construção de um mercado para os serviços ecossistêmicos, como no caso de ações PSA. Contudo, ainda é uma ferramenta com resultados dependentes da escolha metodológica e muito correlacionada às premissas assumidas, sendo assim, de subjetividade elevada. Como agravante, já destacado, as metodologias existentes têm dificuldade de captar a

complexidade dos serviços ecossistêmicos e de calcular seus valores intrínsecos (WRI, 2008).

O quinto e último passo do trabalho publicado pelo WRI (2008) é a identificação dos riscos e oportunidades ligados aos serviços ecossistêmicos. Quanto ao projeto, é importantes analisar se o objeto de decisão depende de algum serviço ecossistêmico em condições ruins, se pode ser prejudicado pela competição entre usuários por um serviço de oferta limitada e se foram identificadas alternativas custo-efetivas. Na análise de riscos e oportunidades é importante considerar os *trade-offs*, que ocorrem em função de opções de gestão ou ações que alteram a quantidade ou qualidade de um serviço para atingir determinado objetivo. Este último passo envolve, também, identificar os diferentes grupos que irão se beneficiar e/ou prejudicar com as mudanças previstas nos serviços ecossistêmicos (WRI, 2008). Esta análise final pode ser utilizada para explorar as conexões geográficas entre a natureza e a pobreza e como o uso da terra, população e prosperidade estão relacionados, ajudando a escolher áreas de maior necessidade de intervenção e funcionando como uma ferramenta de comunicação.

As abordagens propostas pelo WRI utilizam o quadro conceitual sugerido pela MEA, enfatizando o impacto no bem-estar humano e a importância de analisar os fatores de mudança. Uma das contribuições mais expressivas, presente em ambas as metodologias, é a inclusão dos serviços ecossistêmicos que os PPP venham a depender, junto com aqueles possivelmente impactados e as etapas de priorização dos serviços. Assim, além de considerar os efeitos do objeto de estudo sobre os ecossistemas, as duas metodologias apontam os possíveis efeitos negativos sobre o desempenho do próprio projeto, tornando a avaliação mais robusta e integrada. A etapa de priorização é muito importante para a viabilidade de inclusão desse tipo de abordagem na AAE, em que o tempo e recurso são fatores limitantes. Então, apesar das duas metodologias não serem estruturadas para as AAE, elas incluem fatores importantes na discussão metodológica para inclusão de serviços ecossistêmicos nesse tipo de avaliação.

3. OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E A AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA: ABORDAGENS METODOLÓGICAS

No Capítulo 2 foi apresentada uma gama de trabalhos que discutiram, em diferentes contextos, a abordagem ambiental com foco nos serviços ecossistêmicos. Entretanto, nenhum deles foi estruturado para a AAE, embora acrescentassem informações importantes para a temática e alguns discutissem diretamente esse tipo de avaliação.

Como apontado, A AAE é considerada uma ferramenta promissora para integrar as questões ambientais na tomada de decisão (UNEP, 2014), constituindo, assim, uma oportunidade para que os impactos nos ecossistemas e nos serviços que eles fornecem sejam previstos nos estágios iniciais das etapas de planejamento (GENELETTI, 2011). Somado a esse fator, as informações acrescidas pela utilização de uma abordagem de serviços ecossistêmicos, também podem contribuir para uma AAE de boa qualidade como mostra a **Tabela 9** (GENELETTI, 2011, SLOOTWEG *et al.*, 2008, BAKER *et al.*, 2013). De forma que, por um lado, a AAE pode ser um instrumento para a inclusão dos serviços ecossistêmicos no processo de planejamento e, por outro, essa abordagem pode auxiliar na robustez da avaliação, resultando, então, em uma dupla oportunidade. Nesse contexto, não são desenvolvidas metodologias totalmente novas, mas adaptações das existentes contemplando os serviços ecossistêmicos e outros fatores socioculturais, econômicos e ecológicos (KARJALAINEN *et al.*, 2013).

Tabela 9. Contribuição da abordagem dos serviços ecossistêmicos para a qualidade do processo da AAE

Indicadores de boa qualidade do processo da AAE	Contribuição das informações sobre os serviços ecossistêmicos
Integrada	É inerente à metodologia de serviços ecossistêmicos abordar as relações entre os aspectos biofísicos e socioeconômicos. Ademais, as análises dos serviços ecossistêmicos, relacionadas as questões de escala, facilitam a interação de planos e políticas em diferentes níveis de tomada de decisão.
Orientada para a sustentabilidade	A abordagem de serviços ecossistêmicos vincula as alterações nos ecossistemas com seus efeitos sobre o bem-estar humano. Assim, o processo da AAE passa a analisar a mais do que puramente fatores biofísicos e ambientais, promovendo planos mais sustentáveis tanto na perspectiva ambiental como social.
Focada	A abordagem de serviços ecossistêmicos é uma forma de analisar as interações mais importantes entre a sociedade e o meio ambiente, identificando questões relevantes no contexto da tomada de decisão.
Verificável	A análise das tendências futuras dos serviços ecossistêmicos em diferentes cenários, sob condições distintas, pode ser utilizada para demonstrar como questões ligadas a sustentabilidade foram levadas em consideração, de modo a justificar as escolhas realizadas.
Participativa	A abordagem de serviços ecossistêmicos por definição requer a identificação dos beneficiários e demais atores sociais, construindo um caminho para um processo mais participativo.
Interativa	A análise dos serviços dos ecossistemas pode ser incluída, de diferentes formas, ao longo de todo o processo, de modo a proporcionar informações sobre o impactos esperados das alternativas do plano durante diferentes janelas de oportunidade no processo de planejamento e elaboração de políticas.

Fonte: Traduzida de GENELETTI, 2011

Neste Capítulo serão apresentados os quatro trabalhos destacados no Capítulo 2 que não foram abordados (grupo i). O primeiro trabalho – Avaliação de Serviços Ecossistêmicos e a Avaliação Ambiental Estratégica: Lições derivadas de casos influentes – tem uma estrutura distinta dos outros três. Seu objetivo foi avaliar estudos de caso, e a partir dos mesmos, criar uma estrutura metodológica voltada para a valoração. Os outros três trabalhos (OECD DAC, 2008, PARTIDÁRIO E GOMES, 2013, PNUMA, 2014)

desenvolveram uma adaptação para que metodologias de AAE incluíssem os serviços ecossistêmicos. Os trabalhos serão analisados em ordem cronológica começando pelo mais antigo para o mais atual.

3.1 Avaliação de Serviços Ecossistêmicos e a Avaliação Ambiental Estratégica: Lições derivadas de casos influentes

Apesar da valoração monetária não ser um quesito estritamente necessário na AAE, como discutido anteriormente (TEEB, 2011, DEFRA, 2007b), a Comissão Holandesa para Avaliação Ambiental (NCEA – *Netherlands Commission for Environmental Assessment*) publicou um estudo com o objetivo de analisar como a abordagem de serviços ecossistêmicos, principalmente a sua valoração, pode influenciar no contexto da tomada de decisão. O estudo, inicialmente, pretendia ter apenas AAE como base de análise, mas tendo em vista a dificuldade de encontrar análises de serviços ecossistêmicos nesse tipo de avaliação, a tipologia da amostra de estudos selecionados foi variada. A partir das análises realizadas, o estudo estruturou e descreveu etapas para a realização de uma valoração dos serviços ecossistêmicos, abordando não apenas a valoração monetária, mas também a valoração em termos sociais e ecológicos. (SLOOTWEG *et al.*, 2008).

O primeiro passo é destacar os serviços ecossistêmicos relevantes ao contexto da análise, fazendo uma listagem, em conjunto com especialistas e os atores sociais. Mapas indicando os principais usos da terra, as atividades econômicas da região e dados de população são informações importantes nesse processo, além de uma visão transektorial, pois muitas vezes especialistas em um setor negligenciam os impactos em outros. Após a identificação, os serviços ecossistêmicos prioritários podem ser quantificados em unidades ligadas diretamente aos próprios serviços analisados, como, por exemplo, a quantidade de água disponível em um aquífero; a produção por hectare; o tamanho do estoque pesqueiro; o número de mergulhos que um recife de coral pode suportar, entre outros. Análises de modelos computacionais, estatísticas nacionais ou regionais e o conhecimento local podem auxiliar nesse processo (SLOOTWEG *et al.*, 2008).

A quantificação dos serviços ecossistêmicos pode ser traduzida em valores para a sociedade (*societal valuation*), o que não necessariamente requer valores monetários,

podendo ser utilizados termos ecológicos ou sociais. O número de famílias dependentes de um serviço, o número de empregos relacionado a ele e o número de pessoas protegidas contra as forças da natureza, são exemplos de quantificação social. Em termos ecológicos os serviços ecossistêmicos podem ser expressos, por exemplo, pelo número de espécies ameaçadas em uma área, pela contribuição de uma dada área para a manutenção de outra e a importância de uma área para preservar variedades selvagens de plantas importantes para a agricultura. Alguns possuem uma quantificação mais complexa, como os religiosos e históricos, e para tal, se a quantificação for aplicável, pode ser importante a utilização da técnica de valoração contingente (SLOOTWEG *et al.*, 2008).

A quantificação dos serviços ecossistêmicos, também, pode ser feita em termos monetários com procedimentos de valoração econômica. Para tal, deve ser analisada qual a melhor técnica, ou combinação delas. São destacadas três técnicas: uma baseada em preços de mercado, avaliando, por exemplo, o preço de substituição do serviço, o método de preferência revelada e o método de preferência declarada¹⁹. Outra ferramenta destacada é a transferência de função, obtida em outros estudos, com áreas/situações comparáveis, tendo seus valores ajustados por parâmetros locais. Apesar da dificuldade e subjetividade, a valoração pode ser relevante para defender a importância econômica dos serviços ecossistêmicos, ajudando na alocação de recursos, apoiando a medição e compensação de danos e o financiamento sustentável (SLOOTWEG *et al.*, 2008). Assim a partir dos casos analisados, os autores concluíram que a valoração de serviços ecossistêmicos pode agregar informações importantes para os tomadores de decisão, influenciando tanto por uma questão de linguagem, quanto por ressaltar questões sociais importantes.

Segundo SLOOTWEG *et al.* (2008) a visão de serviços ecossistêmicos aliada a AAE inclui os atores sociais no processo e forçam os tomadores de decisão a considerarem as informações obtidas. Entretanto, mais uma vez, é defendido que a quantificação ou a monetarização total dos serviços ecossistêmicos não são necessárias, principalmente em estágios iniciais de projetos ou em níveis estratégicos mais amplos. Em um escopo de uma AAE, técnicas de valoração podem não ser viáveis dentro do orçamento e do tempo disponível para realizar o estudo. Entretanto, alguns artifícios, como a transferência de

¹⁹ Os métodos de valoração de preferência revelada medem a disposição a pagar e os métodos de preferência declarada utilizam o quanto elas de fato estão pagando (pode ser menor do que a disposição total).

valores, podem ser ferramentas ilustrativas interessantes. Por outro lado, a valoração em termos sociais pode resultar em uma expressiva melhora na compreensão das consequências dos impactos pelos tomadores de decisão e demais partes interessadas. Nesse sentido, o contexto da AAE pode ser determinante para a adoção ou não de uma técnica de valoração dos serviços ecossistêmicos, pois o conhecimento completo nem sempre é necessário para prover as informações relevantes. A AAE pode, também, recomendar a realização de valoração em estudos futuros (SLOOTWEG *et al.*, 2008).

3.2 Avaliação Ambiental Estratégica e os Serviços Ecossistêmicos - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD)

A OECD é uma organização mundial que visa promover políticas para melhorar a situação social e econômica. A organização tem algumas publicações que envolvem AAE, como um guia de boas práticas (OECD DAC, 2006) e revisões sobre sua implementação em alguns países (OECD DAC, 2012). Assim, a OECD é uma referência importante na temática. O guia de boas práticas foi seguido de diversas publicações complementares, intituladas *Advisory Notes*, com informações e orientações sobre questões que emergiram e deveriam ser integradas à AAE. Em 2008, foi publicada uma sobre serviços ecossistêmicos. A metodologia proposta faz um paralelo com as etapas principais descritas no guia de boas práticas para a aplicação da AAE, e pode ser dividida em cinco etapas (OECD DAC, 2008):

- **Etapas 1: Contextualização** – essa etapa inclui a definição dos objetivos da AAE, a identificação dos serviços ecossistêmicos, dos fatores de mudança, dos PPP pertinentes na área de estudo e dos atores sociais relevantes.
- **Etapas 2: Implementação** – essa etapa inclui a priorização e avaliação dos serviços ecossistêmicos, avaliação de alternativas e a proposição de medidas mitigadoras.
- **Etapas 3: Revisão da Qualidade da AAE** – essa etapa consiste em avaliar o processo de construção da AAE elucidando seus pontos fortes e fracos.
- **Etapas 4: Monitoramento** – essa etapa consiste no monitoramento das decisões tomadas, da implementação e da avaliação da AAE e do PPP avaliada.

Na primeira etapa, que estabelece o contexto da AAE, deve ser ponderando sobre a capacidade de analisar os serviços selecionados e os fatores de mudança, além de analisar como os serviços ecossistêmicos e uma possível valoração, poderiam ajudar no processo da AAE.

Também deve ser verificado nessa primeira etapa se existem planos, estratégias ou ações estabelecidas que possam fornecer informações relevantes a respeito dos serviços ecossistêmicos analisados. Nesta etapa ainda, identifica-se os atores sociais que podem ser:

- Grupos de pessoas que usam ou dependem dos serviços ecossistêmicos afetados ou organizações, formais ou informais, que os representem. A identificação de propriedade e a posse de direitos (de acesso, uso, transferência, gerencial e lucro) podem auxiliar nessa identificação.
- Os setores e níveis de governo que são responsáveis pela gestão dos serviços ecossistêmicos identificados;
- As instituições ou empresas que utilizam ou dependem dos ecossistemas afetados.

A etapa seguinte, de implementação da AAE contempla as análises propriamente ditas e deve ser realizada, idealmente, em conjunto com os atores sociais previamente identificados. Na primeira parte, deve ser feita a priorização dos serviços destacados na etapa anterior. Também deve ser investigado se o bem-estar dos diferentes atores sociais será afetado e se essa alteração pode ser expressa e quantificada em termos sociais, ecológicos e/ou econômicos. Adicionalmente, é importante avaliar se os serviços ecossistêmicos já se encontram degradados e se o PPP reforça os fatores principais que contribuíram para sua degradação, para então, realizar a identificação das alternativas aos PPP e seus possíveis impactos (OECD DAC, 2008).

A fonte de dados utilizada pode vir a ser o conhecimento tradicional, a opinião de especialistas, modelos ecológicos, Sistema de informação Geográfica (SIG), inventários, sensoriamento remoto, dentre outros. Nesta etapa de coleta e organização de dados, é importante abordar as condições atuais e tendências, os principais fatores de mudança diretos e indiretos e como eles são influenciados pelo PPP ou por fatores externos. Após

essa análise devem ser identificados os impactos e as alternativas plausíveis. Para tal, o trabalho recomenda a utilização de cenários.

Por fim, como último passo da segunda etapa, devem ser propostas medidas de mitigação e compensação referentes aos danos ambientais, incorporando os riscos e oportunidades associados. Assim como propõe o WRI (2013), devem ser pensadas formas de trabalhar a dependência dos PPP aos serviços ecossistêmicos, com indicações de medidas que a reduzam ou ações que aumentem a oferta dos serviços. Igualmente, os impactos devem ser reduzidos e gerenciados. Faz-se necessário, ademais, uma revisão da base legal e das políticas existentes para a conservação dos serviços ecossistêmicos, como o estabelecimento de unidades de conservação, utilização de recursos para a manutenção ou compensação, financiamento de pesquisas visando melhores métodos de avaliação e apoio aos direitos das comunidades locais para os uso e gerenciamento dos serviços ecossistêmicos (OECD DAC, 2008).

Em conjunto com os atores sociais, deve ser avaliada a necessidade de valoração econômica e a possibilidade, se relevante, da adoção de políticas de PSA. Devem ser incluídas nas recomendações medidas para desenvolver capacidades que são necessárias para melhorar a gestão dos serviços ecossistêmicos. A AAE deve considerar a possibilidade de aplicar o princípio da precaução²⁰ nos casos em que os impactos tendem a ser irreversíveis, mas o conhecimento é insuficiente para se ter clareza. Uma análise das necessidades financeiras para a realização das medidas políticas propostas e o desenvolvimento de uma estratégia para incorporá-las nos PPP, podem ser incluídas na avaliação (OECD DAC, 2008).

Como terceira etapa é importante revisar a qualidade da AAE. Em relação aos serviços ecossistêmicos é relevante analisar se foram integrados de forma efetiva e se a avaliação resultou em medidas e ações que os integram ao processo de planejamento. Os principais pontos fortes e fracos do processo da AAE necessitam ser elucidados, como, por exemplo, a disponibilidade de dados, qualidade das projeções futuras e o envolvimento dos atores sociais. Além disso, deve ser avaliado se a AAE melhorou a capacidade dos

²⁰ Segundo a Convenção Sobre Diversidade Biológica, o princípio da precaução é a garantia contra os riscos potenciais que, de acordo com o estado atual do conhecimento, não podem ser ainda identificados. Assim nos casos que contenham ameaças de riscos sérios ou irreversíveis, a falta de certeza científica não deve ser usada como motivo para o adiar medidas para evitar a degradação ambiental.

decisores, funcionários públicos e outras partes interessadas de compreender as questões envolvendo os serviços ecossistêmicos, sua gestão e como isto ocorreu. Igualmente, outros fatores devem ser alvo de diagnóstico:

- O aumento, ou não, da transparência do processo de tomada de decisão;
- Se existem indicações de que os PPP de fato causaram impactos negativos sobre os serviços ecossistêmicos e se os mesmos foram previstos;
- Se a AAE contribuiu de forma significativa para a melhoria de questões envolvendo os serviços ecossistêmicos;
- Se a inclusão dos serviços ecossistêmicos contribuiu para o processo de AAE, a fim de torná-lo mais abrangente e participativo;
- Se influenciou na tomada de decisão e se possivelmente isso contribui para uma integração ambiental mais eficiente.

Uma etapa importante, mas por vezes deixada de lado, é o monitoramento (quarta etapa). Os potenciais impactos e a dependência dos serviços ecossistêmicos delimitados na AAE, podem fornecer uma linha de base e indicadores para esse acompanhamento. Os quesitos citados anteriormente para revisar e garantir a qualidade da AAE, também podem ser utilizados como parâmetros no monitoramento (OECD DAC, 2008).

Os resultados e os fundamentos das conclusões devem ser apresentados de forma compreensível e resumidos. Para mitigar os riscos e aumentar as oportunidades é importante informar, influenciar e fazer recomendações aos atores sociais. Deve ser levado em conta como diferentes partes interessadas dependem e usam os serviços ecossistêmicos e considerar como isso pode refletir nas recomendações. Por um lado, deve ser discutida a possibilidade de adoção de ferramentas, como incentivos financeiros, financiamento público para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, fortalecimento das comunidades locais e estabelecimento de áreas protegidas. Por outro, deve ser avaliada a possibilidade de remoção das políticas e mecanismos de incentivos que degradem os serviços ecossistêmicos (OECD DAC, 2008).

Ao longo do trabalho foi dada grande importância à esfera institucional na realização da AAE. Muitas vezes, as instituições operam em níveis diferentes, de acordo

com os suas atribuições e jurisdições. Geralmente, os países têm instituições separadas para a gestão de setores e recursos chaves, tais como agricultura, silvicultura e a água. Uma AAE precisa levar em consideração o conflito de interesses entre as diferentes instituições e trabalhar a articulação entre elas (OECD DAC, 2008).

A abordagem descrita pela OECD DAC (2008) foi desenvolvida especialmente para AAE, permeando o conceito de serviços ecossistêmicos na metodologia já estabelecida pela organização, em seu guia publicado em 2006. Ela possui similaridades com a metodologia apresentada pelo WRI (2008), como as etapas de identificação e priorização dos serviços ecossistêmicos e da importância dada à avaliação das tendências. Entretanto, alguns pontos, peculiares a esta metodologia podem ser destacados, como a grande importância atribuída aos atores sociais e a inclusão dos setores e níveis de governos nesse grupo. A constatação da existência de planos, estratégias e ações, que contemplem os serviços priorizados, estabelecidos na área de estudo e a avaliação da base legal e das políticas para conservação dos serviços ecossistêmicos é um procedimento relevante para o processo de construção da AAE, não presente nas metodologias anteriores. Somado a esses fatores, a importância dada à questão institucional, incluindo nas recomendações melhorias para a capacidade de gestão dos serviços ecossistêmicos e avaliação da qualidade do processo e o monitoramento, também merecem destaque.

3.3 A inclusão dos serviços ecossistêmicos na Avaliação Ambiental Estratégica - Maria Rosário Partidário²¹

Outra proposta estruturada especificamente para AAE foi realizada por PARTIDÁRIO e GOMES (2013). O órgão Ambiental de Portugal realizou um estudo (APA, 2010 *apud* PARTIDÁRIO e GOMES, 2011), que concluiu que, quando as AAE (60%) incluíam indicadores para avaliar ou monitorar a biodiversidade, não a abordavam em uma perspectiva estratégica e a grande maioria se referia à biodiversidade estritamente por meio das áreas designadas para conservação de habitat e espécies selvagens raras,

²¹ A autora é referenciada na temática de AAE, com muitas publicações de referência no assunto (Partidário, 2007; Partidário 2000; Thériver e Partidário, 2013; Partidário e Gomes, 2013).

ameaçadas ou vulneráveis, na União Europeia. Tendo em vista essa lacuna das AAE e os benefícios da abordagem dos serviços ecossistêmicos, PARTIDÁRIO E GOMES (2013) propuseram uma metodologia de análise para sua inclusão nesses estudos tendo como base outros trabalhos, já descritos nessa dissertação (WRI, 2008, OECD 2008). Na metodologia, os serviços ecossistêmicos podem ser expressos como um Fator Crítico de Decisão (FCD) ou como um critério de avaliação em um determinado FCD, dependendo de sua relevância no contexto do estudo.

A integração deve ocorrer desde os primeiros estágios da AAE para garantir a identificação dos serviços ecossistêmicos relevantes, dos atores sociais pertinentes e assegurar que o Quadro de Referência Estratégica (QRE) contenha as políticas apropriadas, incluindo aquelas relevantes no contexto dos serviços ecossistêmicos. A estruturação da metodologia de avaliação dos serviços ecossistêmicos seguiu uma lógica associada a um modelo de AAE pré-existente, sendo dividida, basicamente, em três etapas (**Figura 11**).

As atividades relacionadas à primeira etapa da metodologia estão voltadas para a identificação dos interesses, conflitos e potencialidades que envolvem as questões ambientais, sociais, econômicas, culturais e políticas relevantes para a AAE. Esse exercício tem a função promover o entendimento sobre o contexto, incluindo o reconhecimento do problema, a construção do QRE, o quadro institucional e a identificação dos FCD. A identificação e mapeamento dos serviços ecossistêmicos e dos atores sociais envolvem algumas atividades, tais como: identificar e mapear os ecossistemas existentes; identificar pressões sobre os ecossistemas e os conflitos de uso da terra; identificar os atores sociais atuais e potenciais (inclusive intergeracionais); caracterizar a acessibilidade aos serviços ecossistêmicos por parte dos atores sociais; mapear sua relação com os ecossistemas em termos dos benefícios obtidos, agora ou no futuro; mapear o interesse sobre os serviços ecossistêmicos de acordo com a visão dos atores sociais; considerar os serviços ecossistêmicos importantes como fatores críticos de decisão ou como critérios de avaliação; e ajustar os respectivos indicadores de avaliação (PARTIDÁRIO e GOMES, 2013).

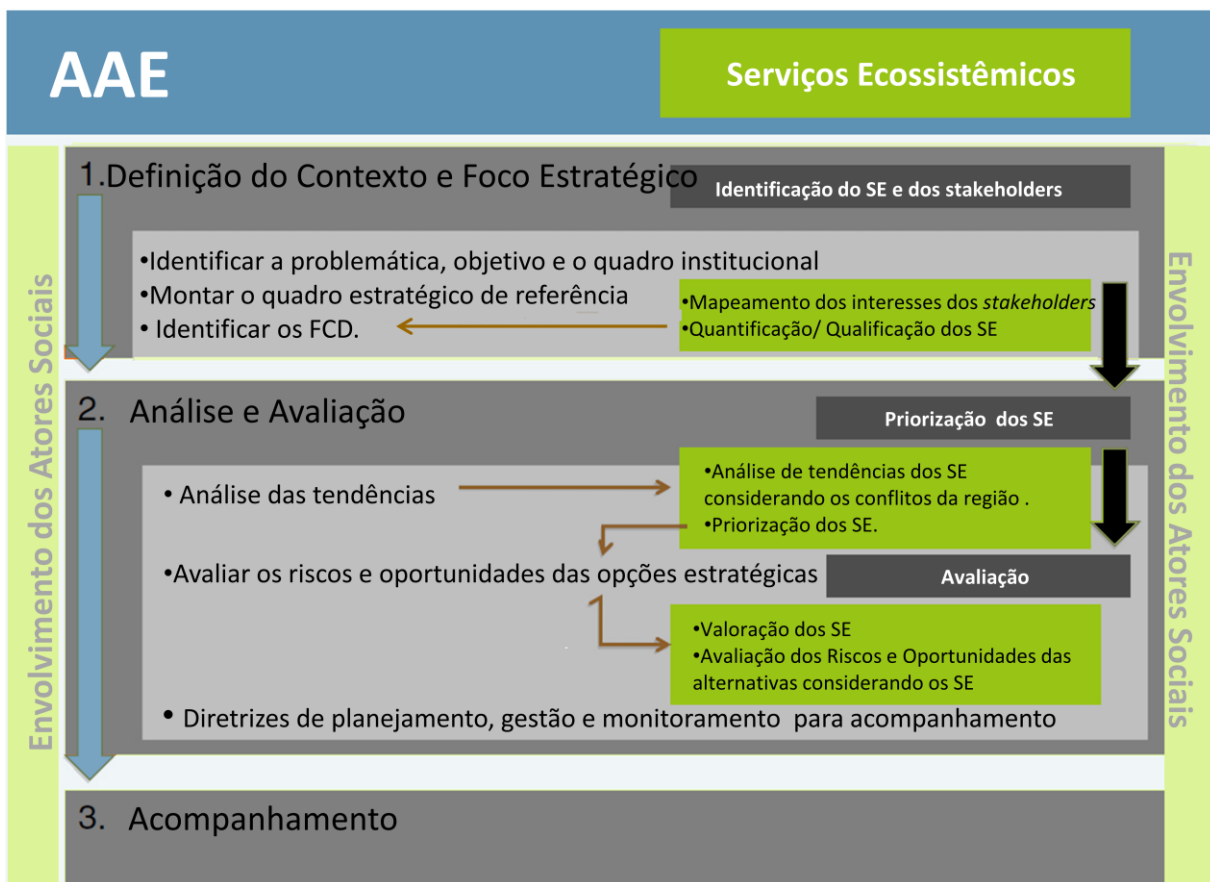


Figura 11. Abordagem de serviços ecossistêmicos integrada ao modelo de AAE
Fonte: Traduzido de PARTIDÁRIO E GOMES, 2013.

Após a etapa de contextualização e análise preliminar, deve ser realizada, em conjunto com os atores sociais, uma hierarquização dos serviços ecossistêmicos, priorizando aqueles de maior relevância para possibilitar um caráter mais pragmático ao processo. Devem ser levadas em consideração as análises de tendência, considerando a influência dos principais fatores de mudança, diretos e indiretos, nos ecossistemas que provêm os serviços ecossistêmicos. Os critérios para a escolha daqueles mais relevantes devem levar em consideração o valor ecológico, social e econômico do serviço ecossistêmico, as preferências dos atores sociais e a sua vulnerabilidade perante a implementação do objeto de estudo.

Avaliações quantitativas e qualitativas podem ser utilizadas no processo. Em uma análise quantitativa, muitas vezes, a valoração do serviço ecossistêmico, em seus próprios

termos, pode ser mais interessante para os atores sociais do que um valor monetário. Por fim, devem ser expressos os riscos e as oportunidades para o desenvolvimento e para a conservação desses serviços. Essa análise deve ser utilizada como um *input* para a avaliação de opções estratégicas, com a finalidade de apontar os caminhos para a sustentabilidade. Os serviços priorizados devem ser considerados na avaliação das opções de desenvolvimento (PARTIDÁRIO E GOMES, 2013).

A metodologia foi baseada no princípio de que os atores sociais são parte essencial para delimitar os serviços ecossistêmicos relevantes e devem ser incluídos no processo de construção do estudo, trabalhando em conjunto para identificar as opções estratégicas, avaliando os riscos e oportunidades envolvidos. Também, considera que a valoração e quantificação dos serviços ecossistêmicos robustecem a AAE e o processo de planejamento, tornando-o mais palpável para os tomadores de decisão. Mas, segundo as autoras, além das restrições dos métodos de valoração, o sucesso da aplicação pode ser prejudicado pelo pouco interesse e engajamento dos atores sociais e por vezes, pela falta de compreensão e capacidade dos mesmos (PARTIDÁRIO E GOMES, 2013).

Como citado anteriormente, as técnicas de valoração ambiental são sensíveis e por vezes falhas, devido: à complexidade dos ecossistemas; à falta de informações; à incerteza sobre taxas de desconto; e a problemática de metodologia que utilizam a disposição a pagar. O fracasso no uso desta metodologia de avaliação pode ser decorrente de outros fatores não ligados à valoração, como falta de vontade política em realizar um processo aberto e transparente e em estimular a participação dos atores sociais. Assim PARTIDÁRIO e GOMES (2013) defendem que as metodologias de AAE devem ser mais baseadas em diálogos, acordos e compromissos políticos, do que focadas na quantificação dos serviços ecossistêmicos.

3.4 Integrando os serviços ecossistêmicos na Avaliação Ambiental Estratégica. Um guia para profissionais – PNUMA

Em abril de 2014, escrito por Davide Geneletti²², foi lançado pela PNUMA um guia para integração dos serviços ecossistêmicos na AAE com o intuito de suplementar os materiais existentes que tratam de abordagens mais amplas sobre a biodiversidade nessas avaliações. Novamente a intenção não era substituir as estruturas utilizadas, e sim complementá-las. Esse guia apresentado reuniu diversos elementos de outras metodologias, em uma estrutura sistemática, baseada no quadro conceitual da MEA. Assim será explorado passo a passo. A metodologia proposta é composta de quatro etapas, sendo a consulta os atores sociais, importantes durante todo o processo, esquematizadas na **Figura 13**.

Na primeira etapa é importante estabelecer o contexto dentro do qual o objeto da avaliação vai ser desenvolvido, por meio de três atividades. A primeira é identificar e se possível, mapear os serviços ecossistêmicos e seus beneficiários. Isso pode ser feito com a identificação dos principais ecossistemas na área de estudo e, por conseguinte, dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelos mesmos. Devem ser descritos os seus beneficiários e qual a contribuição dos serviços para seu bem-estar. Um caminho alternativo seria partir da identificação dos elementos-chaves para o bem-estar da população local e analisar quais seriam aqueles relacionados aos serviços ecossistêmicos. Esses, por sua vez, devem ser detectados e, de uma forma reversa, os ecossistemas relevantes reconhecidos. O importante é demonstrar a relação entre os sistemas socioeconômicos e os ecossistemas, via serviços ecossistêmicos. A consulta aos atores sociais é essencial para essa atividade, auxiliando na simplificação e na identificação das principais questões. O nível de detalhe vai depender da escala de análise (nacional, estadual, regional) e, também, da disponibilidade de informação (PNUMA, 2014).

²² O autor é referência na temática, tendo sido o editor de um volume da revista “*Environmental Impact Assessment Review*” focada na aplicação dos serviços ecossistêmicos na AAE e nos Estudos de Impacto Ambiental. Além disso, possui importantes publicações no assunto (Geneletti, 2011; Geneletti, 2013).

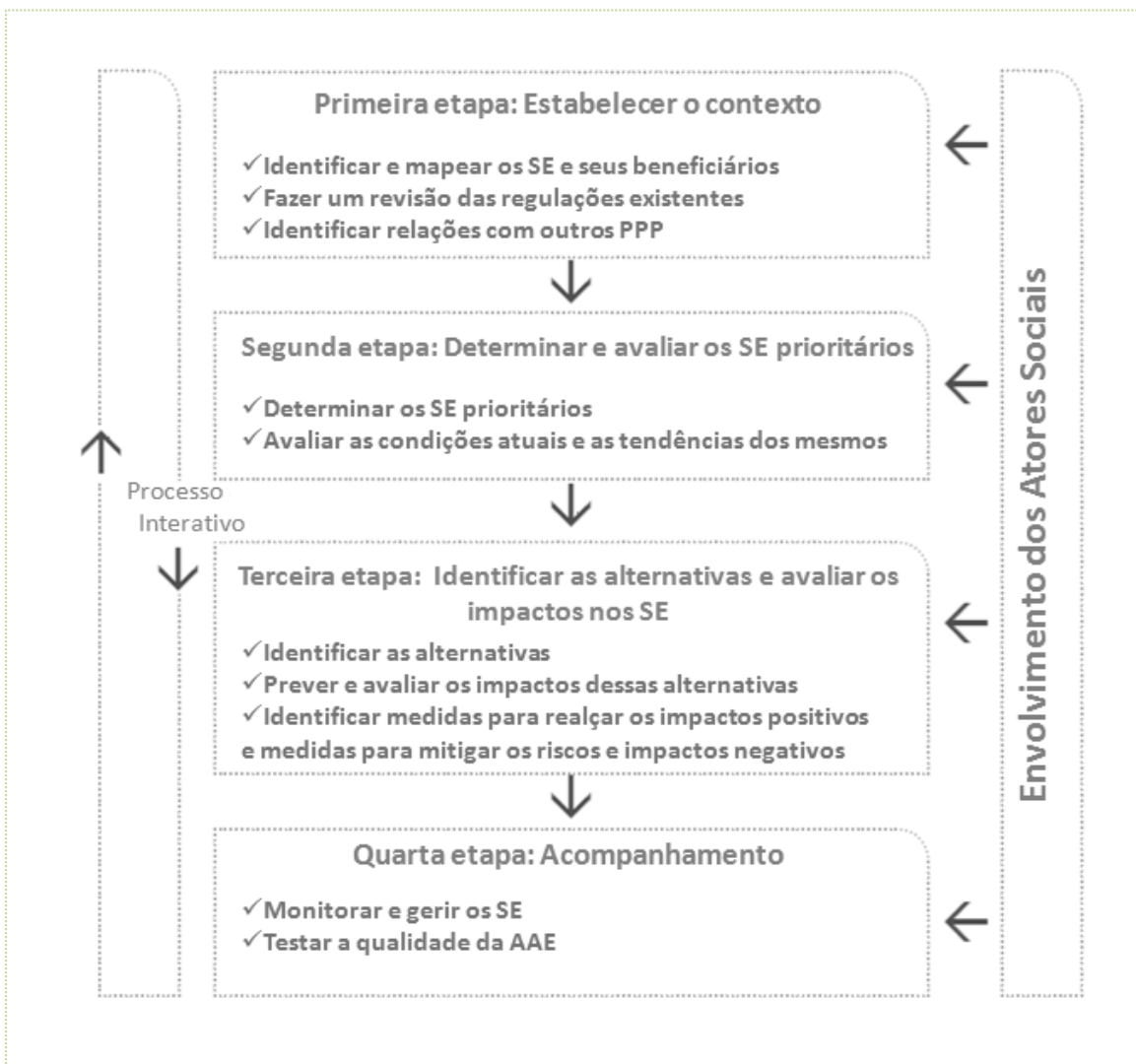


Figura 12. Passo a Passo da abordagem de serviços ecossistêmicos
Fonte: Traduzido de PNUMA, 2014

A segunda atividade na etapa de contextualização é a identificação da legislação relativa aos serviços ecossistêmicos. Devem ser listadas as regulações e obrigações legais que definem as condições de uso e proteção dos serviços na região estudada, fazendo um paralelo ao QRE adotado pela PARTIDÁRIO e GOMES (2013). Entretanto, idealmente o produto dessa atividade não deve ser apenas uma listagem das regulações existente, devendo ser realizado um refinamento para ressaltar o conteúdo diretamente relacionado aos serviços ecossistêmicos nos regulamentos identificados. A comunicação deve realizada

de maneira a ser facilmente entendida pelos tomadores de decisão e outros interessados incluindo, se possível, um esboço das implicações dessas regulações no desenvolvimento do objeto de estudo. Uma das dificuldades dessa atividade encontra-se na possibilidade das legislações contemplarem referências implícitas aos serviços ecossistêmicos.

Como terceira atividade da primeira etapa, devem ser identificados os vínculos com outros PPP para explorar as possíveis sinergias e reduzir inconsistências em termos de uso e conservação dos serviços ecossistêmicos. Analisando se, por exemplo, outros PPP dependem ou afetam os mesmos serviços os quais o alvo da avaliação impacte e/ou seja dependente. O objetivo dessas ações é harmonizar a AAE com o contexto externo (PNUMA, 2014).

Após a fase inicial de contextualização, na segunda etapa, os serviços ecossistêmicos prioritários devem ser determinados e avaliados, com o objetivo de se obter informações mais detalhadas sobre aqueles mais relevantes. Para tal, é necessário priorizar os serviços identificados em conjunto com os atores sociais. Para que a AAE seja efetiva, a quantidade de serviços analisados deve ser o mínimo possível, contemplando apenas os mais importantes (OECD DAC, 2008; WRI, 2008; WRI, 2013). Nessa etapa é importante analisar a escala a ser utilizada pelo estudo e como será delimitada a área de influência, pois muitas vezes a avaliação é focada em limites políticos, que podem não corresponder com o cenário dos serviços ecossistêmicos analisados. Assim, as relações geográficas entre a região primeiramente delimitada para AAE, a área em que os serviços são produzidos e a área onde são utilizados deve ser avaliada (PNUMA, 2014).

Com os serviços ecossistêmicos prioritários definidos, ainda na segunda etapa, deve ser realizada uma análise sobre o estado atual e tendência desses serviços, sem a influência do objeto da AAE. O produto dessa análise deve resultar no reconhecimento dos fatores de mudança diretos e indiretos, dos benefícios oriundos desses serviços e futuras tendências, destacando os riscos e oportunidades envolvidos. Essas informações, referentes à linha de base da AAE, servem, basicamente, à três objetivos principais:

1. Identificar os pontos críticos e oportunidades relacionadas aos serviços ecossistêmicos, para garantir que eles podem ser incluídos nas análises;
2. Descrever as condições atuais e as tendências futuras, de modo a ter uma referência para medição de desempenho;

3. Fornecer uma base para a previsão e avaliação do impacto dos serviços ecossistêmicos.

Entretanto obter esses dados pode ser desafiador e consumir muitos recursos, de forma que, os objetivos listados acima devem ser considerados ao se decidir sobre o nível de informação necessária. Uma linha de base completa não é fundamentalmente importante para a AAE e dados adicionais devem ser coletados apenas se derem uma contribuição relevante para a análise. Novamente, é defendido que a avaliação dos serviços ecossistêmicos pode ser realizada tanto em termos qualitativos, quanto quantitativos e que a escolha vai depender do contexto da AAE (PNUMA, 2014).

Visto que a AAE tem a finalidade de contribuir para a identificação dos caminhos mais adequados para se atingir o objetivo proposto, almejando uma melhor gestão dos serviços ecossistêmicos, ou, ao menos, minimizando os impactos sobre eles, a terceira etapa consiste na identificação das alternativas, com a avaliação dos impactos de cada uma delas e a identificação de medidas mitigadoras. As alternativas podem ser geradas como resposta à proposta formulada pelos planejadores, levando em consideração as questões principais reconhecidas através da análise dos serviços ecossistêmicos. Estas podem ser desde caminhos completamente diferentes do relatado inicialmente, até pequenos ajustes nas propostas existentes (PNUMA, 2014).

A avaliação de impactos tem como objetivo levantar informações sobre quais serviços ecossistêmicos seriam afetados negativamente ou positivamente e quais seriam os grupos que se beneficiariam e aqueles que seriam prejudicados, em decorrência da implantação de cada alternativa. A previsão de impactos deve identificar e descrever as mudanças resultantes da realização do PPP, descrevendo a significância dos mesmos. Normalmente, essa avaliação é mais qualitativa, devido ao nível de incerteza, complexidade e necessidade de gerar dados relevantes para o processo decisório com recursos limitados. Abordagens georeferenciadas, apesar de mais complexas e da grande necessidade de dados, são vantajosas, pois ajudam na compreensão da relação entre as áreas de produção e as áreas de uso dos serviços ecossistêmicos. Esses dados são importantes para dar subsídios para o diálogo entre os planejadores e os demais atores sociais no processo da tomada de decisão (PNUMA, 2014).

Muitos problemas relacionados à degradação dos serviços ecossistêmicos são resultado dos efeitos cumulativos da atividade humana, sendo a sua análise na AAE de extrema relevância. Não apenas os riscos devem ser observados, mas também, as oportunidades e nesse sentido os dados sobre a legislação e os PPP levantados na fase anterior são de grande valia. Os *trade-offs*²³ e sinergias²⁴ também são fatores significativos. Assim, a AAE deve explorar a interação entre os serviços, avaliando a oferta e as implicações para os diferentes grupos de beneficiários (perdedores e ganhadores).

Ainda na terceira etapa, deve ser realizada a identificação de medidas para realçar os impactos positivos e mitigar os riscos e impactos negativos, incluindo mudanças no planejamento e recomendações para decisões futuras. Essas medidas, de uma forma hierárquica, assim como descrito pelo WRI (2013), primeiro devem visar melhorar os serviços ecossistêmicos e evitar impactos negativos sobre eles, tentar reduzir os efeitos negativos, para então visar repará-los. A compensação é vista como última medida cabível. Alguns questionamentos podem auxiliar na estruturação dessas medidas, elucidados na **Figura 13** (PNUMA, 2014).

²³ Ações que aumentam a oferta de alguns serviços ecossistêmicos em detrimento de outros.

²⁴ A sinergia nesse caso ocorre quando múltiplos serviços tem sua oferta aumentada simultaneamente.



Figura 13. A estrutura da mitigação e perguntas auxiliaadoras para a estruturação do processo
Fonte: adaptado de PNUMA, 2014

A última etapa é de monitoramento, garantindo a continuidade do processo. A intenção é compreender o progresso da implementação do PPP e os reais impactos nos serviços ecossistêmicos. Esse último aspecto possibilita ajustes no plano original, a partir da detecção de problemas, como impactos não previstos. Além disso, essa tarefa é relevante pelo aprendizado sobre a AAE propriamente dita, com a comparação dos resultados esperados e aqueles que de fato ocorreram. O monitoramento envolve a coleta de dados a partir de um protocolo pré-estabelecido, devendo conter indicadores, métodos, frequência e o responsável pela obtenção dos dados. O ideal é que os indicadores sejam poucos, estejam relacionados com as questões abordadas na AAE, de fácil medição, interpretação e comunicação. Dados relevantes para complementar a falta de informação ocorrida durante a realização da AAE também podem ser contemplados. Os atores sociais devem ser sempre informados e caso apropriado, envolvidos no processo de monitoramento. Dependendo da mudança ocorrida, a AAE e o PPP devem ser revisados (PNUMA, 2014).

A qualidade da AAE, no que concerne aos serviços ecossistêmicos, deve ser avaliada não apenas após a sua finalização, com o monitoramento da implementação do PPP, mas também durante a sua execução. Durante a avaliação devem ser identificadas as lacunas de informação, níveis de incerteza, deficiências técnicas e falta de *know-how*. O aprendizado desse exercício é benéfico para a robustez da própria AAE e para estudos futuros, principalmente no caso dos serviços ecossistêmicos devido a pouca experiência e casos de estudos limitados. Podem ser avaliados tanto aspectos relacionados com a estrutura, como, por exemplo, se os atores sociais foram envolvidos de maneira eficaz, quantos aspectos do conteúdo propriamente dito (**Figura 14**). O processo de avaliação é dinâmico e interativo, não ocorrendo necessariamente na ordem apresentada (PNUMA, 2014).

Questões norteadoras para testar a qualidade da AAE, no que tange os serviços ecossistêmicos
✓Do ponto de vista dos atores sociais e dos tomadores de decisão as informações contidas na AAE são adequadas e úteis? Qual foi a contribuição no auxílio da capacidade de gestão dos serviços ecossistêmicos?
✓Ocorreu uma cooperação efetiva entre a equipe responsável pela avaliação e os planejadores no que tange os serviços ecossistêmicos?
✓Os atores sociais foram envolvidos de maneira eficaz durante a construção da avaliação?
✓Os resultados auxiliaram a inclusão da temática no processo de planejamento?
✓Os serviços ecossistêmicos foram integrados a medidas operacionais?
✓Quais os pontos fortes e fracos da análise realizada?
✓A AAE contribui para uma proteção efetiva desses serviços?
✓As questões principais foram priorizadas com a descrição dos conflitos?
✓A AAE analisou as alternativas considerando o impacto de cada uma delas sobre os serviços ecossistêmicos?
✓Forneceu informações úteis relacionadas aos riscos e oportunidades e medidas mitigadoras?
✓As metodologias e os impactos foram claramente descritas?

Figura 14. Questões norteadoras para testar a qualidade da AAE, no que tange aos serviços ecossistêmicos

Fonte: Traduzido de PNUMA, 2014

Por um lado, a integração dos serviços ecossistêmicos tem grande potencial para contribuir para um aprimoramento dos processos de planejamento, mas, por outro lado, é necessário lidar com a complexidade da temática e com a falta de indicadores e métodos de análise bem estabelecidos. O desafio enfrentado é de incluir os serviços ecossistêmicos, demonstrando a sua importância para a tomada de decisão, dentro da limitação de tempo e recursos do processo real de planejamento e formulação de políticas (PNUMA, 2014).

Ao longo do Guia é destacada a importância de todas as etapas terem as lacunas de informação, as incertezas e falta de *know-how* avaliadas e apontadas. Todo o processo deve ser construído em interação com os atores sociais, ressaltando a importância de uma abordagem deliberativa, assim como propõe FISH *et al.* (2011). Outro destaque é a interatividade entre as etapas, que são flexíveis e devem ser revistas, com as informações obtidas nas outras análises.

3.5 Análise Comparativa

Ao longo deste Capítulo e do anterior, foram identificados e relacionados 12 trabalhos distintos, com o objetivo de descrever suas metodologias e contribuições para a discussão sobre a inclusão dos serviços ecossistêmicos na AAE. Com o intuito de compará-los mais objetivamente foi criada uma matriz utilizando apenas sete metodologias. Nesse sentido, se teve por objetivo solidificar o conhecimento adquirido. O trabalho de SLOOTWEG *et al.*, (2006), apesar da sua importância, não foi incluído por se tratar, basicamente, de um quadro conceitual. Adicionalmente, as três metodologias abordadas no âmbito da DEFRA (DEFRA, 2007b, DEFRA 2007a e FISH *et al.*, 2011) e a descrita por SLOOTWEG *et al.*, (2008) também não foram contempladas, pois as mesmas possuem características muito peculiares, tornando a comparação direta com os outros estudos não seja adequada. Mesmo entre os trabalhos restantes a comparação não foi um exercício simples, pois apesar de similares, cada um foi estruturado de acordo com um objetivo específico, o que dificultou o estabelecimento de pontos comuns.

Visando encontrar uma base comparativa, que fosse cabível e pertinente a esta dissertação de mestrado, foi feita a opção de focar nas atividades desenvolvidas ao longo de cada metodologia. Assim, as atividades principais foram listadas e utilizando a estrutura de

matriz. foi observado qual dos trabalhos analisados continha, ou não, tal atividade (**Tabela 11**). Nesse sentido, é importante destacar que não conter uma atividade não significa que a mesma seja incompatível com a abordagem, apenas aponta que ela não foi citada no trabalho. O objetivo de cada metodologia e o nível de engajamento dos atores sociais também foi alvo do diagnóstico (**Tabela 10**). No segundo aspecto foram atribuídos três níveis distintos (alto, médio e baixo) de acordo com a importância dada aos atores sociais durante o processo. De forma complementar, foi destacado se as metodologias foram desenvolvidas especificamente para AAE, e caso positivo, se contemplaram seus possíveis enfoques.

Assim os fatores de comparação foram:

- Objetivo do estudo
- Foi estruturada especificamente para AAE?
- Contempla os possíveis enfoques da AAE?
- Grau de envolvimento dos atores sociais durante a avaliação.

Atividades

- i. Definição do objetivo
- ii. Identificar os ecossistemas
- iii. Identificar os serviços ecossistêmicos impactados
- iv. Identificar os serviços ecossistêmicos dos quais o PPP é dependente
- v. Identificar os atores sociais
- vi. Identificar os fatores de mudança
- vii. Identificar o contexto externo
- viii. Priorização dos serviços ecossistêmicos
- ix. Identificar a relação entre a sociedade e os serviços ecossistêmicos
- x. Delimitar a áreas com relação aos serviços ecossistêmicos
- xi. Mapear os serviços ecossistêmicos
- xii. Selecionar indicadores
- xiii. Avaliar a situação atual
- xiv. Avaliar as tendências
- xv. Analisar o impacto no bem-estar humano
- xvi. Analisar a dependência dos PPP aos serviços selecionados
- xvii. Averiguar a necessidade de valoração econômica
- xviii. Desenvolver cenários
- xix. Analisar os riscos e oportunidades
- xx. Analisar os beneficiados e os desfavorecidos - a distribuição dos impactos
- xxi. Analisar e comunicar as incertezas
- xxii. Indicação de medidas mitigadoras
- xxiii. Revisão da qualidade da AAE
- xxiv. Monitoramento

Tabela 10. Matriz de comparação das metodologias em relação aos seus aspectos gerais

Aspectos	Estudos						
	MEA, 2003	WRI, 2008	WRI, 2013	OECD DAC, 2008	TEEB, 2011	Partidário e Gomes, 2013	PNUMA, 2014
Objetivo do estudo	Avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas sobre o bem-estar humano e estabelecer uma base científica para fundamentar as ações necessárias para assegurar conservação e uso sustentável dos ecossistemas e suas contribuições para o bem-estar humano.	Acessar os riscos e oportunidades relacionadas aos serviços ecossistêmicos na tomada de decisão.	Incluir a abordagem de serviços ecossistêmicos no Estudo de Impacto Ambiental.	Adaptar a metodologia de AAE (OECD DAC, 2006) para incluir os serviços ecossistêmicos	Inclusão dos serviços ecossistêmicos em políticas locais/regionais.	Adaptar uma metodologia de AAE existente, para incluir os serviços ecossistêmicos	Suplementar os materiais existentes que tratam de abordagens mais gerais sobre a biodiversidade nas AAE.
Foi estruturada especificamente para AAE?	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Contempla os possíveis enfoques da AAE?	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não	Não se aplica, mas durante a discussão sobre AAE, esses enfoques são abordados.	Não	Não
Grau de envolvimento dos atores sociais durante a avaliação	Não contempla	Baixo	Baixo	Alto	Médio	Alto	Alto

Fonte: Elaboração própria

Tabela 11: Matriz de comparação das metodologias em relação às suas atividades

Atividades	Estudos						
	MEA, 2003	WRI, 2008	WRI, 2013	OECD DAC, 2008	TEEB, 2011	Partidário e Gomes, 2013	PNUMA, 2014
Definição do objetivo	Não se aplica	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Identificar os ecossistemas	Sim	Sim	Sim	Não explicitamente	Não explicitamente	Sim	Sim
Identificar os serviços ecossistêmicos impactados	Sim, a partir dos ecossistemas.	Sim, com o auxílio da identificação dos ecossistemas.	Sim, com o auxílio da identificação dos ecossistemas.	Sim	Sim	Sim	Sim, com o auxílio da identificação dos ecossistemas ou via bem-estar
Identificar os serviços ecossistêmicos dos quais o PPP é dependente	Não se aplica	Sim	Sim	Sim	Não	Não específica	Sim
Identificar os atores sociais	Não se aplica	Sim, mas só os afetados	Sim, mas só os afetados	Sim, incluindo os responsáveis pela gestão e a identificação de propriedade e posse de direitos.	Sim, mas só os afetados	Sim, mas só os afetados	Sim, incluindo os responsáveis pela gestão e a identificação de propriedade e posse de direitos.
Identificar os fatores de mudança	Sim	Sim	Sim	Sim, incluído os exógenos.	Não	Sim	Sim
Identificar o contexto externo	Não se aplica	Não	Não	Sim, incluindo planos e estratégias com objetivos e informações relevantes.	Não	Sim, incluído a legislação e os conflitos.	Sim, incluído a legislação e sinergias com outros PPP.
Priorização dos serviços ecossistêmicos	Não	Sim	Sim	Sim	Já começa a análise com os prioritários	Sim	Sim
Identificar a relação entre a sociedade e os serviços ecossistêmicos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Delimitar a área de estudo com relação aos serviços ecossistêmicos	Não se aplica	Não tem uma etapa explícita, mas chama a atenção para a possibilidade dos danos se estenderem para além da área prevista.	Sim, ressalta a inclusão não só do ecossistema responsável pela oferta do serviço, como também a área de acesso a ele.	Não	Não	Não	Sim, mas não é uma etapa específica.

Atividades	Estudos						
	MEA, 2003	WRI, 2008	WRI, 2013	OECD DAC, 2008	TEEB, 2011	Partidário e Gomes, 2013	PNUMA, 2014
Mapear os serviços ecossistêmicos	Não se aplica	Não explicitamente, mas cita as ferramentas georeferenciadas como úteis.	Cita os mapas apenas como fonte de informação.	Não explicitamente, mas cita as ferramentas georeferenciadas como úteis.	Não	Sim	Sim
Selecionar indicadores	Sim	Sim, na etapa de avaliação das condições atuais e tendências.	Sim	Não	Não	Não	Não
Avaliar a situação atual	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Avaliar as tendências	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Analisar o impacto no bem-estar humano	Sim	Sim, mas não explicitamente	Sim	Sim	Sim	Sim, mas não explicitamente	Sim
Analisar a dependência dos PPP aos serviços selecionados	Não se aplica	Sim, mas não uma etapa explícita	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Averiguar a necessidade de valoração econômica	Não na estrutura analítica, mas é discutido	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Desenvolver cenários	Sim	Não, mas depois discute em separado os cenários.	Não	Sim	Não	Não, mas afirma que as informações das análises sobre os serviços ecossistêmicos serão utilizadas como <i>input</i> para a avaliação de opções estratégicas.	Não explicitamente, mas a questão dos cenários está presentes nos exemplos e se encaixa na etapa de avaliação de alternativas.
Analisar os Riscos e oportunidades	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	.
Analisar os beneficiados e os desfavorecidos - a distribuição dos impactos	Não se aplica, mas o estudo levanta a questão de que os mais afetados com a degradação dos ecossistemas são as comunidades rurais e os mais pobres.	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
Analisar e comunicar as incertezas	Sim	Não	Não	Não diretamente	Não	Não	Sim

Atividades	Estudos						
	MEA, 2003	WRI, 2008	WRI, 2013	OECD DAC, 2008	TEEB, 2011	Partidário e Gomes, 2013	PNUMA, 2014
Indicação de medidas mitigadoras	Sim, mas não como em avaliações de impacto.	Não de forma explícita, mas na identificação das oportunidades fica implícito.	Sim, mas no nível de projeto.	Sim	Não	Não na estrutura descrita, mas afirma que as informações das análises sobre os serviços ecossistêmicos serão utilizadas como <i>input</i> para a avaliação de opções estratégicas.	Sim
Revisão da qualidade da AAE	Não se aplica	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Monitoramento	Não se aplica	Não	Não	Sim	Não	Sim, mas não explora a temática.	Sim

Fonte: Elaboração própria

Os objetivos relatados foram variados. Entre eles a intenção de incluir os serviços ecossistêmicos em políticas locais/regionais (TEEB, 2011), nos Estudos de Impacto Ambiental (WRI 2013) e nas AAE, a partir da adaptação das metodologias existentes (OECD DAC, 2008; PARTIDÁRIO e GOMES 2013). Outros visavam explorar os riscos e oportunidades relacionados aos serviços ecossistêmicos na tomada de decisão (WRI 20008) e suplementar os materiais que tratam de abordagens gerais sobre a biodiversidade nas AAE (PNUMA, 2014). Entre todos os objetivos, o mais diferenciado é o da MEA, cuja pretensão foi avaliar as consequências das mudanças nos ecossistemas sobre o bem-estar humano e estabelecer uma base científica para fundamentar as ações necessárias para a conservação e uso sustentável dos ecossistemas (MEA, 2003).

Quanto ao envolvimento dos atores sociais foi possível perceber uma maior importância dada a essa temática nos três trabalhos estruturados para AAE, contemplando não apenas os usuários dos serviços ecossistêmicos, mas, também, os responsáveis pela sua gestão, destacando a inclusão dos atores sociais intergeracionais. Entretanto, a atividade de análise dos beneficiados e dos desfavorecidos, ou seja, a reflexão sobre a distribuição dos impactos, só está presente em uma dessas metodologias estruturadas para AAE²⁵ e em duas daquelas não focadas nesse tipo de estudo²⁶. Apesar dessa atividade não se aplicar à estrutura e ao objetivo do MEA, o estudo aponta que os mais afetados com a degradação dos ecossistemas são as comunidades rurais e os mais pobres.

Entre as atividades, é possível observar que a definição do objetivo, da problemática central está presente em apenas três trabalhos²⁷ e não se aplica no caso da MEA. Olhando o contexto daquelas estruturadas para AAE²⁸, apenas o trabalho da PNUMA (2014) não contempla essa etapa. Entretanto, a não descrição desse exercício como uma etapa formal pode ocorrer devido ao pressuposto de que a abordagem vai ser aplicada a partir de uma problemática definida, não sendo necessário revisita-la. Por outro lado, a identificação dos serviços ecossistêmicos, um exercício claramente necessário, está presente em todas as referências analisadas. Ela pode ser auxiliada pela identificação dos ecossistemas afetados ou pelo caminho

²⁵ PNUMA, 2014

²⁶ WRI 2008; TEEB 2011.

²⁷ OECD DAC, 2008; TEEB 2011; PARTIDÁRIO E GOMES 2013.

²⁸ OECD DAC, 2008; PARTIDÁRIO E GOMES 2013; PNUMA, 2014.

inverso, pelo bem-estar humano. Apenas um trabalho não utilizou a diferenciação entre os serviços impactados e aqueles cujo projeto é dependente²⁹ (não se aplica no caso da MEA).

Para que a AAE seja efetiva é necessário que o número de serviços analisados seja o menor possível, contemplando apenas aqueles mais importantes no contexto em que ela está inserida (PNUMA 2014). De modo que, a etapa de priorização também é importante, não estando presente apenas na MEA e o TEEB já é focado naqueles mais importantes. O mapeamento dos serviços ecossistêmicos consta, explicitamente, apenas em duas propostas³⁰ (estruturadas especificamente para AAE) mas é uma ferramenta citada ao longo da abordagem de outros trabalhos³¹.

A identificação dos fatores de mudança está presente em todas as referências, com exceção do TEEB, incluindo também os fatores exógenos (OECD DAC, 2008). Por outro lado, a identificação do contexto externo, contemplando leis, outros PPP e conflitos presentes na área de estudo, só estão presentes nas abordagens estruturadas especificamente para AAE, sendo uma etapa importante para esse tipo de avaliação.

As atividades de identificação da relação entre a sociedade e os serviços ecossistêmicos e a análise dos impactos previstos no bem-estar humano, mesmo que não estejam presentes como etapas específicas, são contempladas em todas as metodologias. A análise de tendências e condições atuais é outra etapa unânime, com a possibilidade de utilizar indicadores para tal (MEA 2003; WRI 2008; WRI 2013). A análise dos riscos e oportunidades só não foi citada por WRI (2013), sendo comum às outras referências. Por outro lado, o uso de cenários só foi explicitamente citado em dois casos³², sendo também esboçado pelos exemplos fornecidos pela PNUMA (2014).

A discussão sobre a utilização de valoração, também, é uma questão relevante, pois o conceito de serviços ecossistêmicos, para muitos, está atrelado a essa atividade, de forma que, apenas a metodologia voltada para EIA (WRI 2013) não a contemplou. Apesar dos trabalhos resaltarem as vantagens dessa aplicação, a sua viabilidade e necessidade de execução nas AAE não é abertamente defendida, sendo dependente do contexto do estudo.

²⁹ PARTIDÁRIO E GOMES 2013.

³⁰ PARTIDÁRIO E GOMES 2013; PNUMA, 2014

³¹ WRI (2008) e OECD DAC (2008).

³² MEA 2003 e OECD DAC, 2008,

Quanto às etapas finais, a indicação de medidas de gestão é explícita em três metodologias³³ e apesar de não contemplada na estrutura descrita por PARTIDÁRIO e GOMES (2013), o trabalho afirma que as informações das análises sobre os serviços ecossistêmicos serão utilizadas como *input* para a avaliação de opções estratégicas. A revisão de qualidade do estudo está presente apenas em duas metodologias, sendo ambas estruturadas para as AAE³⁴ e a análise e comunicação das incertezas é destacada apenas pela MEA e pela metodologia da PNUMA (2014). Apesar delas não estarem presentes na maioria das metodologias, essas são atividades importantes, principalmente no que tange aos serviços ecossistêmicos, pois as questões relacionadas a esse tema, além de complexas, ainda não possuem uma base sólida na literatura. Assim, durante toda avaliação devem ser identificadas as lacunas de informação, grau de incerteza, deficiências técnicas e falta de *know-how* (PNUMA, 2014). No caso da OECD DAC (2008) essa atividade não é diretamente abordada, mas está embutida na etapa de avaliação da AAE. E por fim a atividade de monitoramento, apesar de ser uma atividade importante, por vezes, não é concretizada, sendo descrita apenas nas três metodologias voltadas para a AAE.

Dessa forma foi possível notar que algumas atividades não são contempladas em todas as metodologias, e outras são realizadas, principalmente, nas abordagens estruturadas especificamente para as AAE (maior importância para os atores sociais, identificação do contexto da área de estudo, revisão da sua qualidade e monitoramento). Como discutido ao longo deste Capítulo e do anterior, o ferramental técnico e a estrutura da AAE podem variar em função dos objetivos a serem alcançados e do contexto em que a avaliação está inserida. Esse tipo de estudo precisa ser flexível para que possa ser implementado em diferentes contextos, não sendo compatível com uma única metodologia aplicável a todos os casos. As limitações, como tempo e recursos financeiros, também são fatores que influenciam nas atividades a serem contempladas pela AAE. Como debatido, o conhecimento completo e dados exaustivos nem sempre são necessários para prover informações relevantes aos tomadores de decisão. O nível de detalhe, além dos recursos disponíveis vai depender da escala de análise e da disponibilidade de informação. Mas os resultados e os fundamentos devem ser apresentados de maneira compreensível e resumidos (OECD DAC, 2008). Desse modo, não se teve a pretensão de

³³ PNUMA, 2014; WRI, 2013; OECD DAC, 2008.

³⁴ OECD DAC, 2008 e PNUMA, 2014.

estruturar uma metodologia de referência, com base nas descritas na literatura, e sim fazer uma análise dos pontos relevantes para a inclusão dos serviços ecossistêmicos nas AAE.

Além das análises dos serviços ecossistêmicos, em si, foi visto que as AAE podem apontar para a necessidade de se reforçar a capacidade das instituições em coletar informações, identificar os *trade-offs* e propor medidas para sustentar uma gama de serviços ecossistêmicos. Uma AAE também pode fazer recomendações sobre a governança, por exemplo, um estudo que seja voltado para a água, pode recomendar mudanças institucionais, como a introdução de cogestão dos recursos hídricos com as autoridades nacionais e locais. Em muitos casos as instituições não percebem o valor do serviço ecossistêmico em si, mesmo quando dependem diretamente dele. Como, por exemplo, os responsáveis pelo abastecimento ou irrigação, que tendem a se concentrar apenas na construção de estruturas físicas e acabam por não reconhecer o papel fundamental dos ecossistemas para captação, liberação e a qualidade da água. Dessa forma, as instituições não investem esforços na manutenção das funções ecossistêmicas, para que a oferta se mantenha (OECD DAC, 2008).

Essas avaliações podem destacar as oportunidades e os impactos do desenvolvimento relacionados aos serviços ecossistêmicos antes de ocorrerem possibilitando um planejamento mais sustentável. Como resultado pode ser apontado, por exemplo, alguns serviços ecossistêmicos muito explorados e a necessidade de medidas de intervenção. A incorporação de informações sobre mudanças nos serviços ecossistêmicos pode auxiliar na distinção entre estratégias que tendem a melhorar a resiliência e aquelas que tendem a enfraquecê-la (WRI, 2008). Alguns serviços ecossistêmicos, como serviços de provisão englobando alimentos, madeira, água potável, são conhecidos e mais recorrentemente abordados em estudos. Outros como serviços de regulação, proteção de bacias hidrográficas, proteção contra tempestades, polinização e serviços culturais, são muitas vezes negligenciados na preparação dos PPP. Os serviços ecossistêmicos podem ser incorporados nas AAE e outras avaliações de impacto por meio de uma revisão e complementação de suas estruturas para averiguar quais serviços ecossistêmicos já são contemplados e quais outros deveriam ser incluídos (TEEB, 2011).

Entretanto, apesar do extenso material que pode ser encontrado na temática, e com metodologias bem estruturadas para AAE, não são muitos os exemplos na literatura da sua utilização.

4. ESTUDO DE CASO: OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NA AAE COMPERJ. UMA ANÁLISE EMPÍRICA.

Considerando todos os aspectos abordados nos Capítulos anteriores é possível notar tanto o potencial promissor como a complexidade da inclusão dos serviços ecossistêmicos na AAE. Apesar do arcabouço teórico considerável, ainda são poucas as aplicações práticas dessa abordagem (BAKER *et al.*, 2012; SLOOTWEG *et al.*, 2008), mas alguns exemplos podem ser encontrados, como os dois casos citados a seguir.

No Egito foi realizada uma AAE do Programa de Conservação de Água e Reabilitação da Irrigação do Delta Oeste do Rio Nilo. Os resultados do estudo foram responsáveis por diminuir significativamente a quantidade de água prevista para ser desviada no programa. Em termos bastante resumidos, o diagnóstico do serviço de provisão de água, que avaliou seus usuários, pelos benefícios econômicos da exploração agrícola; número de postos de trabalho permanentes e sazonais dependentes da provisão de água; impacto na produção agrícola na zona a jusante do Delta do Nilo; pesca e impacto na disponibilidade de água potável, mostrou que o desvio de água anteriormente planejado, que beneficiaria grandes investidores no deserto, acarretaria problemas equitativos inaceitáveis, devido a sua importância para região a ser afetada. De forma que foi dado ênfase no programa de controle de desperdício de água para compensar a redução de água desviada para a irrigação (SLOOTWEG, 2010).

Outro exemplo citado na literatura é a Avaliação Ambiental Estratégica da Estratégia Nacional da Gestão Integrada das Zonas Costeiras de Portugal, realizada em 2008 (AAE da ENGIZC). A AAE da ENGIZC é utilizada, pela Professora Maria Rosário Partidário, como exemplo da integração dos serviços ecossistêmicos nesse tipo de avaliação, nos estudos de casos do TEEB (PARTIDÁRIO, 2010). A autora defende que a abordagem ajudou na identificação dos ecossistemas que proveem os serviços ecossistêmicos e permitiu a avaliação de opções e estratégias de gestão. Entretanto, ela resalta que os atores sociais não foram envolvidos e também não foi feita nenhuma análise sobre os serviços ecossistêmicos na zona costeira de Portugal. Foi realizada uma comparação das estratégias em termos de riscos e benefícios, incluindo, além de outros fatores, os serviços ecossistêmicos que poderiam ser afetados pelas diferentes escolhas políticas. Contudo, é defendido que o instrumento foi efetivo em adicionar a

questão de serviços ecossistêmicos no planejamento estratégico (BAKER *et al.*, 2012; PARTIDÁRIO, 2010). Assim, a avaliação não implementou uma metodologia de análise de serviços ecossistêmicos para AAE ou deu uma ênfase estratégica ao conceito, mas pode ser considerada como uma tentativa inicial para que os serviços ecossistêmicos comecem a permear esse tipo de avaliação.

Considerando a pouca experiência encontrada na literatura e circunstâncias favoráveis para tal, neste trabalho optou-se por explorar a temática dos serviços ecossistêmicos nas AAE tendo como referência uma avaliação em andamento, ao invés de avaliações já concretizadas. Não se teve por intuito aplicar uma metodologia completa no presente estudo de caso, contemplando as diferentes etapas abordadas nos capítulos anteriores, mas uma fazer um exercício de releitura de questões relevantes sob a ótica dos serviços ecossistêmicos. A metodologia utilizada será tratada ao longo do capítulo.

Aborda-se, então, de forma qualitativa, a partir de um enfoque empírico, como o olhar sobre os serviços ecossistêmicos pode auxiliar nas AAE. Entretanto, cabe ressaltar que apesar da não aplicação de uma metodologia completa, as descrições realizadas no capítulo 1 e 2 foram relevantes para o conhecimento adquirido, permitindo a discussão desse estudo de caso.

O objeto de análise é a ***Reavaliação Ambiental Estratégica da Área de Abrangência da Baía de Guanabara e Região do Entorno do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (AAE COMPERJ)***, com previsão de término em dezembro de 2015. A participação durante o ano de 2015 nesta AAE, em concomitância com o processo de construção dessa dissertação, permitiu um estudo empírico sobre a inclusão dos serviços ecossistêmicos nas AAE. Com a colaboração dos demais pesquisadores envolvidos na avaliação, foi possível estruturar uma nota técnica integrada a AAE COMPERJ, para inserir o conceito de serviços ecossistêmicos no estudo.

4.1 O Contexto da Avaliação

A AAE COMPERJ tem como objetivo orientar as discussões técnicas promovidas pela Petrobras junto ao setor ambiental, no contexto dos procedimentos relativos ao Licenciamento

Ambiental e aos Inquéritos Civis interpostos pelo Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. O processo de Licenciamento do empreendimento, alvo de muitas polêmicas, implicou em diversas licenças ambientais, até o momento 94 e consequentemente múltiplas condicionantes (2.525). Adicionalmente, tendo em vista as alterações no processo de implantação do COMPERJ e aquelas dele decorrentes, bem como a identificação de lacunas de informação, foi percebida a importância de uma redefinição das linhas de ação para a sustentabilidade do desenvolvimento da região. Diante de tal cenário, a AAE COMPERJ é uma iniciativa da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) do Rio de Janeiro, motivada pelos questionamentos do Ministério Público Estadual decorrente da nova configuração de implantação do COMPERJ e dos novos cenários de desenvolvimento regional (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

Embora nomeada como reavaliação trata-se, efetivamente, de uma atualização da Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Investimentos da Petrobras na Área de Abrangência da Baía de Guanabara (AAE Petrobras), realizada em 2007/2009. A AAE COMPERJ visa atender diferentes expectativas dos envolvidos nesse processo (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015):

- O Ministério Público Estadual tem a pretensão de obter informações atualizadas decorrentes dos novos cenários regionais da implantação do COMPERJ e dos demais empreendimentos da região e atender às solicitações do Parecer Técnico n. 297/2013, complementar ao PT n. 259/2013, elaborado pelo GATE AMBIENTAL;
- A SEA tem o objetivo de requalificar o planejamento ambiental da região antecipando as questões ambientais críticas, identificando oportunidades e riscos;
- O INEA pretende avaliar as implicações ambientais do conjunto dos empreendimentos da região e identificar as melhores medidas e ações integradas ou individuais para evitar ou reduzir tais impactos;
- E a Petrobras visa subsidiar a tomada de decisão sobre as ações prioritárias de controle ambiental dos empreendimentos.

No período da primeira avaliação, os investimentos da Petrobras no Estado do Rio de Janeiro relacionados ao Plano de Antecipação da Produção de Gás (PLANGAS) em uma região com uma problemática ambiental evidente, aumentaram a pressão para que se intensificasse o controle desses empreendimentos. Esses investimentos incluíam a ampliação da Refinaria de

Duque de Caxias (REDUC), a construção de um Terminal Flexível de Recebimento de Gás Natural Liquefeito (GNL) e a instalação do COMPERJ. Assim, o Governo do Estado resolveu vincular a realização de uma AAE aos EIA, tanto relacionados à ampliação da REDUC quanto à implantação do COMPERJ, visando apoiar futuros processos de planejamento ambiental na região hidrográfica da Baía de Guanabara (LIMA/COPPE/UFRJ, 2008).

Essa iniciativa objetivou, portanto, avaliar a cumulatividade e sinergia de impactos desses empreendimentos; antecipar questões ambientais críticas; avaliar em que medida a questão ambiental poderia condicionar o desenvolvimento da região; e identificar as oportunidades e riscos ambientais. Para a Petrobras, a AAE forneceria subsídios à tomada de decisão sobre a mitigação e o acompanhamento dos impactos cumulativos e sinérgicos dos empreendimentos considerados, ainda na fase de concepção e implantação, além de apoiar os esforços de promoção do desenvolvimento ambientalmente sustentável do setor de petróleo e gás (LIMA/COPPE/UFRJ, 2008). De forma complementar, a atualização da AAE Petrobras, atual objeto deste estudo (AAE COMPERJ), teve a finalidade de revisitar as alternativas de desenvolvimento diante da mudança do objeto de avaliação, o COMPERJ, observando as expectativas atuais dos diferentes agentes envolvidos (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

O COMPERJ foi inicialmente projetado envolvendo uma Unidade de Petroquímicos Básicos, como eteno, benzeno, p-Xileno, propeno; e uma Unidade de Petroquímicos Associados, como estireno, etileno-glicol, polietileno, polipropileno, PTA/PET. Sua implementação, ao norte do município de Itaboraí, estava prevista para o período de 2007 a 2011, com início das operações em 2012. Também se mantém uma série de empreendimentos extramuros, indispensáveis à operação e à infraestrutura logística do COMPERJ, como vias de acessos, emissário de efluentes, adutora, infraestrutura dutoviária e linhas de transmissão (LIMA/COPPE/UFRJ, 2008).

No contexto internacional havia, em 2007, uma perspectiva positiva de crescimento da economia mundial, com forte crescimento da economia chinesa, causando elevação dos preços de *commodities* e crescimento da demanda de petróleo. Entretanto, com a crise de 2008, passa a existir muitas incertezas com relação ao ritmo de crescimento dos países e consequentemente a redução do crescimento da demanda de petróleo. Assim, em contraste com as projeções de preço do petróleo daquela época, que aumentariam a cada ano em função do crescimento projetado da economia mundial, hoje o petróleo aparece com seu preço instável (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

Em decorrência dessa nova conjuntura sociopolítica e econômica, a Petrobras acabou alterando seu Programa de Investimentos para o COMPERJ e foram definidas novas configurações de desenvolvimento, englobando:

- Etapa I – Refinaria Trem 1
- Etapa 2 – Petroquímica (em processo de reavaliação)
- Etapa 3 – Refinaria Trem 2

O COMPERJ (**Figura 15**) tem previsão de operação da Etapa I para 2016, com capacidade para refino de 165 mil barris de petróleo por dia, mas esse prazo, também, encontra-se em processo de reavaliação. Observando o Plano de Negócios e Gestão 2014-2018, houve cerca de 80% de avanço físico nas obras, em novembro de 2014. (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).



Figura 15. COMPERJ

Fonte: Extraído de LIMA/COPPE/UFRJ, 2015.

4.2 Área de estudo

O COMPERJ está localizado no município de Itaboraí, ocupando uma área total de 45 km². A região de influência, delimitada pela AAE COMPERJ, fica situada na parte leste da Baía de Guanabara sendo composta por onze municípios — Itaboraí, Magé, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, São Gonçalo, Niterói, Maricá, Tanguá, Silva Jardim, Casimiro de Abreu e Rio Bonito, todos integrantes do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Leste Fluminense (CONLESTE).

O CONLESTE congrega, atualmente, seis municípios fluminenses da região chamada de Leste Metropolitano do Estado (Niterói, São Gonçalo, Itaboraí, Rio Bonito, Maricá e Tanguá); cinco da Região das Baixadas Litorâneas (Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Silva Jardim, Araruama, Saquarema); dois da Baixada Fluminense (Guapimirim e Magé); e mais dois da Região Serrana Fluminense (Nova Friburgo e Teresópolis). Estão sendo considerados apenas os 11 municípios que integravam inicialmente o CONLESTE. Araruama, Saquarema, Nova Friburgo e Teresópolis não fazem parte da área de abrangência da AAE (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015). A **figura 16** mostra a localização geográfica desses municípios.

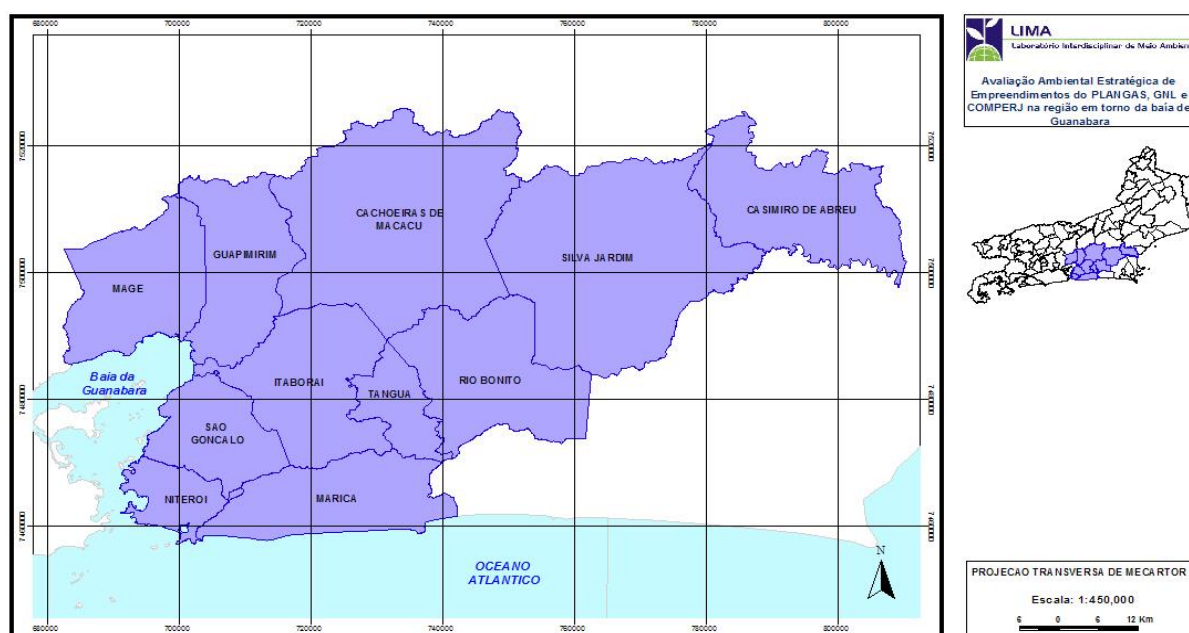


Figura 16. Região de Estudo da AAE
Fonte: Extraído de LIMA/COPPE/UFRJ, 2015

Em relação ao cenário econômico desses municípios, é possível destacar três patamares econômicos. O primeiro, mais expressivo, é formado por Niterói e São Gonçalo, que juntos somam, aproximadamente, 60% do PIB regional; o segundo grupo, com exceção de Maricá, conta com os demais municípios da região, que somados não ultrapassaram 5 bilhões de reais no PIB de 2012. E por último, tem-se o município de Maricá, que nos últimos anos apresentou crescimento positivo na arrecadação municipal, alcançando, aproximadamente, 13% do PIB regional (R\$ 5,2 bi), em 2012 (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

Em termos de habitantes os municípios podem ser divididos em quatro faixas distintas; Silva Jardim, Casimiro de Abreu e Tanguá, municípios com menor número de habitantes, entre 20.000-50.000; Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito são enquadradas na faixa de cidades entre 50.000-100.000 habitantes; Maricá, Itaboraí e Magé na faixa de 100.000-250.000 habitantes; e as cidades de São Gonçalo e Niterói com mais de 250.000 mil habitantes.

Foi observada, a partir do processo inicial de implantação do COMPERJ uma expansão das áreas urbanas desses municípios em detrimento de zonas rurais, com exceção parcial de Silva Jardim, devido, principalmente, à presença expressiva de UC. A ocupação foi particularmente intensa nos municípios que compõem o núcleo de atração da população para a região leste: São Gonçalo, Niterói, Maricá e Itaboraí, seguido por outro grupo que vem apresentando certo dinamismo; municípios de Rio Bonito, Guapimirim e Magé, que compõem a zona geográfica que fica na margem da área diretamente afetada pelo empreendimento. Pode-se identificar, então, três faixas de municípios: os que sofreram um forte incremento de área urbanizada; passando pelo grupo que apresenta taxas moderadas; e, um terceiro, representado por um grupo que teve um incremento menor dessas áreas (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015):

- O primeiro composto por Niterói, São Gonçalo e Itaboraí, possui elevados percentuais de área urbanizada com variação positiva e considerável.
- O segundo conjunto, constituído pelos municípios de Magé, Guapimirim, Tanguá, e Maricá, as dinâmicas urbanas começam a ganhar expressão, caracterizando-se, sobretudo, como áreas intermediárias às margens do núcleo mais adensado/urbanizado, participando dos fluxos socioespaciais da região metropolitana fluminense. Com grande destaque para Magé e Maricá, seguidos por Guapimirim e Tanguá.
- O terceiro grupo é representado pelos municípios da região com os núcleos urbanos mais fragmentados, como Rio Bonito, Silva Jardim, Cachoeiras de Macacu e Casimiro de Abreu. No caso deste último, contudo, é fundamental considerar as recentes e elevadas taxas de crescimento demográfico, ocasionadas por conta do dinamismo econômico gerado pela cadeia do petróleo no norte do Estado do Rio de Janeiro.

No caso dos municípios de São Gonçalo, Niterói, Maricá e Magé o processo de expansão urbana tende a acentuar-se por tratar-se de uma conurbação importante no leste da Baía de

Guanabara. Tendendo a aumentar as áreas ocupadas de maneira irregular nesses municípios devido, sobretudo, ao aumento do padrão do custo de vida e por questões socioespaciais (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

Mais do que crescer por meio da dinâmica demográfica, o Leste Fluminense se expande territorialmente, num movimento de espraiamento sobre vazios territoriais, devido ao mercado imobiliário, incentivado pelos empreendimentos industriais na região e pela criação do Arco Metropolitano. Desse modo, a expansão do tecido urbano produzirá implicações no ordenamento territorial, com provável agravamento dos inúmeros problemas sofridos pelas populações atingidas por esse processo, caso os planos diretores e suas revisões não realizem os ajustes necessários (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

4.3 A AAE COMPERJ

A AAE COMPERJ está sendo desenvolvida pelo Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente (LIMA), vinculado ao Programa de Planejamento Energético (PPE), da Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O acompanhamento técnico, financeiro e a validação dos produtos ficaram sob responsabilidade da Petrobras.

A estrutura da AAE foi dividida em seis produtos (relatórios) distintos, como esquematizados na **figura 17**. Até agosto de 2015, os três primeiros relatórios foram finalizados e aprovados. O Produto 1, de caráter mais estruturante, é um plano de atividades abordando os procedimentos técnicos e os aspectos institucionais e metodológicos para a realização da AAE COMPERJ.

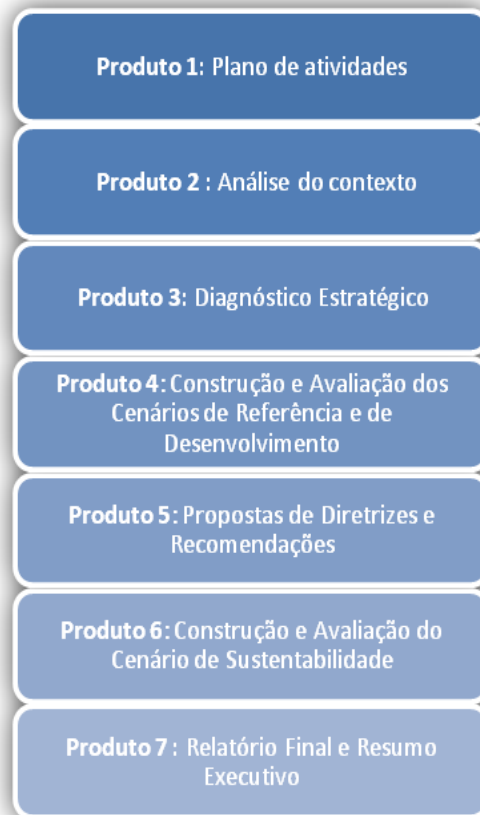


Figura 17. Estrutura AAE COMPERJ
Fonte: Adaptado de LIMA/COPPE/UFRJ, 2015

O Produto 2 é uma análise do contexto da avaliação. O relatório abrange questões inerentes à avaliação em si, como organização institucional/gerencial para seu desenvolvimento e aprovação, definição dos objetivos e resultados esperados e a especificação da sua metodologia. Esse produto também aborda questões relativas ao contexto que o objeto de estudo está inserido.

Nesse sentido, foi realizada uma breve caracterização da região de estudo incluindo dados populacionais e geográficos. Foi realizado um levantamento dos PPP governamentais implantados na região do CONLESTE considerando as três esferas (federal, estadual e municipal), um mapeamento do estágio de implantação das diretrizes e recomendações indicadas na AAE Petrobras e o levantamento das ações ambientais relativas ao licenciamento do COMPERJ.

O Produto 3 é um diagnóstico estratégico, que considerou, de forma integrada, a situação da região de estudo, em função das questões ambientais, sociais e econômicas. Foram

identificadas e analisadas as dinâmicas dos processos socioambientais mais representativos. Para tal, foram utilizadas as informações disponíveis em fontes oficiais e censos, pesquisas acadêmicas e outros estudos. Ou seja, a pesquisa se baseou apenas em dados secundários. Foram considerados como fatores condicionantes do desenvolvimento na região:

- **Logística de transporte** com a descrição da logística na região, comparando a situação atual com a da AAE Petrobras;
- **Recursos hídricos**, avaliando os usos múltiplos da região e os efeitos do COMPERJ e demais empreendimentos sobre a oferta de água para abastecimento;

E como fatores críticos ambientais foram considerados:

- **Dinâmica territorial e econômica e o uso do solo**, contemplando a evolução e tendências do uso e ocupação do solo e a dinâmica econômica da região de estudo;
- **Dinâmica dos ecossistemas e a diversidade biológica terrestre**, incluindo as ações de cunho conservacionista, assim como os dados sobre as UC e demais espaços protegidos;
- **Dinâmica dos ecossistemas e diversidade biológica aquática**, contemplando a biodiversidade desse ecossistema e questões sobre o ordenamento pesqueiro;
- **Qualidade da água** envolvendo os rios da região hidrográfica e da própria Baía de Guanabara, com os conflitos de uso e aspectos sobre poluição;
- **Dinâmica social** com base em indicadores de educação, saneamento, saúde, habitação, aglomerados subnormais, segurança e desemprego;
- **Recursos atmosféricos** envolvendo a emissão de poluente e a qualidade do ar;
- **Resíduos Sólidos**, avaliando os resíduos sólidos urbanos, de serviços de saúde, industriais e da construção civil, considerando geração, coleta e destino final.

Além da análise dos fatores condicionantes e dos fatores críticos ambientais, o Produto 3 também incluiu uma análise dos fatores de contexto. Aborda-se a governança territorial com base na análise dos agentes institucionais, econômicos e sociais com relação à capacidade de resposta dos governos locais. O objetivo foi obter uma visão geral e tendencial do conjunto dos municípios da área de influência, a partir da evolução dos três indicadores selecionados:

Capacidade de atendimento à população; Permeabilidade do processo decisório local; e Disposição à cooperação interfederativa. Também foi realizado um diagnóstico de experiências concretas de governança territorial, visando caracterizar fatores críticos de sucesso e insucesso dos municípios.

A análise dos fatores de contexto possui um segundo item, relativo à participação social. Teve-se como objetivo: atualizar o mapeamento dos atores sociais (populações locais, gestores de órgãos governamentais e não-governamentais) que realizaram demandas e/ou reclamações no contexto das obras do COMPERJ; identificar focos de tensões, conflitos e expectativas na região do estudo; analisar criticamente os conflitos identificados; e, paralelamente, apresentar as iniciativas em curso protagonizadas pelo COMPERJ/Petrobras. Alguns desses conflitos serão abordados ao longo deste capítulo.

O Produto 4 consiste na construção e avaliação de cenários, ou seja, na avaliação dos riscos e oportunidades de desenvolvimento, baseada na análise comparada das opções estratégicas. Como primeira etapa é realizada uma matriz SWOT para identificar as potencialidades (*strength*), as fragilidades (*weakness*), as oportunidades (*opportunities*) e ameaças (*threats*). Essa análise auxilia selecionar os indicadores representativos dos processos estratégicos que passarão a ser utilizados como referência na etapa subsequente de análise de cenários. Nesta etapa também são consolidadas a visão de futuro (futuro ideal desejado) e os objetivos de sustentabilidade (o que se deve buscar para atingir o futuro ideal). De forma subsequente, são criados os cenários de referência (tendência de evolução para a região de estudo) e de desenvolvimento (um cenário com alternativas da configuração do COMPERJ) (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

No Produto 5 – Cenários de Referência e de Desenvolvimento – são avaliados comparativamente, considerando as oportunidades (impactos positivos) e ameaças (impactos negativos), incluindo a análise de cumulatividade/sinergia e os riscos ambientais. A partir dessa análise, são propostas diretrizes e recomendações visando melhorar o processo de desenvolvimento da região.

De forma complementar, o Produto 6 consiste na construção e avaliação do cenário de sustentabilidade. Ele identifica as políticas e ações públicas e privadas, que devem ser previstas neste cenário contra-factual, ou mais amigável ambientalmente, minimizando riscos e conflitos e ampliando-se as oportunidades para a sustentabilidade ambiental na região.

O Produto 7 consiste no relatório final que apresenta uma síntese dos principais resultados e aspectos abordados, de forma a tornar as informações mais acessíveis aos tomadores de decisão (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015). Até agosto de 2015, tinham sido aprovados, pela Petrobras, os Produtos 1, 2, 3 e encontravam-se em análise os Produtos 4 e 5. O estudo tem previsão de conclusão em dezembro de 2015.

Alguns aspectos relevantes para esse estudo de caso, avaliados na AAE, serão detalhados a seguir:

- Percepções dos atores sociais;
- Estrutura demográfica e urbanização;
- Aspectos ambientais da região;
- Recursos hídricos;
- Esgotamento sanitário;
- Implantação das diretrizes e recomendações;
- Ações ambientais do COMPERJ;
- Impactos ambientais.

Na AAE no mapeamento dos atores e conflitos sociais foi identificado que a perspectiva de crescimento econômico gerou uma expectativa de melhoria de vida entre vários segmentos sociais dos municípios, que não se concretizaram. Somado a esse fator, a relação deteriorada da população local com o poder público municipal, produziu uma série de expectativas inadequadas em relação ao papel da empresa na região, com compromissos que por vezes extrapolam a sua responsabilidade como empreendedor. Também, foram diagnosticados problemas de comunicação da população local com a Petrobras e falta de diálogo durante o processo de licenciamento, sobretudo com relação às audiências públicas realizadas pelo INEA (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

No que tange às obras intra e extramuros do empreendimento, há uma rejeição, resistência e desconfiança ao COMPERJ e, principalmente, à Petrobras. Foi relatado no diagnóstico que existe uma imagem negativa da empresa, por parte das associações dos pescadores, ONG ambientalistas e também gestores e especialistas da área ambiental. As obras de grande porte previstas também foram objeto de inúmeras considerações críticas. As obras do Emissário Submarino na praia de Maricá e da Barragem do Rio Guapiaçu, em Cachoeira de

Macacu, foram criticadas pelo seu grau de impacto ambiental e social. Adicionalmente, há o temor de que as cidades passem por processo de favelização e aumento populacional sem adequado investimento público (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

O aumento da população e urbanização da região é uma preocupação recorrente em várias outras temáticas do diagnóstico. Pois, como relatado pela AAE COMPERJ, alguns municípios como Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, Tanguá e Maricá, agregam tanto elementos ambientais como dinâmicas urbanas expressivas. O diagnóstico da dinâmica territorial e econômica e uso do solo ressaltou que apesar da importância desses municípios, devido aos recursos naturais disponíveis, essas áreas podem configurar um cenário de expansão urbana significativa. Ou seja, de forma indireta, a análise chama atenção para a possível deterioração desses recursos com o aumento da urbanização na região.

Nesse sentido, a análise da dinâmica dos ecossistemas e diversidade biológica terrestre apontou que a vocação de parte da região de estudo diz respeito à preservação da qualidade de serviços ecossistêmicos essenciais, como a estabilização da drenagem natural e manutenção da dinâmica hidrológica. Entretanto, existe um elevado percentual de desmatamento na região relacionado, principalmente, à ocupação irregular e desordenada da terra para moradia, alavancada pela especulação imobiliária e extração seletiva de recursos florestais. Nesse cenário, a especulação imobiliária surge como um dos fatores mais importante nos avanços da urbanização no litoral, sendo o principal fator de degradação de restingas e manguezais presentes da região (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015). O estudo resalta, então, que a imposição de limitações à sua ocupação associada à recomposição florestal pode favorecer a melhoria da qualidade das águas e aumento do volume de rios e córregos das UC a jusante e, por conseguinte, da Baía de Guanabara, região de desembocadura dos mesmos.

Esse fator é bastante relevante considerando a questão hídrica da região. A área de estudo apresenta uma alta complexidade socioeconômica e ambiental, com a disponibilidade de recursos hídricos comprometida, tanto com relação à qualidade quanto à quantidade com a disponibilidade comprometida com as demandas locais e com o compromisso de atendimento futuro das demandas externas (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015). Essa situação tende a se agravar com a operação do COMPERJ, que poderá intensificar os problemas relacionados aos déficits hídricos já ocorrentes.

A alternativa prevista para reforço de abastecimento de água regional será a construção Barragem do Guapi-Açu, em processo de licenciamento, visando garantir a disponibilidade de água para abastecimento da população e demais usuários existentes na bacia, excluindo o COMPERJ que deverá utilizar para seus processos industriais água de reuso do sistema guandu. (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015). Entretanto, como apontado no mapeamento dos atores e conflitos sociais, essa obra é alvo de críticas pelos impactos envolvidos.

Outro ponto relevante é a condição do esgotamento sanitário na região, que é apontado como o maior problema em termos de infraestrutura urbana. Em grande parte dos municípios da região mais da metade dos domicílios não estão ligados à rede de esgoto, acarretando na baixa qualidade da água, resultando em última estância na deterioração da Baía de Guanabara. Os esgotos domésticos constituem o principal fator de poluição orgânica da Baía de Guanabara em decorrência da grande população estabelecida na sua região hidrográfica e desassistida de serviços de saneamento adequado.

Outra análise interessante realizada pela AAE foi o mapeamento do estágio de implantação das diretrizes e recomendações indicadas na AAE Petrobras relativas ao COMPERJ. Foram avaliadas 80 diretrizes/recomendações, usando uma escala qualitativa de três níveis: “atendida”, “parcialmente atendida” e “não atendida”. A escolha foi feita com base no julgamento dos especialistas envolvidos na AAE. Somada a elas uma quarta classificação – “sem informação” foi adicionada, considerando que levantamento de informações na AAE se limitou a dados secundários. A percepção final foi a de que poucas diretrizes foram plenamente atendidas (13%), com a maioria parcialmente atendida (33%). Ocorrendo uma parcela considerável de diretrizes não atendidas (27,5%) ou sem informação (27,5%). Nesse caso foram destacadas as lacunas de informação que impedem os especialistas de determinarem se as diretrizes foram ou não implementadas.

Foi realizado, também, o levantamento das ações ambientais do COMPERJ incluindo as licenças ambientais do processo de licenciamento do empreendimento. Esse processo, alvo de diversas polêmicas, até o momento, resultou em uma complexa rede de 94 licenças ambientais e um total de 2.525 condicionantes. Foi ressaltado na AAE, que nesse total, há condicionantes de todos os tipos de licença com naturezas distintas. Entre elas há condicionantes semelhantes, basicamente recomendações de boas práticas ou avisos de procedimentos obrigatórios por lei,

mas há, também, exigências específicas a cada situação. De forma que as condicionantes foram classificadas em função de sua especificidade:

- **Condicionantes Protocolares**, ações ambientalmente responsáveis ou procedimentos obrigatórios do licenciamento que devem ser observados pelo empreendedor;
- **Condicionantes Legais** destacam leis, regulamentações ou normas que devem ser observadas quando da implantação e/ou operação do empreendimento;
- **Condicionantes Específicas** tem a função de adequar o empreendimento às especificidades socioambientais da sua região de abrangência.

Como resultado a AAE mostrou que das 2.525 condicionantes, 1.391 (55%) são “protocolares”, 493 (19%) são “legais” e 641 (26%) são “específicas”. Dentre essas condicionantes existe a obrigação de se reflorestar, aproximadamente, 4 mil hectares referentes as obras intramuros do COMPERJ, e outros 500 hectares de obras associadas ou extramuros, a exemplo da via UHOS (*Ultra heavy over size*) construída para o transporte de equipamentos pesados, da Baía de Guanabara até o COMPERJ. Neste caso, foram privilegiadas, sobretudo, as bacias dos rios Guapi-Macacu e Caceribú, tendo por objetivo proteger os recursos hídricos regionais e criar uma barreira de áreas protegidas, possibilitando o estabelecimento de conexão física entre áreas florestais remanescentes, sobretudo no interior das UCs.

A AAE aponta que: *"Analisando o conjunto das diretrizes verifica-se a ausência do reconhecimento do seu papel estratégico. Aparentemente, foi desconsiderada a necessária e urgente abordagem, mais afeita ao equacionamento da complexa cadeia de problemas ambientais estruturais, que são observados na região há décadas. Do ponto de vista da inserção de um megaempreendimento do porte do COMPERJ, numa das regiões de maior biodiversidade da Mata Atlântica, as medidas de mitigação e compensação voltadas para a recuperação da qualidade ambiental são pouco estruturantes, embora todas aprovadas pelo órgão ambiental como suficientes para mitigar/compensar os impactos causados pelo empreendimento."* (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

O impacto dos vários projetos sobre o meio ambiente sempre foi motivo de conflito, ora com a população diretamente afetada, ora com ambientalistas e suas respectivas instâncias de representação. O Conselho Gestor do Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense (MMACF) e da APA de Guapi-Mirim e ESEC Guanabara apontam como consequências relacionadas à

localização do COMPERJ, no campo ambiental: *"a cumulatividade de impactos de naturezas diversas, cujos potenciais efeitos não foram avaliados; a proximidade excessiva à UC, em especial a APA de Guapimirim/ESEC Guanabara, que garantem uma melhor qualidade de trechos da Baía de Guanabara utilizados por pescadores/caranguejeiros/sirizeiros; a possibilidade das emissões aéreas alcançarem mesmo UC mais afastadas; a impermeabilização de extensas áreas aluvionais, comprometendo a alimentação das bacias de drenagem; a possibilidade de crescimento urbano desordenado, onde, tradicionalmente, se perpetuam problemas crônicos relacionados ao abastecimento de água e saneamento básico; e possibilidade de contaminação da água por resíduos industriais, que afetaria, diretamente, a APA de Guapi-Mirim/ESEC Guanabara"* (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

A AAE COMPERJ também apresenta três notas técnicas: uma referente à análise da dinâmica costeira, que avalia as modelagens computacionais do emissário submarino ligado ao COMPERJ e do referente ao esgotamento sanitário de parte de Magé; uma segunda nota referente à vulnerabilidade ambiental dos municípios às mudanças climáticas, usando como base o *Mapa da Vulnerabilidade da População dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro Frente às Mudanças Climáticas* realizado pela FIOCRUZ (BARATA *et al.*, 2013); e uma terceira nota técnica, realizada em paralelo a essa dissertação, referente aos serviços ecossistêmicos, a seguir apresentada em detalhe.

4.4 Os serviços ecossistêmicos e a AAE COMPERJ

Com a intenção de incluir o conceito dos serviços ecossistêmicos na AAE COMPERJ, alinhada a esta dissertação, foi elaborada por mim uma nota técnica sobre os serviços ecossistêmicos. Assim, esse estudo de caso integrou a AAE COMPERJ como uma nota técnica no Produto 3. O objetivo foi caracterizar o conceito de serviços ecossistêmicos e fazer uma análise exploratória da temática no contexto da avaliação. Para tal exercício, foi solicitada a colaboração dos especialistas envolvidos na AAE, responsáveis pela análise dos fatores críticos de decisão.

Como primeira etapa metodológica foi estruturada uma relação (check-list) com os potenciais serviços ecossistêmicos associados a suas definições, compilados em uma tabela explicativa. A listagem proposta foi criada a partir do trabalho realizado pelo WRI, explorado no

capítulo 2 desta dissertação (WRI 2013), cujo objetivo principal era estabelecer uma metodologia de análise dos serviços ecossistêmicos no EIA. A classificação utilizada é a da MEA e como não se tinha a intenção de quantificar monetariamente os serviços ecossistêmicos, essa classificação foi adequada. A listagem dos serviços ecossistêmicos considerados e uma breve definição de cada um estão contempladas na **Tabela 12**.

Tabela 12. Listagem e breve definição dos serviços ecossistêmicos

Serviço Ecossistêmico	Definição
Serviços de provisão: Bens e produtos obtidos dos ecossistemas	
Alimentos	
Culturas agrícolas	Produtos agrícolas colhidos para consumo humano ou animal.
Criação de animais	Animais criados para consumo.
Pesca	Pesca em ambientes naturais.
Aquicultura	Peixes, mariscos, e plantas que são cultivados em água doce ou de água salgada para consumo.
Alimentos selvagens	Plantas coletadas em ambientes naturais.
Material biológico	
Madeira	Madeiras de ambientais naturais ou plantações.
Fibras e resinas	Fibras e resinas não-madeiros e não-combustíveis.
Pele de animal	Peles processadas de bovinos ou outros animais.
Areia	Areia formada a partir de corais ou conchas.
Recursos ornamentais	Produtos derivados dos ecossistemas usados com propósitos estéticos.
Combustível de biomassa	Materiais biológicos que servem como fonte de energia.
Água	Águas subterrâneas, superficiais, pluviais para uso doméstico, agrícola, industrial etc.
Recursos genéticos	Informações genéticas e outros materiais biológicos de animais ou plantas, utilizados em biotecnologia.
Bioquímicos e medicina natural	Medicamentos, biocidas, aditivos alimentares e outros materiais biológicos derivada de biológicos derivada de ecossistemas para uso comercial ou doméstico.
Serviços de regulação: Benefícios obtidos a partir do processo natural de controle dos ecossistemas	
Regulação da qualidade do ar	Influência dos ecossistemas sobre a qualidade do ar, emitindo e extraíndo gases.
Regulação do Clima Global	Influência dos ecossistemas na regulação global e regional do clima, emitindo e absorvendo gases do efeito estufa.
Regulação do Clima Regional/local	Influência dos ecossistemas na regulação local ou regional de temperatura, precipitação e outros fatores climáticos.
Regulação da recarga hídrica e fluxos de água	Influência dos ecossistemas sobre a recarga hídrica e o escoamento da água, inundações, e recarga de aquíferos. Potencial do ecossistema ou paisagem de armazenamento de água.
Controle de erosão	Capacidade do ecossistema de manutenção e reposição de solo. Ligado a retenção do solo.

Serviço Ecossistêmico	Definição
Purificação de água e tratamento de efluentes	Capacidade do ecossistema de filtrar e decompor efluentes orgânicos e poluentes da água.
Regulação de doenças	Influência dos ecossistemas sobre a incidência e abundância de patógenos.
Regulação da qualidade do solo	Capacidade do ecossistema de manter a diversidade e produtividade do solo, reciclando nutrientes etc.
Regulação de pragas	Influência dos ecossistemas na prevalência de pestes e pragas em culturas agrícolas e criações de animais
Polinização	Transferência de pólen das flores masculinas para as femininas.
Proteção contra desastres naturais	Capacidade dos ecossistemas de reduzir danos causados por desastres naturais e controlá-los.
Serviços culturais: Benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas	
Recreação e ecoturismo	Prazeres recreativos derivados da visitação e usos de ecossistemas
Valores éticos e espirituais	Espiritual, religioso, estético intrínseco valores que as pessoas atribuem aos ecossistemas, paisagens e espécies.
Valores educacionais e de inspiração	Informações derivadas dos ecossistemas para desenvolvimento intelectual, cultural, artístico e inovação tecnológica.
Serviços de Suporte: O processo natural que mantém os outros serviços ecossistêmicos	
Habitat	Espaços naturais ou seminaturais que mantém as espécies, com capacidade de resistir a distúrbios.
Ciclagem de nutrientes	Fluxo de nutrientes nos ecossistemas.
Produção primária	Formação de material biológico por plantas por meio de fotossíntese e assimilação de nutrientes.
Ciclagem da água	Fluxo de água nos ecossistemas, em seus três estados, sólido, líquido e gasoso.

Fonte: Adaptado de WRI 2013

Com os serviços definidos foi construída uma matriz, preenchida posteriormente pelos pesquisadores, relacionando os serviços ecossistêmicos com cada fator crítico de decisão da AAE. Os pesquisadores participantes da análise foram os responsáveis pelo diagnóstico de cada eixo temático na AAE COMPERJ, uma equipe multidisciplinar. Assim, a avaliação foi baseada no julgamento dos especialistas, cada qual no seu campo de conhecimento.

Foi criada uma escala de relevância, para avaliar esses serviços no contexto da AAE COMPERJ. Assim, a cada colaborador, de acordo com sua expertise e considerando seu eixo temático, foi solicitado avaliar quais os serviços ecossistêmicos seriam potencialmente afetados com a implementação do empreendimento, com base nos seguintes critérios:

- Irrelevante (I)
- Pouco relevante (PR)
- Relevante (R)

- Muito relevante (MR)
-

Como resultado foi estruturada uma matriz relacionando 32 serviços ecossistêmicos aos nove eixos temáticos presentes na AAE COMPERJ (**Tabela 13**).

Tabela 13: Eixos Temáticos x Serviços Ecossistêmicos

Serviço Ecossistêmico	Eixo Temático									
	Logística de Transporte	Recursos Hídricos	Dinâmica Territorial e Econômica e Uso do Solo	Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Terrestre	Ecossistemas e Diversidade Biológica Aquática	Qualidade da Água	Dinâmica Social		Recursos Atmosféricos	Resíduos Sólidos
							Urbanas	Rurais		
							Urbanas	Rurais		
Serviços de Provisão: Bens e produtos obtidos dos ecossistemas										
Alimentos										
Culturas agrícolas	R	MR	R	MR	R	MR	PR	MR	MR	PR
Criação de animais	R	MR	R	MR	R	MR	PR	MR	R	PR
Pesca	PR	MR	MR	I	MR	MR	PR	MR	I	PR
Aquicultura	PR	MR	R	I	MR	MR	PR	R	I	PR
Material biológico										
Alimentos selvagens	R	R	I	R	I	R	PR	R	R	PR
Madeira	R	R	PR	R	R	PR	PR	R	I	PR
Fibras e resinas	I	PR	I	I	I	PR	I	I	I	PR
Pele de animal	I	PR	I	I	I	PR	I	PR	I	PR
Areia	R	R	I	I	I	PR	I	I	I	PR
Recursos ornamentais	I	PR	I	I	I	PR	PR	PR	I	PR
Fonte de energia de Biomassa	MR	PR	R	R	I	I	MR	MR	R	MR
Água	MR	MR	MR	MR	MR	MR	MR	MR	PR	R
Recursos genéticos	I	R	PR	MR	R	MR	I	I	I	PR
Bioquímicos e medicina natural	PR	R	PR	MR	R	MR	PR	R	I	PR
Serviços de Regulação: Benefícios obtidos a partir do processo natural de controle dos ecossistemas										
Regulação da qualidade do ar	MR	PR	R	MR	R	PR	R	R	MR	R
Regulação do clima Global	R	R	R	R	R	R	I	I	R	PR
Regulação do clima Regional/local	MR	R	MR	MR	MR	R	I	I	MR	R
Regulação da recarga hídrica e fluxos de água	R	MR	MR	MR	MR	R	I	I	I	R

Serviço Ecossistêmico	Eixo Temático									
	Logística de Transporte	Recursos Hídricos	Dinâmica Territorial e Econômica e Uso do Solo	Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Terrestre	Ecossistemas e Diversidade Biológica Aquática	Qualidade da Água	Dinâmica Social		Recursos Atmosféricos	Resíduos Sólidos
							Urbanas	Rurais		
Controle de erosão	MR	R	MR	MR	MR	R	I	I	R	R
Purificação de águas e tratamento de efluentes	PR	MR	R	MR	MR	MR	PR	PR	I	R
Regulação de doenças	PR	R	R	MR	I	MR	MR	MR	R	R
Regulação da qualidade do solo	R	R	MR	MR	MR	R	PR	MR	R	MR
Regulação de pragas	I	PR	R	MR	I	R	PR	MR	I	R
Polinização	I	I	R	MR	I	I	I	I	I	PR
Proteção de desastres naturais	MR	R	MR	MR	MR	R	MR	MR	R	R
Serviços Culturais: Benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas										
Recreação e ecoturismo	R	MR	R	MR	MR	MR	R	PR	R	PR
Valores éticos e espirituais	I	R	PR	R	R	I	PR	MR	I	PR
Valores educacionais e de inspiração	I	R	R	MR	MR	R	PR	PR	I	R
Serviços de Suporte: O processo natural que mantém os outros serviços ecossistêmicos										
Habitat	R	R	MR	MR	MR	R	I	I	R	R
Ciclagem de nutrientes	R	MR	R	MR	MR	R	I	I	I	R
Produção primária	PR	R	MR	MR	MR	R	I	I	I	PR
Ciclagem da água	R	MR	MR	MR	MR	MR	I	I	I	PR

Fonte: Elaboração própria, publicado em LIMA/COPPE/UFRJ, 2015

A partir desse resultado foi realizada uma análise quantitativa preliminar por Eixo Temático (eixo vertical), para avaliar quais seriam os de maior representatividade no contexto dos serviços ecossistêmicos para a AAE do COMPERJ. A análise realizada se baseou em alguns critérios:

- Na quantidade de serviços ecossistêmicos considerados MR – quanto maior o número mais relevante o eixo temático;

- No somatório da quantidade de serviços MR com os R (MR+R) – medida de grau de relevância, ou no somatório da quantidade de serviços sinalizados como I + PR – medida de irrelevância, já que ambos são complementares.
- Na quantidade de serviços ecossistêmicos sinalizados como I – quanto menor o número mais relevante o eixo temático;

Assim, foi somado o número de serviços ecossistêmicos assinalados MR com os R, e os PR com os I, para cada Eixo Temático. O resultado do somatório encontra-se esquematizado na **Tabela 14**. Exemplificando, a avaliação do eixo temático *Logística de Transporte* resultou em seis serviços MR, doze R, seis PR e oito I. Na análise quantitativa de relevância/irrelevância, somando, respectivamente, o número de serviços MR com os R e a quantidade de serviços PR e I, verifica-se que a “relevância” foi igual a 18 (6+12) ou a “irrelevância” igual a 14 (6+8).

Com base nos três critérios citados anteriormente, das dez análises (o eixo referente a dinâmica social foi dividido em dois grupos, totalizando dez análises), as quatro que tiveram maior destaque foram: Qualidade da Água; Recursos Hídricos; Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Terrestre e Ecossistemas e Diversidade Biológica Aquática, seguido da Dinâmica Territorial e Econômica e Uso do Solo.

Tabela 14: Indicadores de relevância por Eixo Temático

Eixo Temático	Relevância					
	MR	R	Índice de Relevância (MR+R)	PR	I	Índice de Irrelevância (PR+I)
Logística de Transporte	6	12	18	6	8	14
Recursos Hídricos	10	15	25	6	1	7
Dinâmica Territorial e Econômica e Uso do Solo	10	13	23	4	5	9
Dinâmica dos Ecossistemas e Diversidade Biológica Terrestre	21	5	26	0	6	6
Ecossistemas e Diversidade Biológica Aquática	15	7	22	0	9	9
Qualidade da Água	11	12	23	6	3	9
Dinâmica Social Urbana	4	4	8	15	9	24
Dinâmica Social Rural	10	8	18	6	8	14
Recursos Atmosféricos	3	10	13	1	18	19
Resíduos Sólidos	2	11	13	19	0	19

Fonte: Elaboração própria, publicado em LIMA/COPPE/UFRJ, 2015

Diagnóstico similar foi realizado analisando os serviços ecossistêmicos avaliados (eixo horizontal). Para tal, do mesmo modo, foram somadas as classificações obtidas para cada serviço, esquematizadas na **Tabela 15**. Assim como na análise por eixo temático, também foi realizada uma análise de relevância (MR+R) e seu índice complementar de irrelevância (PR + I). Como exemplo ilustrativo, o serviço de provisão *Culturas Agrícolas* foi avaliado como MR por cinco eixos, R por três, PR por dois e não foi considerado irrelevante por nenhuma avaliação. Sua relevância, portanto foi de oito (5+3) e irrelevância igual a dois (2+0).

Tabela 15: Medida de importância por Serviços Ecossistêmicos

Serviço Ecossistêmico	Eixo Temático					
	MR	R	Índice de Relevância (MR+R)	PR	I	Índice de Irrelevância (PR+I)
Serviços de Provisão: Bens e produtos obtidos dos ecossistemas						
Alimentos						
Culturas agrícolas	5	3	8	2	0	2
Criação de animais	4	4	8	2	0	2
Pesca	5	0	5	3	2	5
Aquicultura	3	2	5	3	2	5
Material biológico						
Alimentos selvagens	0	6	6	2	2	4
Madeira	0	5	5	4	1	5
Fibras e resinas	0	0	0	3	7	10
Pele de animal	0	0	0	4	6	10
Areia	0	2	2	2	6	8
Recursos ornamentais	0	0	0	5	5	10
Fonte de energia de Biomassa	4	3	7	1	2	3
Água	8	1	9	1	0	1
Recursos genéticos	2	2	4	2	4	6
Bioquímicos e medicina natural	2	4	6	3	1	4
Serviços de Regulação: Benefícios obtidos a partir do processo natural de controle dos ecossistemas						
Regulação da qualidade do ar	3	4	7	3	0	3
Regulação do clima Global	0	7	7	1	2	3
Regulação do clima Regional/local	5	3	8	0	2	2
Regulação da recarga hídrica e fluxos de água	4	3	7	0	3	3
Controle de erosão	4	4	8	0	2	2

Serviço Ecossistêmico	Eixo Temático					
	MR	R	Índice de Relevância (MR+R)	PR	I	Índice de Irrelevância (PR+I)
Purificação de águas e tratamento de efluentes	4	2	6	3	1	4
Regulação de doenças	4	4	8	1	1	2
Regulação da qualidade do solo	5	4	9	1	0	1
Regulação de pragas	2	3	5	2	3	5
Polinização	1	1	2	1	7	8
Proteção de desastres naturais	6	4	10	0	0	0
Serviços Culturais: Benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas						
Recreação e ecoturismo	4	4	8	2	0	2
Valores éticos e espirituais	1	3	4	3	3	6
Valores educacionais e de inspiração	2	4	6	2	2	4
Serviços de Suporte: O processo natural que mantém os outros serviços ecossistêmicos						
Habitat	3	5	8	0	2	2
Ciclagem de nutrientes	3	4	7	0	3	3
Produção primária	3	2	5	2	3	5
Ciclagem da água	5	1	6	1	3	4

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, 2015

Os valores máximos e mínimos possíveis na avaliação são, respectivamente, 10 e 0. Os resultados obtidos do somatório de avaliações MR variaram de 8 (ex. Água) até 0 (ex. Recursos Ornamentais), com uma mediana igual a 3 e média de 2,9; os valores de relevância (MR+R) e irrelevância (PR+I) variaram do máximo, 10 (Proteção de Desastres Naturais) ao mínimo, 0 (Pele de Animais). Por serem índices complementares, foi optado por usar o índice de relevância na análise, que apresentou uma mediana igual a 6, e uma média de 5,8. Os valores de I também variaram nessa faixa, 10 (Recursos Ornamentais) e 0 (Serviços de Regulação do Clima Regional/local), com uma mediana igual a 2 e uma média de 2,3.

Alguns serviços ecossistêmicos obtiveram maior destaque na avaliação. O maior somatório de avaliações MR, foram os serviços de *Provisão de Água* e *Proteção contra Desastres Naturais*, sendo o serviço de provisão de Água com o maior número de considerações MR da análise. Seus índices de relevância foram respectivamente 9 e 10. O serviço de *Regulação do Clima a nível regional/local* foi considerado MR por cinco análises e R pelas demais, com um índice de relevância máximo (10), ou seja, com nenhuma consideração PR ou I. A *Regulação*

Climática em nível Global se configura como um serviço de relevância notória (7), não sendo irrelevante para nenhuma avaliação, porém com menor destaque que o anterior, não sendo sinalizado com MR em nenhuma avaliação.

O serviço de *Regulação da Qualidade do Solo* foi considerado MR por cinco eixos temáticos, não sendo irrelevante a nenhuma avaliação e pouco relevante apenas para a dinâmica social urbana, merecendo destaque. Assim como o serviço *Controle de Erosão*, classificado como MR por quatro análises, com um índice de relevância máximo (10). Os serviços de *Regulação de Doenças* e de *Recreação e Ecoturismo* foram apontados como sendo MR em quatro eixos temáticos, com um desempenho acima da média, e com um grau de relevância alto (8 e 9 respectivamente).

O subgrupo Alimentos, dos serviços de provisão é considerado MR em algumas avaliações. A *Pesca* e a *Aquicultura* possuem um índice de relevância baixo (5), mas são considerados MR por, respectivamente, cinco e três avaliações. As *Culturas Agrícolas* e *Criações de Animal* tiveram maior destaque, sendo consideradas, respectivamente, cinco e quatro vezes MR, com índices de relevância altos (8).

Alguns serviços relacionados aos recursos hídricos (*Purificação de águas e Tratamento de Efluentes*, *Regulação da Recarga Hídrica e Fluxos de água* e *Ciclagem da água*), também, tiveram certo destaque, com quatro avaliações de MR nos dois primeiros e cinco no caso do serviço de ciclagem, mas com índices de relevância medianos (respectivamente 6, 7, 6).

Com um resultado similar, o serviço de *Fonte de energia de Biomassa* tem quatro indicação MR e um índice de relevância igual a 7. A *Regulação da qualidade do ar* e os serviços de suporte *Habitat*, *Ciclagem de nutrientes* e *Produção primária* foram considerados MR por apenas 3 análises, com valores de índice de relevância de 8, 7 e 7, respectivamente.

Alguns serviços ecossistêmicos tiveram pouco destaque na avaliação realizada pelos pesquisadores. Os serviços do grupo Material Biológico, por exemplo, não foram considerados MR por nenhuma análise e com baixos valores de relevância. A *Madeira* e os *Alimentos Selvagens*, mesmo não sendo considerados MR, se destacam no grupo, com uma relevância baixa e mediana, mas, mais expressiva que os demais (5 e 6). Os serviços de *Polinização*, *Valores éticos e espirituais* e *Regulação de Pragas*, apesar de considerados, por pelo menos uma análise, como MR, não se destacaram no resultado final das análises. O serviço referente aos *Valores educacionais e de inspiração* teve uma avaliação um pouco mais expressiva,

considerado MR por duas análises, com um índice de relevância mediano (6). Os *Recursos Genéticos* e *Bioquímicos/Medicina Natural* apesar de considerados MR, também, por duas análises, tiveram índices de relevância baixos (4 e 5).

Assim, foi possível perceber com esta pesquisa os serviços ecossistêmicos mais relevantes e alguns sem muita expressividade. A Nota Técnica teve um caráter apenas exploratório e foi uma primeira experiência, mas algumas observações podem ser feitas em relação à sua realização.

Uma primeira ressalva seria em relação à análise dos resultados. A metodologia desenvolvida, baseada no três critérios: MR; I; e índice de relevância, apesar de possibilitar uma hierarquização e ser interessante para comparar os serviços ecossistêmicos analisados, poderia ser melhor sistematizada. Em aplicações futuras pode ser criado e testado um único índice englobando esses critérios de avaliação, com sistemas de pesos, por exemplo, para facilitar a análise.

Da maneira como foi conduzida a consulta aos especialistas, alguns aspectos merecem destaque. Primeiramente, o fato de a abordagem não considerar apenas os serviços ecossistêmicos que seriam afetados pelo empreendimento, não especificando, de forma clara, aqueles necessários para a sua manutenção. Assim, seria importante considerar não apenas os serviços dos quais o COMPERJ venha a impactar, mas também aqueles dos quais o empreendimento é dependente, como apontado nas diversas metodologias descritas. Esse fato ocorreu pela inovação da pesquisa, para facilitar o entendimento do tema por parte dos pesquisadores envolvidos, considerando as circunstâncias da realização vinculada tão somente a uma Nota Técnica.

Adicionalmente, não foi incluída no contexto da análise a questão dos beneficiários, ou seja, não foi explicitada para os pesquisadores a relação dos serviços ecossistêmicos com seus dependentes, para determinar o grau de relevância. Também nesse sentido, uma limitação da análise foi a falta de exploração do ponto de vista dos atores sociais, pois somente os especialistas foram consultados na pesquisa, em uma avaliação *top-down*. Esses fatores são importantes e devem ser discutidos e incluídos nas próximas aplicações metodológicas.

Outra questão diz respeito à condução propriamente dita da pesquisa. Além dos esclarecimentos prestados eletronicamente e das tabelas explicativas, não ocorreu nenhum diálogo maior e mais aprofundado com cada especialista envolvido, debatendo-se e trocando

feedbacks durante as análises. Tendo em vista que o exercício realizado foi uma primeira experiência, com a principal intenção de explorar a temática, esses detalhes não imprimiram grande relevância aos resultados. Porém, permitiu concluir pela necessidade de maior divulgação do conceito de serviços ecossistêmicos no contexto de uma AAE; e se ter clareza da atenção necessária à forma como a pesquisa deve ser realizada. Dessa forma em próximas análises é importante incluir algumas métricas de análise para maior refinamento da pesquisa. Os parâmetros citados pelo WRI 2013 podem auxiliar agregando alguns questionamentos à pesquisa (figura 9 e 10): A capacidade de utilização do serviço pode ser afetada? Ele é um serviço importante para a subsistência, saúde, segurança ou cultura dos seus beneficiários? O serviço ecossistêmico pode ser modificado de forma a alterar o desempenho dos projetos? Existem alternativas viáveis?

Além de trazer o conceito de serviços ecossistêmicos para a avaliação e para os pesquisadores envolvidos na AAE, alguns pontos podem ser trabalhados a partir da exploração do tema.

4.5 Análise dos resultados

Embora, com a Nota Técnica se tenha reconhecido a relevância de diversos serviços, de forma geral, as análises realizadas na AAE não citam os serviços ecossistêmicos diretamente. Apenas alguns trechos, exceções, que foram apresentados anteriormente neste capítulo, fizeram referência aos serviços ecossistêmicos, mostrando que a região de estudo tem um papel importante na manutenção dos mesmos, mas a AAE ainda não explora a temática adequadamente.

A provisão de água, um dos serviços ecossistêmicos que mais se sobressaiu na avaliação, foi aprofundada na AAE, enquanto um fator condicionante em si. Entretanto, apesar desse serviço ter sido explorado, na análise não foram avaliados os outros serviços relacionados aos recursos hídricos, como a purificação e tratamento de efluentes; a regulação da recarga hídrica e fluxos de água; e a ciclagem. Assim, apesar da AAE conter um diagnóstico direcionado especificamente para a qualidade da água e outro para o abastecimento público, esses serviços diretamente relacionados com o tema, não foram considerados estratégicos.

A recarga hídrica, por exemplo, provavelmente será afetada, com a impermeabilização do solo e o desmatamento ocorrido em função das obras de instalação. Seria importante analisar: O quanto isso pode afetar os recursos hídricos da região? Os lençóis freáticos são utilizados para abastecimento? A magnitude desse impacto, nesse serviço, somado a uma maior demanda na região, por um incremento populacional, pode acarretar em uma piora nos déficits hídricos? Portanto, a análise com a visão dos serviços ecossistêmicos, considerando outros serviços associados e os fatores de mudança, poderia enriquecer e aprofundar a análise em uma AAE. Por outro lado, a informação disponível talvez não seja suficiente para responder a essas perguntas, mas o questionamento em si já configuraria um incremento na avaliação, que poderia apontar a importância ou não de aprofundar a temática, sugerindo, por exemplo, estudos complementares.

A pesca e agricultura também foram abordadas na análise da diversidade biológica aquática e como um problema social, mas outros serviços destacados não foram considerados. O serviço de proteção contra desastres naturais, por exemplo, referente à capacidade dos ecossistemas de reduzir danos causados por desastres naturais e controlá-los, apesar de ter sido destacado com MR ou R por todas as avaliações, não foi explorado na AAE. Seria importante indagar: Esse serviço é de fato importante para região? Como o estabelecimento do empreendimento o alterou ou vai alterá-lo? Quais seriam os maiores prejudicados com a perda desse serviço? A região tem uma área importante de manguezais e restingas que estão ameaçados pela expansão da urbanização, ecossistemas comumente fornecedores desses serviços. Como esses ecossistemas funcionam como barreira de proteção? São de fato importantes para a região? De que forma podem ser impactados/alterados? E as enchentes são um problema na região de estudo? Questões como essas, auferidas por uma breve avaliação dos serviços ecossistêmicos da região, poderiam ser exploradas e aprofundadas, ou não, dependendo da relevância para área estudada e dos dados disponíveis.

Além desses, a maioria dos outros serviços destacados pelos pesquisadores nessa nota técnica também não foram explorados na AAE, como o serviço de regulação da qualidade do solo, os serviços de controle de erosão, culturas agrícolas, regulação de doenças, recreação e ecoturismo, regulação do clima. Pode ser que esses serviços, apesar de sobressaírem na pesquisa, não sejam tão relevantes para a AAE considerando outras questões mais estratégicas, mas poderiam ter sido ponderados pelos participantes da avaliação. Em síntese, esse *check-list* de

serviços ecossistêmicos pode auxiliar no debate de questões importantes para uma dada região, como visto na avaliação.

A análise por serviços ecossistêmicos também pode proporcionar um caráter mais integrador para a avaliação. Retomando a questão da água, a análise se baseou em dados da capacidade atual de abastecimento e de projeções da demanda, mostrando o potencial de déficit na região. Entretanto, fatores ambientais relacionados à manutenção de recursos hídricos não foram mencionados, como a importância das matas ciliares dos rios que abastecem a região, destacado apenas no diagnóstico da biodiversidade terrestre. Assim, não foi feita uma análise dos ditos fatores de mudança, diretos e indiretos, uma discussão importante para a região, que poderia interferir na previsão do abastecimento, por exemplo.

Os serviços ecossistêmicos podem ajudar na análise de questões potencialmente relevantes que não estão geralmente contempladas na avaliação e trazer outras perspectivas sobre alguns fatores analisados. Adicionalmente, essa visão pode auxiliar para a análise integrada dos fatores da avaliação.

Outros possíveis ganhos com o uso dos serviços ecossistêmico, não relacionados diretamente com a presença, ou não, dos serviços ecossistêmico nas avaliações da AAE também foram percebidos. No contexto do COMPERJ um diagnóstico inicial com o auxílio de um *check-list* de serviços ecossistêmicos poderia ter sido relevante para a imagem da empresa, melhorando a comunicação com a população local, principalmente no início do processo. Na região, por exemplo, a empresa já tinha uma imagem negativa por parte da população local, sendo alvo de críticas por problemas que independem do objeto da AAE, o COMPERJ. Um bom diagnóstico da região, somado a uma boa comunicação com os atores sociais poderia auxiliar no conhecimento dos problemas existentes, independentemente da instalação do empreendimento. Esse fator, no entanto, não exime o empreendedor de ações que visem mitigar as intervenções na qualidade ambiental da região, mas auxilia a separar os problemas pré-existentes, dos impactos do empreendimento e de outras atividades previstas, além do esclarecimento sobre as medidas mitigadoras previstas. Além disso, medidas bem estruturadas são importantes para a relação do empreendedor com os atores sociais locais e para um desenvolvimento mais sustentável da região.

O caso da AAE COMPERJ, como citado, tem uma característica diferenciada, pois é uma atualização e não uma avaliação antes da instalação do empreendimento. Seu contexto, portanto,

não é exatamente de planejamento estratégico, pois o empreendimento já está em processo de implementação, com características estabelecidas e medidas compensatórias já determinadas pelos órgãos competentes. Nesse caso, o conceito de serviços ecossistêmicos pôde servir, também, como uma forma de releitura das questões socioambientais apresentadas. Assim, em se tratando de uma atualização, a visão de serviços ecossistêmicos pode melhorar a compreensão tanto por parte dos empreendedores, como dos atores sociais envolvidos.

No caso específico desta atualização, uma problemática importante que poderia ser foco de uma releitura seriam as medidas compensatórias, especificamente na questão do reflorestamento. Como citado anteriormente, enquanto condicionante da implantação do COMPERJ existe a obrigação de se reflorestar, aproximadamente, 4 mil hectares referentes às atividades intramuros e outros 500 hectares de obras associadas, extramuros (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015). No levantamento junto aos atores sociais foi apontado que os moradores do entorno do COMPERJ reclamam da ausência do reflorestamento de áreas próximas, em Itaboraí, resultando no aumento do calor e na deterioração da qualidade do ar. Outros apontam a necessidade de reflorestamento extramuros, pois o desmatamento foi muito intenso “*e a promessa do cinturão verde não ocorreu*”. Por parte do Ministério Público Federal, do Comitê de Bacias e de especialistas ambientais foi ressaltada a importância de melhorar a sustentabilidade do empreendimento com políticas compensatórias diretas nas regiões afetadas, como o reflorestamento em áreas de recargas dos rios (nos mananciais) para recuperação das nascentes (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015).

A área em que o empreendimento foi instalado possui tanto unidades de conservação no entorno, como áreas com cobertura vegetal degradada e processos de urbanização em expansão. Assim, o reflorestamento na região é de muita relevância. Ações de reflorestamento, em qualquer instância são benéficas, mas quando realizados de maneira estratégica podem resultar em ganhos maiores.

O reflorestamento é um serviço ambiental que beneficia diversos serviços ecossistêmicos, como citados na AAE a qualidade do ar, a regulação do clima local e a manutenção dos serviços relacionados à provisão de água. Além deles, existe uma diversidade de outros benefícios, alguns explorados no organograma na **Figura 18**.

Adicionalmente, alguns pontos importantes foram ressaltados pelos chefes da APA de Guapi-Mirim e da ESEC Guanabara. Na visão do órgão ambiental o reflorestamento na região

deve exercer três funções primordiais. Uma delas é o isolamento dessas unidades de conservação, muito próximas às instalações do COMPERJ, impedindo que fique cercada pela urbanização da região com a criação de uma área "tampão". Para tal finalidade, foi criado Parque Natural Municipal das Águas de Guapimirim, em janeiro de 2013 (Decreto Municipal nº 972, de 02 de janeiro de 2013), mas, até a presente data, existem poucos avanços em relação a sua concretização. O segundo propósito seria a conservação dos recursos hídricos, sendo o reflorestamento das faixas marginais dos rios de alta importância, priorizando as bacias dos rios Guapi-Macacu e Caceribú que abastecem a região. O terceiro, a recuperação dos manguezais pertencentes à unidade de conservação, com ações de reflorestamentos pontuais, indicadas pelos gestores do parque. Dessa forma, o reflorestamento com objetivos estruturados acarreta inúmeros benefícios, entre outros não explicitados, os que melhoram a qualidade ambiental e auxiliam no enfrentamento dos problemas, como a questão hídrica, crítica na região (comunicação pessoal em entrevista com o gestor da ESEC Guanabara). Esses benefícios estão diretamente relacionados ao conceito de serviços ecossistêmicos e serviços ambientais e poderiam ser mais bem explorados se ocorresse uma análise específica na região.

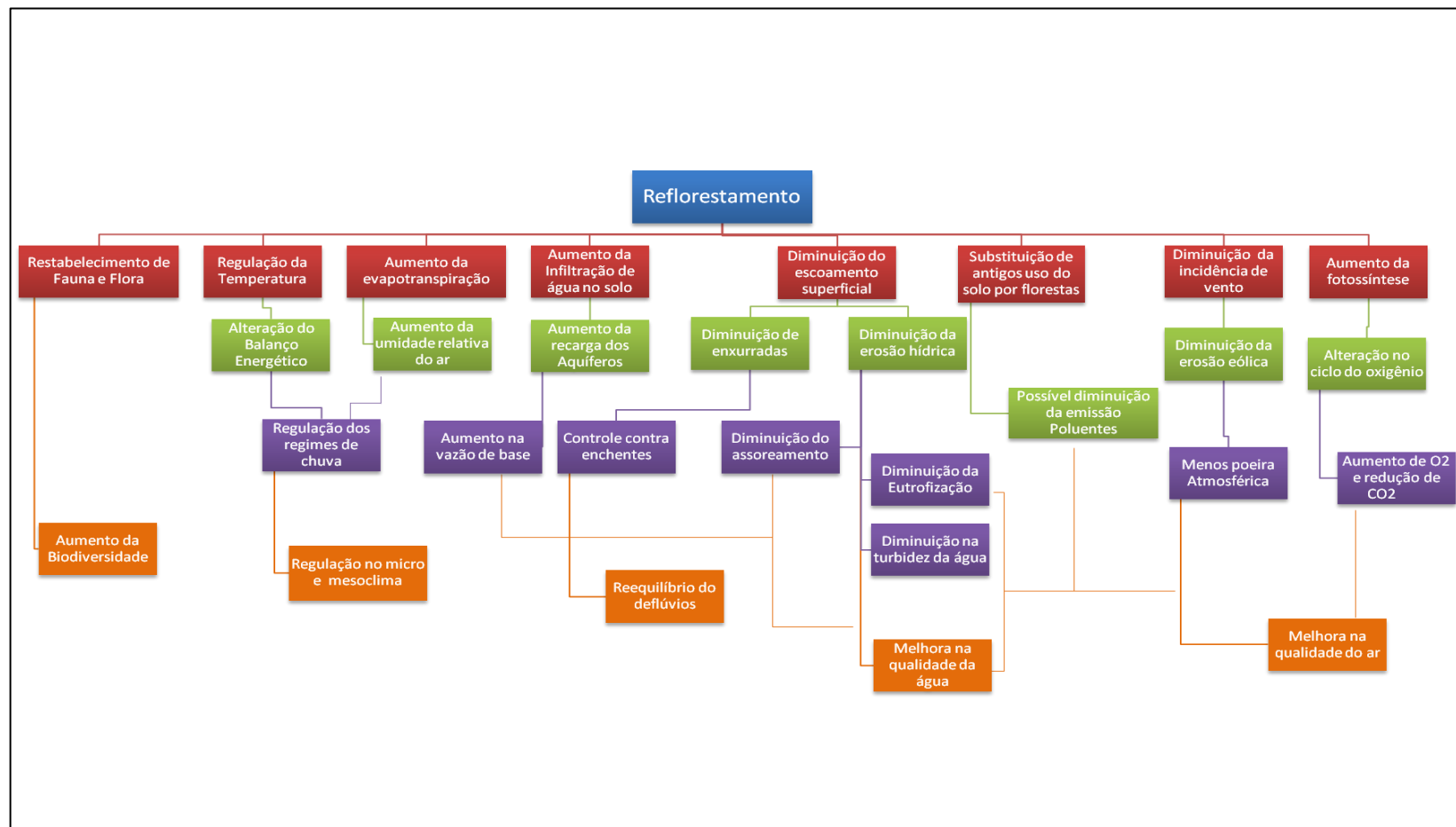


Figura 18. Organograma mostrando possíveis benefícios do reflorestamento
Fonte: Elaboração própria com base no organograma das consequências do desmatamento de BRAGA, 1999

Os órgãos ambientais e determinados atores sociais sinalizam que as condicionantes não estão sendo plenamente atendidas, como as ações de reflorestamento, por outro lado, a Petrobras relata dificuldades para realizá-lo, afirmando que grande parte das áreas a ser reflorestada não são áreas públicas, o que dificulta o processo (LIMA/COPPE/UFRJ, 2015). No caso, aparentemente falta envolvimento do governo e da sociedade, e como relatado pelo gestor da ESEC Guanabara entrevistado, um maior empenho da empresa para que essa ação se concretize. Poderiam, por exemplo, ser criado, com base em parceria público-privada, um grande programa de reflorestamento local, envolvendo ações de PSA pelos recursos hídricos, em conjunto com outras ações de compensação ambiental. Assim, uma condicionante seria transformada em uma oportunidade de melhorar efetivamente a qualidade ambiental da região.

Como analisado, o reflorestamento bem estruturado pode trazer inúmeros benefícios para região e com uma abordagem de serviços ecossistêmicos eles ficam mais "palpáveis", tanto para a população, quanto para o governo e para o próprio empreendedor. Ressaltar os benefícios pode ser uma maneira de incentivar a empresa, governo e sociedade a viabilizarem e pressionaram para a realização de condicionantes, podendo até gerar ações de *marketing* a partir dessas iniciativas de reflorestamento.

Portanto, além das questões já debatidas com relação às AAE, os serviços ecossistêmicos podem servir como mais um parâmetro técnico para privilegiar determinadas ações e áreas de compensação, no caso, do reflorestamento, como facilitadores da comunicação junto aos atores sociais.

4.5 Perspectiva de inclusão dos serviços ecossistêmicos na AAE: uma proposta metodológica

A partir das análises anteriores e do contexto do COMPERJ, um empreendimento de porte excepcional previsto para operar em uma área de importância ambiental considerável, mas também com alto nível de degradação ambiental, foram percebidos alguns aspectos em relação ao uso dos serviços ecossistêmicos nas AAE.

De forma geral, a abordagem por serviços ecossistêmicos pode, inicialmente, como elemento de pré-diagnóstico, indicar os serviços ecossistêmicos vulneráveis e aqueles

possivelmente impactados, contemplando análises qualitativas e quando cabíveis quantitativas. Com base nessa percepção, diretrizes para sua recomposição/manutenção podem começar a ser delineadas, alinhada a planos locais de acordo com o contexto da AAE. Os benefícios dessas ações, em termos de manter ou melhorar os serviços ecossistêmicos, podem ser usados como estímulo para que as intervenções sejam de fato concretizadas. Em uma etapa final, também pode ser pensado em métricas ou indicadores de monitoramento que possam demonstrar a concretude das ações realizadas em termos de serviços ecossistêmicos.

Cada AAE possui suas peculiaridades, relacionadas tanto aos PPP objeto do estudo, quanto a sua área de estudo. Dessa forma, a aplicação da abordagem de serviços ecossistêmicos em diferentes AAE, com seus variados contextos, resultará em novos questionamentos, desafios e percepções sobre os benefícios dessa aplicação.

Pensando em contribuir para que essa abordagem seja utilizada nas AAE de uma forma mais sistemática, a partir do conhecimento adquirido, será feito uma proposta metodológica de como integra-la à metodologia que vem sendo referência pelo LIMA/COPPE/UFRJ.

Resumidamente, composta de cinco etapas: Marco Referencial; Quadro de Referência Estratégica; Diagnóstico Estratégico; Avaliação Ambiental dos Cenários e Proposição de Diretrizes, a metodologia do LIMA/COPPE/UFRJ foi descrita com mais detalhes no Capítulo 1 (Figura 3).

Duas estratégias distintas foram inicialmente pensadas para a integração da abordagem de serviços ecossistêmicos. A primeira delas é considerar, a partir da percepção de PARTIDÁRIO e GOMES (2013), que os serviços ecossistêmicos possam ser expressos como um Fator Crítico de Decisão (FCD) ou como um critério de avaliação, na etapa de Diagnóstico Estratégico. Entretanto, a percepção da transversalidade da temática, inclusiva em diferentes FCD, trouxe a percepção de que essa não seria a melhor alternativa.

A partir desse ponto de vista, a estratégia mais coerente, portanto, seria a inclusão da abordagem de serviços ecossistêmicos desde o Quadro de Referência Estratégica (**Figura 19**), permeando todo o processo da AAE. Assim, junto com a análise do arcabouço legal, da responsabilidade institucional, dos atores sociais e conflitos potenciais e do levantamento dos PPP, será acrescentada uma etapa de identificação dos serviços

ecossistêmicos. A ideia de integrar o tema nessa etapa da avaliação é similar ao que já acontece com os PPP, que passam a ser componentes do diagnóstico estratégico ao serem considerados em todas as análises dos FCD. Consequentemente, caso o mesmo seja realizado com a abordagem de serviços ecossistêmicos, o tema irá permear o restante da avaliação, não sendo uma análise independente. Agregando mais um componente ao processo da AAE e não mais uma avaliação separada.

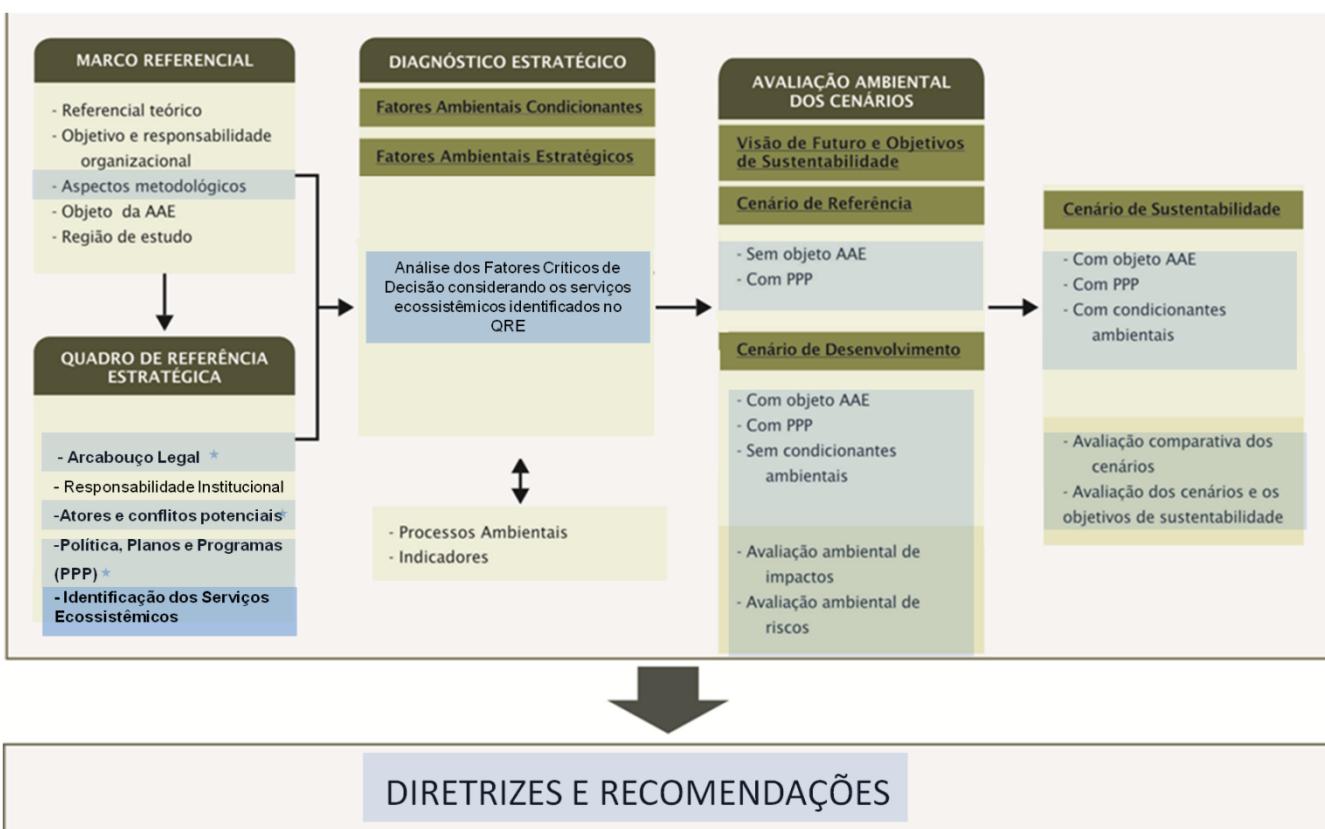


Figura 19. Inserção da Abordagem de serviços ecossistêmicos na metodologia LIMA/COPPE/UFRJ

Fonte: Elaboração própria com base em LIMA/COPPE/UFRJ, 2015

Dessa forma os serviços ecossistêmicos estarão presentes em toda a AAE, na:

- **Etapa 1 - Marco referencial:** os aspectos metodológicos devem ser adaptados para contemplar os serviços ecossistêmicos.

- **Etapa 2 - Quadro de referência Estratégica (QRE):** a identificação do arcabouço legal; dos atores sociais e conflitos potenciais; e dos PPP devem incluir os serviços ecossistêmicos. Adicionalmente, deve ser realizada no QRE a identificação dos serviços ecossistêmicos;
- **Etapa 3 - Diagnóstico Estratégico:** nessa etapa a análise dos fatores condicionantes e ambientais devem incluir os serviços identificados previamente no QRE;
- **Etapa 4 - Análise de Cenários:** os serviços ecossistêmicos devem ser incluídos como indicadores nessa etapa;
- **Etapa 5 - Diretrizes e Recomendações:** a lógica de serviços ecossistêmicos também deve ser considerada na sua formulação.

Os serviços ecossistêmicos devem ser utilizados como uma **etapa anterior ao diagnóstico**, no QRE, com a indicação dos serviços ecossistêmicos vulneráveis e aqueles possivelmente impactados na região do estudo. Essa análise deve ser realizada com base na *check-list* apresentada nesta dissertação (Tabela 12), através de uma pesquisa similar à análise realizada no estudo de caso, contemplando os aprimoramentos discutidos anteriormente. Essa etapa, como relatado, permite visualizar fatores importantes que podem não estar incluídos na AAE originalmente, aprofundando questões relevantes e acrescentando novos questionamentos nas avaliações. Adicionalmente, em um contexto estratégico, essa etapa pode melhorar o planejamento da região, identificando outros problemas a serem enfrentados, antes mesmo de o empreendimento ser implantado. De forma que, nas AAE integradas ao processo de planejamento dos PPP, essa etapa pode auxiliar na orientação das diretrizes e recomendações, para que, futuramente, as medidas mitigadoras e compensatórias sejam mais robustas e estratégicas.

A abordagem de serviços ecossistêmicos também deve ser considerada nos **demais itens que compõem o QRE**. Assim, sem grandes modificações, o levantamento referente ao arcabouço legal deve incluir também a base legal que regulamenta e define as condições de uso e proteção dos serviços ecossistêmicos (OECD DAC, 2008; PARTIDÁRIO e GOMES, 2013; PNUMA, 2014). Por exemplo, devem ser indicadas as legislações

referentes aos programas PSA nos estados brasileiros, em consonância com a área de estudo (como visto na Tabela 3).

A mesma linha de raciocínio se aplica ao levantamento dos PPP, que deve incluir aqueles relacionados aos serviços ecossistêmicos, tanto em termos de uso, como conservação, explorando possíveis sinergias e reduzindo inconsistências (PNUMA, 2014).

Em relação ao mapeamento dos atores sociais e conflitos potenciais, a equipe deve estar atenta para incluir os beneficiários e os responsáveis pela gestão dos serviços ecossistêmicos e, também, para captar a percepção dos atores sociais quanto a esses serviços. Dessa forma deve ocorrer uma interação e *feedback* entre os dois levantamentos. A melhoria na identificação e participação dos atores sociais no processo da AAE não foi diretamente abordada no estudo de caso, mas como relatado na literatura a abordagem dos serviços ecossistêmicos tem potencial para tal. Assim, essa potencialidade deve ser explorada nesse mapeamento, tanto em relação aos beneficiários possivelmente afetados, como aos órgãos e instituições responsáveis pelo gerenciamento dos recursos analisadas.

Portanto, em uma primeira etapa, a partir de um levantamento, seriam identificados os serviços ecossistêmicos relevantes na região de influência do estudo e a legislação, os PPP e os atores sociais pertinentes (incluído aqueles relacionados aos serviços ecossistêmicos). Em uma etapa posterior (**Diagnóstico Estratégico**), a análise dos serviços ecossistêmicos mais relevantes deve ser ampliada e aprofundada pelos especialistas responsáveis por cada um dos FCD. Considerando que a abordagem de serviços ecossistêmicos também é multidisciplinar; essa proposta enriqueceria a análise dos FCD. Dessa forma os especialistas envolvidos na AAE terão uma base para incluir em suas análises, quando pertinente, uma abordagem por serviços ecossistêmicos. Alguns pontos descritos neste trabalho podem ser novamente destacados para auxiliar o Diagnóstico Estratégico com esta nova visão:

- O conceito serviços ecossistêmicos está diretamente relacionado à existência, em alguma instância (mesmo que não diretamente, dependendo da classificação utilizada) de beneficiários. Assim uma abordagem ecossistêmica está relacionada à percepção de alteração do bem-estar dos atores sociais a partir dos impactos nos serviços analisados.

- Existem diversos elementos que influenciam a qualidade e quantidade dos serviços ecossistêmicos, então é importante perceber os fatores de mudança diretos e indiretos: Como eles atuam? São reforçados pelo objeto do estudo? Quais serão as consequências sobre eles e depois sobre os serviços estudados?
- Em relação ao conceito de serviços ecossistêmicos uma questão recorrente são os *trade-offs* e os conflitos de interesse. Esses temas podem agregar pontos de vista interessantes para a análise.
- Uma análise de riscos, mas também de oportunidades deve ser pensada. Refletindo sobre os efeitos cumulativos das atividades humanas que muitas vezes são responsáveis pela degradação dos serviços ecossistêmicos, mas também sobre as oportunidades de ganho em relação a esses serviços.
- Em conjunto com a percepção dos fatores de mudança, uma análise das condições atuais, e provavelmente na etapa de cenários, das tendências futuras é pertinente.

Considerando então, que o Diagnóstico Estratégico irá integrar os serviços ecossistêmicos em suas análises, eles também serão parte da avaliação dos cenários e da composição das diretrizes, etapas seguintes. Assim, nessa proposta metodológica os serviços ecossistêmicos também permeiam a **Avaliação Ambiental de Cenários**. Esse conceito agrega uma nova dimensão a essa etapa da AAE. Nesse sentido os serviços ecossistêmicos devem ser utilizados como elementos descritores. Como se comportam os serviços ecossistêmicos relevantes no cenário de referência e no cenário de desenvolvimento? A sua integração a essa etapa da AAE acrescenta mais um elemento para a análise comparativa dos cenários fortalecendo a percepção dos ganhos auferidos pelas recomendações do cenário de sustentabilidade.

Em relação às **diretrizes** algumas considerações podem ser ressaltadas: em uma análise tradicional seriam pensadas em formas de mitigar/reduzir os impactos, entretanto, outro aspecto, por vezes não presente em outros tipos de abordagem, é observar se é possível reduzir a dependência em relação aos serviços ecossistêmicos, principalmente aqueles vulneráveis ou alvos de conflitos. Adicionalmente, ações que aumentam a oferta dos serviços ecossistêmicos analisados também devem ser ponderadas, em consonância

com os PPP envolvidos na região de estudo. Podendo-se recomendar auxílio/interação a programas já existentes, idealizados ou a novas ferramentas. Por último, também deve ser consideradas medidas para melhorar a capacidade de gestão, tanto dos serviços ecossistêmicos quanto dos serviços ambientais. A Figura 13 pode servir de auxílio nessas reflexões através dos seus questionamentos: como a oferta de serviços ecossistêmicos pode ser melhorada? O acesso ao serviço pode ser melhorado, principalmente para os beneficiários mais vulneráveis? Os impactos nos serviços podem ser reduzidos ou evitados por completo, mudando a localização, tamanho ou duração do PPP? A dependência aos serviços pode ser reduzida? Os impactos não mitigáveis podem ser reparados? Os impactos residuais podem ser compensados equilibrando os efeitos negativos com os positivos?

Assim, o uso da abordagem dos serviços ecossistêmicos nas AAE pode melhorar a formulação de diretrizes e recomendações com a finalidade de auxiliar, por exemplo, os órgãos ambientais na determinação das medidas mitigadoras e compensatórias. Nesse sentido, a dinâmica dos serviços ecossistêmicos/serviços ambientais, ou seja, a relação entre os benefícios e as ações que os mantêm, resulta na percepção sobre o que está sendo impactado e que ações podem melhorar esse cenário. Essas ações não necessariamente precisam ser inovadoras, podendo ser atividades já existentes. Devem ser consultados planos de manejo das UC, planos de gerenciamento costeiro, planos estaduais, o planejamento das bacias hidrográficas entre outros instrumentos regionais. Dessa forma, com um objetivo claro, as medidas mitigadoras e compensatórias podem estar alinhadas com o planejamento local apoiando sua concretização. Podem, portanto, ser indicadas ações com a finalidade de reposição/manutenção dos serviços ecossistêmicos, alinhadas com uma visão integradora do ecossistema e com os instrumentos disponíveis.

Em uma escala maior, poderiam também, serem criadas parcerias público-privadas com programas locais, envolvendo, por exemplo, ações PSA em conjunto com outras ações de compensação ambiental. Assim, uma condicionante pode ser transformada em uma oportunidade de melhorar efetivamente a qualidade ambiental da região. Ações de reflorestamento e outras medidas mitigadoras ou compensatórias costumam ser benéficas, mas quando realizadas de maneira estratégica e estruturadas, podem resultar em ganhos maiores.

Em uma etapa de monitoramento podem ser criados indicadores, refletindo tanto a percepção de efetividade das medidas propostas/realizadas em termos dos serviços ecossistêmicos, como a efetividade da própria AAE em um processo de aprendizado.

Deste modo os serviços ecossistêmicos agregam mais uma dimensão às AAE, enriquecendo o resultado da análise sem nenhuma grande mudança estrutural à metodologia consolidada pelo LIMA/COPPE/UFRJ, facilitando sua utilização. Esse arranjo, portanto, parece promissor para futuras AAE.

Adicionalmente as etapas da AAE em si os serviços ecossistêmicos adiciona às AAE uma visão mais integradora. As AAE já possuem uma característica multidisciplinar, mas a abordagem por serviços ecossistêmicos intensifica a conexão entre os múltiplos temas contemplados na avaliação, fortificando seu caráter integrador. Esse fator é importante para auxiliar os próprios pesquisadores a perceberem as conexões dos processos ambientais e para auxiliar as diretrizes para formulação de medidas mitigadoras e compensatórias mais estruturantes.

Outra percepção obtida nesta dissertação é a possibilidade de melhoria na comunicação. A linguagem dos serviços ecossistêmicos é mais "palpável" para não especialistas, ou seja, parte significativa dos atores sociais. O conceito dos serviços ecossistêmicos pode auxiliar no entendimento dos impactos/medidas mitigadoras, muitos têm a percepção apenas da última instância do processo, quando os problemas gerados o afetam, ou em outras palavras, quando percebem a ausência de algum serviço ecossistêmico. Então adicionalmente a percepção das conexões dos processos ambientais, os danos e os benefícios previstos nas AAE podem ser mais bem compreendidos com a utilização do conceito dos serviços ecossistêmicos.

O aspecto comunicação pode se desdobrar em outros fatores, trazendo uma melhor compreensão a partir de um bom diagnóstico inicial, da relação do empreendedor, seja uma empresa ou o próprio governo, com os atores sociais, que pode ser melhorada. A compreensão da situação da área de estudo com cenários indicativos sem o empreendimento e o previsto com o empreendimento e as medidas a serem realizadas, podem auxiliar no discernimento dos problemas regionais. Os empreendimentos em questão podem não ser os causadores dos problemas percebidos; ou serem apenas intensificadores, ou de fato serem diretamente responsáveis. Portanto, quanto maior a

clareza melhor essa percepção. Além disso, medidas mitigadoras bem estruturadas são importantes para a relação do empreendedor com os atores sociais locais e para um desenvolvimento mais sustentável.

Esta proposta de integração na AAE não pretende necessariamente apresentar uma visão completa do potencial de uso, análise e aplicação dos serviços ecossistêmicos como é sugerido em algumas das metodologias descritas. A ideia nesta dissertação é incluir a abordagem de serviços ecossistêmicos de modo a trazer mais robustez para as AAE e contribuir para o planejamento ambiental. Por isso, neste momento, o foco principal não é contemplar necessariamente todas as atividades listadas na Tabela 11, mas sim, como agregar à análise uma abordagem de serviços ecossistêmicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como previsto enquanto objetivos específicos desta dissertação, foi abordada a origem do termo “*serviços ecossistêmicos*” englobando as diferentes definições encontradas na literatura, suas classificações e as discussões terminológicas sobre a definição desse conceito. Um debate que se mostrou relevante, principalmente com a evolução do uso dos serviços ecossistêmicos no Brasil, pois a não diferenciação entre os conceitos de serviços ecossistêmicos, serviços ambientais e biodiversidade pode acarretar em falta de clareza no desenvolvimento do tema. É, portanto, importante pontuar essas questões nem sempre trabalhadas nos estudos sobre a temática. Adicionalmente, a classificação adotada deve estar de acordo com o uso que se dará ao termo, para evitar, por exemplo, uma dupla contagem em uma valoração econômica. Também foram analisadas as críticas ao conceito de serviços ecossistêmicos por sua visão antropocêntrica da natureza.

Ainda na contextualização dos serviços ecossistêmicos, abordou-se diversas iniciativas que contemplam o uso desse conceito, tanto no cenário internacional como no Brasil. Constatou-se seus múltiplos usos, em mecanismos econômicos, iniciativas setoriais, diagnóstico ambientais, estudos de valoração e iniciativas no planejamento ambiental. Apesar de uma gama significativa de iniciativas no Brasil, elas ainda não estão diretamente atreladas a um contexto de planejamento ambiental.

Uma das janelas de oportunidade para incorporar os serviços ecossistêmicos no planejamento ambiental, como demonstrado, é na Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), não só no Brasil, mas também em outros países que se utilizam desse instrumento. A AAE, como mostrado, tem metodologia flexível e papel importante em adicionar a variável ambiental no planejamento. No Brasil, não tem caráter obrigatório, apesar de algumas iniciativas nesse sentido estarem surgindo, como a Avaliação Ambiental Áreas Sedimentares (AAAS) para o setor de Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural. Ademais, como abordado durante esta dissertação, o conceito de serviços ecossistêmicos pode vir a contribuir para a qualidade e robustez das AAE.

Então, como primeiro passo, no intuito de explorar a perspectiva da inclusão desse conceito em AAE, no segundo capítulo foram levantadas e analisadas diferentes metodologias de abordagens ambientais com foco nos serviços ecossistêmicos. As

primeiras metodologias exploradas não foram descritas especificamente para AAE, mas agregaram elementos importantes na discussão sobre a perspectiva de utilizar esses conceitos nas avaliações.

A MEA (2003), por exemplo, estabelece a relação entre os serviços ecossistêmicos e o bem-estar da sociedade e ressalta a importância, nas avaliações, da análise dos fatores diretos e indiretos que afetam os serviços ecossistêmicos e de um olhar multi-escala. O guia de apoio a CDB (SLOOTWEG *et al.*, 2006) acrescenta a questão social nos fatores de mudança e uma perspectiva de análise dependente do contexto da avaliação, setorial ou territorial. O estudo do TEEB aprofunda a questão apontada por SLOOTWEG *et al.* (2006), abordando a importância de se identificar e trabalhar as diferentes visões dos atores sociais e assim como a MEA (2003), a necessidade da identificação e compreensão dos fatores de mudança (endógenos e exógenos). O trabalho também discute as abordagens quantitativas e qualitativas possíveis, e sugere uma revisão e complementação da estrutura da AAE, para averiguar quais serviços já são contemplados e quais deveriam ser incluídos.

As iniciativas da DEFRA (DEFRA, 2010a; DEFRA, 2010b e FISH *et al.*, 2011) tem uma abordagem diferente, trabalhando questões sobre a valoração dos serviços ecossistêmicos e formas de participação social nas avaliações. Embora focadas na relevância dos impactos ambientais as AAE, normalmente, não possuem a ambição de realizar estimativas monetárias desses impactos, mas podem servir como um *input* às análises custo benefício ou podem se pertinente, indicar esse tipo de avaliação. Assim PARTIDÁRIO e GOMES (2013) defendem que as metodologias de AAE devem ser mais baseadas em diálogos, acordos e compromissos políticos, do que focadas na quantificação dos serviços ecossistêmicos. Entretanto, apesar da valoração econômica não ser uma etapa provável em uma AAE, é importante que se tenha ao menos uma compreensão básica do assunto, para avaliar sua pertinência.

Os trabalhos do WRI (WRI, 2008 E WRI, 2012) tem uma abordagem mais específica, explorando etapas de uma metodologia de avaliação com foco nos serviços ecossistêmicos. Dentre elas, pode ser destacada a priorização desses serviços, com inclusão não só dos serviços impactados, mas daqueles que o empreendimento depende. A questão geográfica também é explorada, contemplando uma análise interessante, que inclui além da região em que o serviço está presente, o local de acesso ao mesmo. Além disso, a

metodologia aborda a reflexão sobre medidas de gestão do projeto para mitigação dos danos e diminuição da dependência aos serviços destacados.

Ainda foram exploradas as metodologias descritas especificamente para AAE. O trabalho de SLOOTWEG *et al.* (2008), um pouco distinto dos demais, discute a valoração dos serviços ecossistêmicos. Mostra que pode ser realizada em termos monetários, mas também em termos sociais e ecológicos. Valorações não monetárias, ou o uso da transferência de valores, podem ser métodos mais apropriados para um escopo de AAE. Adicionalmente, a avaliação pode apontar para a necessidade de uma valoração mais apurada dos serviços ecossistêmicos. O uso da valoração, seja qual for a linguagem utilizada, tem o potencial de melhorar a compreensão das consequências dos impactos ambientais pelos tomadores de decisão e demais partes interessadas.

Os trabalhos da OECD DAC (2008), PARTIDÁRIO e GOMES (2013) e do PNUMA (2014), mais similares, fizeram adaptações de metodologias de AAE pré-existentes para que incluíssem os serviços ecossistêmicos. O trabalho do PNUMA reuniu diversos elementos de outras metodologias, sendo o mais detalhado e estruturado, mas os três, além de uma abordagem passo a passo, contribuem com *insights* relevantes. Como, por exemplo, além da ênfase na participação dos atores sociais durante o processo, o adendo de que não devem ser considerados somente os usuários/beneficiários dos serviços ecossistêmicos nesse grupo, mas, também, os setores e níveis de governo que são responsáveis pela sua gestão. Os trabalhos destacam a importância da revisão da qualidade da avaliação e a articulação entre as esferas institucionais para que o processo de planejamento tenha êxito. Por outro lado, destacam a relação do possível fracasso da metodologia com a falta de vontade política em realizar um processo aberto e transparente, ao não se estimular a participação de atores sociais; e os problemas relacionados à valoração, caso venha a ser utilizada.

Assim conclui-se a integração dos serviços ecossistêmicos tem grande potencial, mas é necessário lidar com a complexidade da temática e com a falta de indicadores e métodos de análise bem estabelecidos. Sendo um desafio incluir os serviços ecossistêmicos nas AAE, demonstrando a sua importância para a tomada de decisão, mesmo dentro da limitação de tempo e recursos.

De maneira geral, foram apresentadas informações relevantes para a discussão sobre a perspectiva de incluir esse conceito nas AAE, com detalhes de uma abordagem direcionada a sua aplicação. Consolidando o levantamento do estado da arte sobre serviços ecossistêmicos, compara-se, no final do capítulo 3 as metodologias abordadas, solidificando as etapas e o conhecimento adquirido e destacando algumas peculiaridades voltadas para AAE.

Enquanto aplicação prática do conhecimento adquirido, foi realizado um estudo de caso, a *Reavaliação Ambiental Estratégica da Área de Abrangência da Baía de Guanabara e Região do Entorno do COMPERJ (AAE COMPERJ)*, para discutir como os serviços ecossistêmicos poderiam permear a avaliação. Com base no resultado da pesquisa foram diagnosticados os serviços ecossistêmicos que poderiam ser mais relevantes e aqueles com menor importância no contexto do COMPERJ. Constatou-se que dos serviços considerados relevantes, apenas alguns foram apreciados na AAE e que eles poderiam acrescentar fatores importantes para a qualidade da AAE.

Adicionalmente, foi observado que mesmo no caso dos serviços já contemplados, demonstrou-se que uma abordagem ecossistêmica traria novos elementos para a avaliação. Uma análise dos fatores de mudança e impactos nos usuários apontariam perspectivas importantes não contempladas no diagnóstico e que enriqueceriam a análise. No caso específico da água, trabalhado no estudo, também poderia ser feita uma integração com as medidas compensatórias de reflorestamento, por exemplo, e não apenas com as de infraestrutura, como a construção da Barragem do Rio Guapiaçu para o abastecimento público na região.

O contexto de atualização da AAE COMPERJ comporta, também, uma releitura das questões tratadas, não necessariamente com uma abordagem estratégica, no sentido de estruturar alternativas para a tomada de decisão. Tendo em vista que o empreendimento já está sendo construído e que muito já foi realizado, investido e transformado, o conceito de serviços ecossistêmicos poderia ser útil para uma visualização complementar da situação atual. Nesse sentido foi discutida a condicionante de reflorestamento e como a empresa, o governo, sociedade e demais atores sociais, poderiam melhor explorar essa ação.

Assim, considerando o objetivo desta dissertação, a partir da revisão bibliográfica e análise da literatura realizada foi possível identificar benefícios da inclusão dos serviços

ecossistêmicos nas AAE, parte dos quais explorados no estudo de caso. Resumidamente foram citados: auxílio na identificação dos atores sociais e aumento da sua participação no processo; conscientização sobre a relação de dependência entre o bem-estar do homem e ecossistemas equilibrados; processo de comunicação mais eficiente; maior compreensão das problemáticas ambientais; e adição de questões não vistas anteriormente pelas avaliações. Os aspectos referentes aos atores sociais não foram abordados diretamente nesta dissertação.

Entretanto, a partir do conhecimento adquirido e das análises e reflexões realizadas, tendo o contexto da AAE COMPERJ como base, foi possível explorar e sintetizar alguns elementos sobre a perspectiva de inclusão dos serviços ecossistêmicos nas AAE, destacados a seguir. Os serviços ecossistêmicos podem ser uma ferramenta útil nas avaliações como uma etapa inicial de diagnóstico. Essa análise pode auxiliar na percepção de quais serviços da região já se encontram comprometidos, antes do projeto em questão ser implementado. A esses serviços, então, deve-se ter uma atenção especial, como uma análise de vulnerabilidade, por exemplo. Ademais, uma análise inicial, com a utilização de um *check-list*, permite que algumas questões que não viriam a ser exploradas ganhem evidência.

O diagnóstico também pode auxiliar na estruturação das medidas compensatórias, para que sejam mais robustas e estratégicas. Nesse sentido a dinâmica dos serviços ecossistêmicos/serviços ambientais é uma ponderação interessante. As ações realizadas, não necessariamente precisam ser inovadoras, podendo ser atividades já existentes no contexto do estudo.

Os serviços ecossistêmicos, como citado na literatura, têm um caráter promissor no quesito comunicação. O conceito dos serviços ecossistêmicos pode auxiliar o entendimento do público geral sobre dos impactos/medidas mitigadoras e auxiliar no relacionamento empreendedor com os atores sociais. No caso da AAE COMPERJ a questão do reflorestamento, em que a linguagem dos serviços ambientais, poderia ser utilizada para mostrar parte dos benefícios oriundos dessa ação. Também podem, nesse caso, servir como direcionamento técnico para que o processo tenha um incremento de qualidade nos benefícios alcançados.

Assim a abordagem de serviços ecossistêmicos pode: auxiliar na formulação de diretrizes para a recomposição/manutenção desses serviços, alinhadas a planos locais; os

benefícios dessas ações, em termos de manter ou melhorar os serviços ecossistêmicos, podem ser usados como estímulo para que as intervenções sejam de fato concretizadas; em uma etapa final, também pode ser pensado em métricas ou indicadores de monitoramento que possam demonstrar a concretude das ações realizadas em termos dos serviços ecossistêmicos.

Apesar de vislumbrar e discutir possibilidades e ganhos da inclusão dos serviços ecossistêmicos na AAE tem-se consciência que este trabalho é apenas um pequeno passo frente aos desafios da integração dos serviços ecossistêmicos nas AAE e no planejamento ambiental como um todo.

Não foram realizadas análises mais aprofundadas, por exemplo, sobre a questão hídrica, ou sobre o reflorestamento, pela percepção dos serviços ecossistêmicos. A concretização de uma análise como esse viés, possibilitaria discutir com maior propriedade os desafios e os reais ganhos auferidos, em comparação à análise realizada.

Todavia, o estudo de caso, além de possibilitar as análises realizadas, acarretou em ganhos metodológicos ao se discutir as dificuldades e falhas do seu processo de construção, que geraram informações importantes que devem ser consideradas em aplicações futuras desse tipo de abordagem.

A partir da percepção que cada AAE possui suas peculiaridades e que a aplicação da abordagem de serviços ecossistêmicos em diferentes AAE, com seus variados contextos, resultará em novos questionamentos, desafios e percepções sobre os benefícios dessa aplicação foi realizada, ainda no Capítulo 4, uma proposta de integração dessa abordagem na metodologia de AAE utilizada pelo LIMA/COPPE/UFRJ. A integração foi realizada de modo a permitir que a abordagem de serviços ecossistêmicos seja acoplada às AAE de uma forma mais sistemática facilitando sua aplicação. Não se tem a intenção, pelo menos inicialmente, que as AAE façam uma análise completa dos serviços ecossistêmicos, mas utilizam sua abordagem para melhorar as AAE. Deste modo tem-se a intenção aumentar a robustez das avaliações, melhorando o planejamento ambiental.

Ainda são necessários novos estudos para maior aprofundamento no tema e para ampliar o conhecimento de como tornar os serviços ecossistêmicos parte das AAE e parte do planejamento ambiental. Nesse sentido, como próximo passo é importante o levantamento e consolidação de formas de analisar os serviços ecossistêmicos considerados

relevantes, encontrando, por exemplo, indicadores e ferramentas de modelagem. As ferramentas escolhidas e o tipo de análise realizada, vão variar de acordo com o contexto e com serviços ecossistêmicos objetos da pesquisa. O aumento do número de trabalhos explorando as possibilidades de análise e principalmente aqueles que concretizam diagnósticos e avaliações das tendências desses serviços melhorarão a discussão sobre o uso dessas ferramentas e aumentarão a disponibilidade da informação para seu uso futuro. Aplicações dessa metodologia em diferentes contextos acarretarão em uma nova gama de novas informações sobre o uso dessa abordagem nas AAE.

Este trabalho serviu para demonstrar que a inclusão dos serviços ecossistêmicos nas AAE é de fato promissora e foram obtidos alguns ganhos na exploração metodológica, destacando-se a importância da divulgação das possibilidades de sua aplicação, desconhecido ou pouco claros, por exemplo, por parte de alguns dos especialistas envolvidos na AAE COMPERJ.

Em se tratando de uma questão transversal a múltiplos temas ambientais e sociais, a aplicação do conceito dos serviços ecossistêmicos envolve diferentes especialistas. Trabalhar os serviços ecossistêmicos significa unir especialistas de diversas áreas. Esse fator dificulta o trabalho com a temática, mas aumenta a integração da avaliação ambiental, melhorando sua qualidade. Por isso, é importante a divulgação do conceito e das diferentes iniciativas envolvidas. As AAE já possuem uma característica multidisciplinar, mas a abordagem por serviços ecossistêmicos intensifica a integração entre os múltiplos fatores críticos estratégicos, fortalecendo esse seu caráter integrador. A compartimentalização da ciência facilita a compreensão das partes visando o todo, mas na natureza tudo está conectado e a ausência de uma visão holística deixa de captar fatores importantes. Não que, os serviços ecossistêmicos, também, não possam ser vistos a partir de uma perspectiva compartimentalizada, mas podem contribuir para uma visão mais integrada, sendo um passo a mais no caminho de uma visão holística.

Nesta dissertação se explorou a perspectiva de inclusão dos serviços ecossistêmicos nas AAE obtendo avanços consideráveis, mas espera-se, sobretudo, que venha a contribuir para o desenvolvimento de estudos mais aprofundados e para a realização de novas pesquisas utilizando o conceito de serviços ecossistêmico no planejamento ambiental, ainda necessários para a consolidação da temática.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

ANDERSON, A.; RITTL, C.; MENESES-FILHO, L.; BRICKELL, E.; HUTCHISON, S. *O sistema de incentivos por serviços ambientais do estado do Acre, Brasil. Lições para Políticas, Programas e Estratégias de REDD Jurisdicional*. WWF-Brasil, 2013.

APPLETON, A.F. *How New York City used an Ecosystem Services Strategy carried out through an Urban-Rural Partnership to preserve the pristine quality of its drinking water and save billions of dollars*. 2002 Disponível em: <http://www.ecosystemmarketplace.com/pages/dynamic/resources.library.page.php?page_id=22§ion=home&eod=1>. Acessado em: 03/2015

BAKER, J.; SHEATE, W.R.; PHILLIPS, P.; EALES, R. *Ecosystem services in environmental assessment — Help or hindrance?* Environmental Impact Assessment Review, v. 40, p.3- 13, 2013.

BALVANERA, P.; URIARTE, M.; ALMEIDA-LEÑERO, L.; ALTESOR, A.; DECLERCK, F.; GARDNER, T.; (...) VALLEJOS, M. *Ecosystem services research in Latin America: The state of the art*. Ecosystem Services, v. 2, p.56-70, 2012.

BARATA, M.M.L., CONFALONIERI, U.E.C., LIMA, A.C.L., MARINHO, D.P., NETO, C.C., LUIGI, G., SILVA, H.V.O., TOSTA, F.O., PEREIRA, C.A.R. & MARINCOLA, F.C.V. *Mapa da vulnerabilidade da população do estado do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas*. Rio de Janeiro. FIOCRUZ, 2013.

BOYD, J.W.; BANZHAF, S. *What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units*. Ecological Economics, v. 62, p.616-626, 2007.

BRAGA, R.A.P. *A Água e a Mata Atlântica*. Anais do VII Seminário Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. CNRBMA, Ilhéus, 1999.

BSR - Business to a Better World. *Global Public Sector Trends in Ecosystem Services, 2009-2013. Update*. 2014 Disponível em:<<http://www.bsr.org/en/our-insights/report-view/global-public-sector-trends-in-ecosystem-services-2009-2012>> Acessado em 03/2015

CAMPORA, A.; MAY, P. *A valoração ambiental como ferramenta de gestão em unidades de conservação: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica?* Megadiversidade, v. 2, p. 24-38, 2006.

CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. *Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos: a experiência das empresas brasileiras*. 2013. Disponível em: <<http://cebds.org/publicacoes/biodiversidade-e-servicos-ecossisticos-a-experiencia-das-empresas-brasileiras/#.VZnDnPIVhBc>>. Acessado em: 02/2015

CED - Centro de Estudios del Desarrollo. Nosotros. (Website). Disponível em: <<http://www.ced.cl/ced/nosotros/>> Acessado em: 11/2014

CDB - Convenção sobre Diversidade Biológica. *Convenção sobre Diversidade Biológica*. Secretaria da CDB, Montreal. 1992.

CHAN, K.M.A.; GUERRY, A.D.; BALVANERA, P. *Where are cultural and social in ecosystem services? framework for constructive engagement*. Bioscience, v. 62, p.744-756, 2012.

CONNICK, S.; PEDRONI, P.M.; TERRY, S.; NGUESSAN, L.; JOHNSTON M.; ROMER, R.F. *Biodiversity and Ecosystem Services Management Framework for the Oil and Gas Sector*. IPIECA, 2014.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature, v. 1, p. 3-15, 1997.

COSTANZA, R. *Ecosystem services: multiple classification systems are needed*. Biological Conservation, v. 141, p. 350–352, 2008.

DALAL-CLAYTON, B.; SADLER, B. *Strategic Environmental Assessment – A Sourcebook and Reference Guide to International Experience*. Earthscan: Primeira Edição, 2005.

DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs. *Natural Resource Policy Framework Analysis. Final report*. London: DEFRA, 2006.

DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs. *Securing a Healthy Natural Environment: An action plan for embedding an ecosystems approach*. London: DEFRA, 2007a.

DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs. *An introductory guide to valuing ecosystem services*. London: DEFRA, 2007b.

DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs. *Delivering a healthy natural environment. An update to “Securing a healthy natural environment: An action plan for embedding an ecosystems approach*. London: DEFRA, 2010a

DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs. *What Nature Can Do For You*, London: DEFRA, 2010b.

DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs. *Payments for Ecosystem Services: A Best Practice Guide*. London: DEFRA, 2013.

de GROOT, R. S., WILSON, A. M., & BOUMANS, R. M. *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. Ecological Economics, v. 41, p. 393-408, 2002.

de GROOT, R.; VAN DER PERK, J.; CHIESURA, A.; VAN VLIET, A. *Importance and threat as determining factors for criticality of natural capital*. Ecological Economics v. 44, p.187–204, 2003

DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL AFFAIRS; DEPARTMENT OF MINERAL RESOURCES; CHAMBER OF MINES; SOUTH AFRICAN MINING AND BIODIVERSITY FORUM; SOUTH AFRICAN NATIONAL BIODIVERSITY INSTITUTE. *Mining and Biodiversity Guideline: Mainstreaming biodiversity into the mining sector*. Pretoria. 2013.

DÍAZ, S.; DEMISSEW, S.; JOLY, C.; LONSDALE, W. M., e LARIGAUDERIE, A. *A Rosetta Stone for nature's benefits to people*. PLoS Biol. 2015

EPA - Environmental Protection Agency. *Quantifying Coral Reef Ecosystem Services*. 2012. Disponível em < <http://www.epa.gov/ged/quantify.pdf>>. Acessado em: Out/2014

EUROPEAN COMMISSION. *Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020*. Communication from the commission to the European parliament, the council, the economic and social committee and the committee of the regions. 2011.

EUROPEAN COMMISSION. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020*. Discussion paper. 2013a.

EUROPEAN COMMISSION. *Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment*. 2013b.

FALEIRO, A.; OLIVEIRA, L. R. *Proambiente: conservação ambiental e vida digna no campo*. In: *Instrumentos econômicos para o desenvolvimento sustentável na Amazônia brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 69-76. 2005.

FERNANDEZ, F. *Extinções: naturais ou causadas por nós?* O ECO. 2008 Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/fernando-fernandez/19268-extincoes-naturais-ou-causadas-por-nos>> Acessado em: 7/2015.

FERRARI, M.; GENELETTI, D. *Mapping and assessing multiple ecosystem services in an alpine region: a study in trentino, italy*. *Annali di Botanica*, v.4: p.65-71, 2014.

FISH, R., BURGESS, J., CHILVERS, J. FOOTITT, A., HAINES-YOUNG, R. RUSSEL, D., WINTER, D.M. *Participatory and Deliberative Techniques to embed an Ecosystems Approach into Decision Making: an introductory Guide*. London: DEFRA, 2011.

FISHER, B.; TURNER, R.K.; MORLING, P. *Defining and classifying ecosystem services for decision making*. *Ecological Economics*, v.8, p. 643-653, 2009.

FOREST TRENDS. *Incentivos Econômicos para Serviços Ecossistêmicos no Brasil*. Forest Trends. 2015. Disponível em: <http://www.forest-trends.org/publication_details.php?publicationID=4940> Acessado em: 06/2015

GENELETTI, D. *Reasons and options for integrating ecosystem services in strategic environmental assessment of spatial planning*. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, v.7, p. 143-149. 2011.

GENELETTI, D. *Assessing the impact of alternative land-use zoning policies on future ecosystem services*. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 40, p.25-35, 2013.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E. e RUIZ-PÉREZ, M. *Economic valuation and the commodification of ecosystem services*. *Prog. Phys. Geog.*, v. 35, p. 613-628, 2011.

GUEDES, F. B.; SEEHUNSEN, S. E. (orgs.). *Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. Série Biodiversidade, 276p, 2011.

HALL, A. *Better RED than dead: paying the people for environmental services in Amazonia*. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, v, 363. 2008.

HAINES-YOUNG, R; POTSCHIN, M. *The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being*. Ecosystem Ecology: a new synthesis, p.110-139, 2010.

HONRADO, J.P.; VIEIRA, C.; SOARES, C.; MONTEIRO, M.B.; MARCOS, B.; PEREIRA, H.M.; PARTIDÁRIO, M.R. *Can we infer about ecosystem services from EIA and SEA practice? A framework for analysis and examples from Portugal*. Environmental Impact Assessment Review, v.40, p.14-24, 2013.

IFC – International Financing Corporation. Banking on Sustainability. *Financing Environmental and Social Opportunities in Emerging Markets*. New York: IFC, 2007.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. *International Finance Corporation's Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*. Washington, DC: IFC, 2012.

INGRAHAM, M.W.; FOSTER, S. G. *The value of ecosystem services provided by the US National Wildlife Refuge System in the contiguous US*. Ecological Economics, v.67, p.608-618, 2008.

IPBES - Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Disponível em <www.ipbes.net>. Acessado em: 09/2015

IPIECA - The International Petroleum Industry Environmental Conservation Association. *Ecosystem services guidance*. Biodiversity and ecosystem services guide and checklists. IPIECA, 2011.

JAX, K., BARTON, D.N., CHAN, K.M.; de GROOT, R., DOYLE, U., ESER, U. & WICHMANN, S *Ecosystem services and ethics*. Ecological Economics., v. 93, p. 260-268, 2013.

UICN - União Internacional para a Conservação da Natureza. *Marcos jurídicos en materia de REDD. Diseño e implementación en el nivel nacional*. Costenbader, J. (Ed.) Gland, Suíça: p. 218. 2011.

KARJALAINEN T.; MARTTUNEN M.; SARKKI S.; RYTKÖNEN A. *Integrating ecosystem services into environmental impact assessment: An analytic–deliberative approach*. Environmental Impact Assessment Review, v.40, p. 54-64, 2013.

KOSMUS, M.; RENNER, I., ULLRICH, S. *Integrating Ecosystem Services into Development Planning A stepwise approach for practitioners based on the TEEB approach*. GIZ. Eschborn, 2012.

KUMAR P.; ESEN E. S.; YASHIRO M. *Linking ecosystem services to strategic environmental assessment in development policies*. Environmental Impact Assessment Review, v.40, p. 75-81. 2013.

LIMA/COPPE/UFRJ - Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente do Programa de Planejamento Energético da Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. *Avaliação Ambiental Estratégica do Programa de Investimentos da PETROBRAS na Área de Abrangência da Baía de Guanabara: PLANGAS, GNL e COMPERJ*. Rio de Janeiro, RJ: Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente, 2008.

LIMA/COPPE/UFRJ - Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente do Programa de Planejamento Energético da Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. *Reavaliação Ambiental Estratégica da Área de Abrangência da Baía de Guanabara e Região do Entorno do COMPERJ*. Rio de Janeiro, RJ: Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente, 2015 (Em andamento).

LOAYSA, F. *Strategic Environmental Assessment in World Bank: Learning from Recent Experience and Challenges*. Washington: World Bank, 2012.

MALVESTIO, A. C.; MONTAÑO, M. *Effectiveness of strategic environmental Assessment applied to renewable Energy in Brazil*. Journal of Environmental Assessment Policy and Management, v. 15, p. 134, 2013.

MATTOS, L. *Decisões sobre usos da terra e dos recursos naturais na agricultura familiar amazônica: o caso do Proambiente*. Tese de Doutorado. UNICAMP, 2010.

MAY, P. H.; VEIGA-NETO, F. C.; POZO, O. V. C. *Valoração econômica da biodiversidade no Brasil: revisão da literatura*. In: encontro da sociedade brasileira de economia ecológica, 3., ecoeco, n. 21, 1999.

MCCAULEY, D.J. *Selling out on nature*. Nature, v.443, p. 27-28, 2006.

MRC - Mekong River Comission. *Strategic Environmental Assessment of Hydropower on the Mekong Mainstream. Final Report*. International Centre for Environmental Management – ICEM. 2010.

MEA Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Washington, DC: Island Press; 2003.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1*. Washington: Island Press, 2005a.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Scenarios, Volume 2*, Washington: Island Press, 2005b.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington: Island Press, 2005c.

MENEGASSI, D. *O reflorestamento de um patrimônio*. O ECO. 2012. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/transcarioca/26758-o-reflorestamento-de-um-patrimoniounos>> Acessado em: 7/2015

MINISTRY OF MINES (India). *Report of working group on mineral exploration and development (other than coal & lignite) for the XII five year plan (2012-17)*. 2011.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios*. Brasília: MMA, 2011.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Avaliação Ambiental Estratégica*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

MOLNAR, J. L.; KUBISZEWSKI, I. *Managing natural wealth: Research and implementation of ecosystem services in the United States and Canada*. Ecosystem Services, v.2, p.45-55, 2012.

NAHLIK, A. M.; KENTULA, M. E.; FENNESSY, M. S.; LANDERS, D. H.; *Where is the consensus? A proposed foundation for moving ecosystem service concepts into practice*. Ecological Economics, v.77, p.27-35, 2012.

NETO, P. *Avaliação do Proambiente - Programa de Desenvolvimento Socioambiental da Produção Familiar Rural*. MMA. Brasília, 2008.

NOBLE, B. F. *Promise and dismay: The state of strategic environmental assessment systems and practices in Canada*. Environmental Impact Assessment Review, v. 29, p. 66–75, 2009.

OBERLING, D. F. *Desenvolvimento e aplicação de metodologia de Avaliação Ambiental Estratégica ao Planejamento da expansão do plantio de Florestas e de biocombustíveis líquidos*. Tese de Doutorado—Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE/UFRJ, 2013.

OECD DAC - Organisation For Economic Co-Operation And Development. *Applying Strategic Environmental Assessment: Good Practice Guidance for Development Co-operation*. DAC Guidelines and Reference Series, OECD, Paris, 2006.

OECD DAC - Organisation For Economic Co-Operation And Development. *Strategic Environmental Assessment and Ecosystem Services*, Advisory Note endorsed by the members of the DAC Network on Environment and Development Co-operation (ENVIRONET) at their 8th Meeting, 2008.

OECD DAC- Organisation For Economic Co-Operation And Development. *Strategic Environmental Assessment in Development Practice: A review of Recent Experience*. OECD, 2012

OECD - Organisation For Economic Co-Operation And Development (WebSite). Disponível em: <<http://www.oecd.org/>> Acessado em 7/2014

OLIVEIRA, D. B. D., E ROCHA, J. D. *Instrumentos e mecanismos de pagamento por serviços ambientais na amazônia*. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia, v.1, p.114-119, 2013.

PAGIOLA, S. *Payments for environmental services in Costa Rica*. Ecological economics, v. 65, p. 712-724, 2008.

PAGIOLA, S.; VON GLEHN, H.; TAFFARELLO, D. *Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil*. Secretaria do Meio Ambiente & Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, São Paulo, 274. 2012.

PALM, C.; BLANCO-CANQUI, H.; DECLERCK, F.; GATERE, L.; GRACE, P. *Conservation agriculture and ecosystem services: An overview*. Agriculture, Ecosystems & Environment, v. 187, p. 87-105, 2014.

PARTIDÁRIO, M. R. *Elements of an SEA framework—improving the added-value of SEA*. Environmental impact assessment review, v.20, p. 647-663, 2000.

PARTIDARIO M.R. *Strategic environmental assessment good practice guidance—methodological guidance*. Amadora: Agência Portuguesa do Ambiente, 2007.

PARTIDARIO M.R. *TEEB case: SEA for including ecosystem services in coastal management, Portugal*. TEEB, 2010.

PARTIDÁRIO, M. R. *Guia de melhores práticas para Avaliação Ambiental Estratégica*. Environmental Impact Assessment Review, v.27, p.624-644, 2012.

PARTIDARIO M e GOMES R. *Ecosystem services inclusive SEA. IAIA'11 conference proceedings: impact assessment and responsible development for infrastructure, business and industry*. Puebla, México, 2011.

PARTIDARIO M. e GOMES R. *Ecosystem services inclusive strategic environmental assessment* Environmental Impact Assessment Review, v.40, p.36-46, 2013.

PEARCE, D.W. *Economic Values and the Natural World*. MIT Press, Cambridge, 1993

PÉREZ-SOBA, M.; ELBERSEN, B.; KEMPEN, M.; BRAAT, L.; STARISTKY, I.; WIJNGAART, R.; VAN, KAPHENGST, T.; ANDERSEN, E.; GERMER, L.; SMITH, L. *Study on the role of agriculture as provisioning ecosystem service. Interim report to the Institute for Environment and Sustainability (JRC/IES)*. Alterra Wageningen UR, Ecologic Institute, University of Copenhagen and EuroCARE. 2012.

PIRES, M. *Watershed protection for a world city: the case of New York*. Land Use Policy, v.21, p.161-175, 2004.

PITTOCK, J.; CORK, S.; MAYNARD, S. *The state of the application of ecosystems services in Australia*. Ecosystem Services, v.1, p.111-120, 2012.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. *Integrating Ecosystem Services in Strategic Environmental Assessment: A guide for practitioners*. A report of Proecoserv. Geneletti, D, 2014.

PROECOSERV. Project for Ecosystem Services. *Annual Report*. 2013. Disponível em: <<http://www.proecoserv.org>> Acessado em: 10/ 2014

PROJETO DE LEI Nº 792, DE 2007. Dispõe sobre a definição de serviços ambientais e dá outras providências. Autor: Deputado Anselmo de Jesus. Relator: Deputado Jorge Khoury.

REMME, ROY P.; SCHRÖTER, MATTHIAS; HEIN, LARS. *Developing spatial biophysical accounting for multiple ecosystem services*. Ecosystem Services, v.10, p. 6-18, 2014.

ROMA, J. C.; SACCARO, N. L., MATION, L.F.; PAULSEN, S.S, VASCONSCellos P.G. *A economia de ecossistemas e da biodiversidade no Brasil (TEEB-Brasil): análise de lacunas*. Texto para discussão. Ipea, 2013.

SADLER, B. Canadá. In: JONES, C. et al. (Eds.). *Strategic Environmental Assessment and Land Use Planning: An International Evaluation*. 1. ed. London, UK: Earthscan, 2010.

SANDHU, H. S., CROSSMAN, N. D., & SMITH, F. P. *Ecosystem services and Australian agricultural enterprises*. Ecological Economics, v. 74, p. 19-26, 2012.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação Ambiental Estratégica e seu Uso no Brasil. Universidade de São Paulo, 2008. Disponível em: <www.iea.usp.br>

SANTOS P., BRITO, B., MASCHIETTO, F., OSÓRIO, G., E MONZONI, M. *Marco Regulatório sobre Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil*. Belém: Imazon. FGV. GVces. 2012.

SANTOS R.F., VIVAN J.L. *Pagamento por serviços ecossistêmicos em perspectiva comparada: recomendações para tomada de decisão*. Projeto apoio aos diálogos setoriais união europeia. MMA Brasil, 2012

SANTOS, R. F. D. *O contexto histórico da definição conceitual de Serviços Ecossistêmicos*. Ciclo de Conferências - 2014: Serviços Ecossistêmicos – conceitos e valores. São Paulo, 2014

SCHRÖTER, M.; ZANDEN, E. H.; OUDENHOVEN, A. P.; REMME, R. P.; SERNA-CHAVEZ, H. M.; GROOT, R. S.; OPDAM, P. *Ecosystem services as a contested concept: a synthesis of critique and counter arguments*. Conservation Letters, v.7, p. 514-523, 2014.

SHEATE, W.; EALES, R., BAKER, J.; STAFFORD, J.; BARKER, A.; VAN DER BURGT, N.; e PARTIDÁRIO, M. R. *A natural planning framework: putting the natural environment at the heart of the national planning framework for England. Final report*. Collingwood Environmental Planning to Royal Society for the Protection of Birds, 2011.

SILVA, H. V. O.; PIRES, S. H. M.; OBERLING, D. F.; LA ROVERE, E. L. *Key recent experiences in the application of sea in Brazil*. Journal of Environmental Assessment Policy and Management, v. 16, 2014.

SLOOTWEG, R.; VANCLAY, F.; VAN SCHOOTEN, M. *Function evaluation as a framework for the integration of social and environmental impact assesement*. Impacts Assessment and Project Appraisal, v. 10, p. 19 – 28, 2001.

SLOOTWEG, R., KOLHOFF, A., VERHEEM, R.,; HÖFT, R. *Biodiversity in EIA and SEA*. Background Document to CBD Decision VIII/28. Voluntary Guidelines on biodiversity Inclusive Impact Assessment, Commission for Environmental Assessment, Netherlands, 2006.

SLOOTWEG, R.; PIETER J.H.; BEUKERING V. *Valuation of Ecosystem Services and Strategic Environmental Assessment: Lessons from Influential Cases*. Report for the Netherlands Committee for Environmental Assessment, Utrecht, 2008.

SLOOTWEG, R. *TEEB case: Water transfer project influenced by ecosystem services valuation, Egypt*. TEEB. 2010

SPRINGER, N. K.; N'GUESSAN, L.; TAIT, R. D.; PARKERTON, T. *The Promise and Challenge of Ecosystem Services from an Industry Perspective*. In International Conference on Health Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production. Society of Petroleum Engineers. 2012.

TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity. *A Quick Guide: The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Policy*. TEEB. 2010a

TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity. *Report for Business - Executive Summary*. TEEB. 2010b

TEEB - Economics of Ecosystems and Biodiversity. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Policy Makers*. TEEB. 2010c.

TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity. *TEEB para o setor de negócios brasileiro Relatório preliminar – sumário executivo*. TEEB. Brasil, 2012.

TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) for Agriculture & Food – Concept Note*. TEEB. 2014

TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Projeto TEEB Regional-Local: Conservação da Biodiversidade através da Integração de Serviços Ecossistêmicos em Políticas Públicas e na Atuação Empresarial. Brasil, 2014b.

TEIXEIRA, I. M. O Uso da Avaliação Ambiental Estratégica no Planejamento da Oferta de Blocos para a Exploração e Produção de Petróleo e Gás Natural no Brasil: Uma Proposta. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

TITO, M. R.; ORTIZ, R. A. *Pagamentos por serviços ambientais: desafios para estimular a demanda*. Projeto Apoio aos Diálogos Setoriais EU-Brasil. Brasília: MMA, 2013. 52 p..

THERIVEL, R. *Strategic Environmental Assessment in Action*. 2 ed. London, UK & Washington, DC, USA, Earthscan. 2010.

THÉRIVEL, R.; PARIDARIO, M. R. *The practice of strategic environmental assessment*. Routledge, 2013.

UK NEA. *The United Kingdom National Ecosystem Assessment: Synthesis of the Key Findings*. UNEP-WCMC, LWEC, UK. 2014.

VANCLAY, F. *Conceptualising social impacts*. Environmental Impact Assessment Review, v. 22, p. 183-211, 2002.

VAN DEN BELT, M.; BLAKE, D. Ecosystem services in new Zealand agro-ecosystems: A literature review. Ecosystem Services, v.9, p.115-132, 2014.

WALLACE, K.J. *Classification of ecosystem services: problems and solutions*. Biological Conservation, v. 139, p. 235–246, 2007.

WAVES - Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services. *Bringing Natural Capital Into Economic Decision Making*. 2014 Disponível em: <<http://www.wavespartnership.org/>> Acessado em: 10/2014

WRI - World Resources Institute. <http://www.wri.org/> Acessado em: 06/2014

WRI - World Resources Institute. Ecosystem Services. *A Guide for Decision Makers*. Washington, DC: WRI, 2008.

WRI - World Resources Institute. Banking on Nature's Assets. *How Multilateral Development Banks Can Strengthen Development by Using Ecosystem Services*. WRI, 2009.

WRI - World Resources Institute. Ecosystem Services. *Ecosystem Services Review for Impact Assessment: Introduction and Guide to Scoping*. WRI Working Paper. World Resources Institute, Washington DC, 2011.

WRI - World Resources Institute. *Avaliação empresarial dos serviços dos ecossistemas. Diretrizes para a identificação de Riscos e Oportunidades Empresariais Decorrentes da Alteração dos Ecossistemas*. WRI, 2012.

WRI - World Resources Institute. *Weaving Ecosystem Services into Impact Assessment. A Step-by-Step Method*. World Resources Institute, 2013.

WWF - World Wide Fund for Nature. *Diretrizes para a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais*. Iniciativa Diretrizes PNPSA. WWF-Brasil, Brasília 2014.

WWF - World Wide Fund for Nature. *Planeta Vivo. Relatório 2014*. WWF, 2014.