

Curso de
Gestão Ambiental

Curso de Gestão Ambiental

2ª edição atualizada e ampliada

EDITORES

ARLINDO PHILIPPI JR

MARCELO DE ANDRADE ROMÉRO

GILDA COLLET BRUNA



Copyright © 2014 Editora Manole Ltda., conforme contrato com os editores.

PROJETO GRÁFICO E CAPA
Nelson Mielnik e Sylvia Mielnik

FOTOS DA CAPA
Ana Maria da Silva Hosaka e
Opção Brasil Imagens

DIAGRAMAÇÃO
Acqua Estúdio Gráfico

PRODUÇÃO EDITORIAL
Editor gestor: Walter Luiz Coutinho
Editora: Ana Maria Silva Hosaka
Produção editorial: Pamela Juliana de Oliveira
Marília Courbassier Paris
Rodrigo de Oliveira Silva
Editora de arte: Deborah Sayuri Takaishi

APOIO TÉCNICO EDITORIAL
Tatiana Tucunduva Philippi Cortese

REALIZAÇÃO
Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública –
FSP/USP
Programa de Pós-Graduação em Ambiente,
Saúde e Sustentabilidade – FSP/USP
Departamento de Saúde Ambiental – FSP/USP

APOIO INSTITUCIONAL
Faculdade de Saúde Pública/USP
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/USP

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Curso de gestão ambiental / editores Arlindo
Philippi Jr, Marcelo de Andrade Romero,
Gilda Collet Bruna. -- 2. ed atual. e ampl.
Barueri, SP : Manole, 2014. -- (Coleção Ambiental, v.13)

Bibliografia.
ISBN 978-85-204-3341-6

I. Gestão ambiental - Estudo e ensino 2. Meio ambiente
I. Philippi Jr., Arlindo. II. Romero, Marcelo de Andrade.
III. Bruna, Gilda Collet. IV. Série.

13-08645

CDD-333.707

Índices para catálogo sistemático:
I. Gestão ambiental : Economia : Estudo e
ensino 333.707

Todos os direitos reservados.
Nenhuma parte deste livro poderá ser reproduzida, por qualquer
processo, sem a permissão expressa dos editores.
É proibida a reprodução por xerox.

A Editora Manole é filiada à ABDR – Associação Brasileira de Direitos Reprográficos.

1ª edição – 2005
Reimpressões – 2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012
2ª edição – 2014

Editora Manole Ltda.
Avenida Ceci, 672 – Tamboré
06460-120 – Barueri – SP – Brasil
Fone: (11) 4196-6000 – Fax: (11) 4196-6021
www.manole.com.br
info@manole.com.br

Impresso no Brasil
Printed in Brazil

CONSELHO EDITORIAL CONSULTIVO

Adriana Marques Rossetto (UFSC); Alaôr Caffé Alves (USP); Aldo Roberto Ometto (USP); Alexandre Hojda (Uninter); Alexandre Oliveira Aguiar (Uninove); Amarilis Lucia Casteli Figueiredo Gallardo (IPT/SP); Ana Lucia Nogueira de Paiva Britto (UFRJ); Ana Luiza Spínola (Cetesb); Andre Tosi Furtado (Unicamp); Angela Maria Magosso Takayanagui (USP); Antoninho Caron (FAE); Antonio Carlos Rossin (USP); Arlindo Philippi Jr (USP); Augusta Thereza Alvarenga (USP); Blas Enrique Caballero Nuñez (UFPR); Beat Gruninger (BSD); Carlos Alberto Cioce Sampaio (UFPR); Carlos Eduardo Morelli Tucci (Unesco); Carlos A. Nobre (Inpe); Claude Raynaut (UBordeaux II); Claudia Ruberg (UFS); Cleverson V. Andreoli (Sanepar); Daniel Angel Luzzi (USP); Delsio Natal (USP); Dimas Florianini (UFPR); Enrique Leff (Unep); Fausto Miziara (UFG); Francisco Arthur Silva Vecchia (USP); Francisco Suetonio Bastos Mota (UFCE); Frederico Fábio Mauad (USP); Gilberto de Miranda Rocha (UFPA); Gilda Collet Bruna (UPMackenzie); Hans Michael Van Bellen (UFSC); Héctor Ricardo Leis (UFSC); Isabella Fernandes Delgado (Fiocruz); Jalcione Pereira de Almeida (UFRGS); João Lima Sant'Anna (Unesp); Leila da Costa Ferreira (Unicamp); Leo Heller (UFMG); Liliane Garcia Ferreira (MPESP); Lineu Belico dos Reis (USP); Manfred Max-Neef (Uach); Marcel Bursztyn (UnB); Marcelo de Andrade Romero (USP); Marcelo Pereira de Souza (USP); Márcia Faria Westphal (USP); Marcos Reigota (Uniso); Maria Cecília Focesi Pelicioni (USP); Maria do Carmo Sobral (UFPE); Maria José Brollo (IG/SMA/SP); Maria Luiza Leonel Padilha (USP); Mario Thadeu Leme de Barros (USP); Mary Dias Lobas de Castro (UMC); Nemésio Neves Batista Salvador (UFSCar); Oswaldo Massambani (USP); Patricia Marra Sepe (SVMA/SP); Paula Raquel da Rocha Jorge Vendramini (UPM); Paula Santana (UCoimbra); Reynaldo Luiz Victoria (USP); Ricardo Siloto da Silva (UFSCar); Ricardo Toledo Silva (USP); Rita Ogera (SVMA/SP); Roberto C. Pacheco (UFSC); Roberto Luiz do Carmo (Unicamp); Selma Simões Castro (UFG); Sérgio Martins (UFSC); Severino Soares Agra Filho (UFBA); Sonia Maria Viggiani Coutinho (USP); Stephan Tomerius (UTrier); Sueli Gandolfi Dallari (USP); Tadeu Fabrício Malheiros (USP); Tânia Fisher (UFBA); Tercio Ambrizzi (USP); Valdir Fernandes (FAE); Valdir Frigo Denardin (UFPR); Vânia Gomes Zuin (UFSCar); Vicente Fernando Silveira (RF); Vicente Rosa Alves (UFSC); Wagner Costa Ribeiro (USP); Wanda Rizzo Günther (USP); Zulimar Márta (UFMA).

- XIII. Distritos industriais e zonas extritamente industriais – ZEI;
- XIV. Exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares (ha) ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
- XV. Projetos urbanísticos acima de 100 ha ou de áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério do IBAMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;
- XVI. Qualquer atividade que utilizar carvão vegetal, derivados ou produtos similares, em quantidade superior a dez toneladas por dia;
- XVII. Projetos agropecuários que contemplem áreas acima de mil ha ou menores; nesse caso, quando se tratar de áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;
- XVIII. Nos casos de empreendimentos potencialmente lesivos ao patrimônio nacional.

Avaliação de Sustentabilidade e Gestão Ambiental | 26

Carla Grigoletto Duarte

Engenheira ambiental, Escola Politécnica – USP

Tadeu Fabrício Malheiros

Engenheiro civil, Escola de Engenharia de São Carlos – USP

A noção de desenvolvimento sustentável vem influenciando fortemente as ações na área ambiental nas últimas quatro décadas (Lago, 2006). Os avanços no entendimento do significado da sustentabilidade para uma série de questões atuais levou a uma multiplicação das iniciativas que buscavam alcançar objetivos de proteção ambiental, justiça social e viabilidade econômica (Louette, 2009; 2007). Essa experiência acumulada permitiu avançar no delineamento de requerimentos importantes em processos que almejam alcançar resultados alinhados ao que é preconizado pela sustentabilidade (Gibson et al., 2005; Pintér et al., 2012).

Para o contexto da gestão ambiental, entendida como um conjunto de ações que visam à proteção ambiental (Philippi Jr e Bruna, 2004; Souza, 2000), o debate acerca da sustentabilidade e os esforços para concretização desse paradigma levam à ampliação do seu escopo. Tem como um dos principais pontos positivos o fortalecimento do diálogo entre questões do meio biofísico com questões socioeconômicas. Essa abordagem é denominada por diversos autores como avaliação de sustentabilidade (Bond e Morrison-Saunders, 2011; Devuyt, 2001; Gibson et al., 2005; Hacking e Guthrie, 2008; Pope et al., 2004).

Assim, sua adoção na gestão ambiental tem como fortaleza a promoção do diálogo entre agendas, que leva à identificação de interfaces, no sen-

tido de reduzir *trade-offs* e ampliar possibilidades de cooperação, em uma perspectiva inter e intrageracional (Gibson et al., 2005).

Este capítulo, então, introduz a abordagem da avaliação de sustentabilidade para o campo da gestão ambiental. Para ilustrar a abordagem potencial da avaliação de sustentabilidade, escolheu-se apresentar dois conjuntos de princípios de sustentabilidade que podem fortalecer atividades de gestão ambiental, que são apresentados após breve histórico da sustentabilidade.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E PLURALIDADE

A origem das discussões sobre desenvolvimento sustentável está relacionada à preocupação com a compatibilidade do processo de desenvolvimento das sociedades e a proteção ambiental. O foco das discussões sobre o desenvolvimento das sociedades reside na melhoria da qualidade de vida, e há muitas visões sobre como esta melhoria pode se dar.

Ao longo do século XX, o modelo que se destacou nesse contexto foi o de industrialização e expansão do consumo. Contudo, na segunda metade desse século, efeitos deletérios desse modelo alcançaram vários países, e projeções de longo prazo feitas por pesquisadores da área ambiental mostravam que a expansão do consumo como apresentada não era possível do ponto de vista ambiental, dada a alta taxa de extração de recursos naturais e elevados níveis de poluição ambiental, que superariam a capacidade de regeneração – a resiliência – dos ecossistemas (Meadows et al., 1972).

Dessa forma, a ênfase no consumo poderia levar ao colapso das sociedades em decorrência da degradação ambiental. As discussões sobre esse conflito emergiram nos anos 1970, tendo na realização da Conferência de Estocolmo em 1972 seu marco mais notável (Sustainable Development Commission, 2012). Enquanto ambientalistas apontavam para a impossibilidade do crescimento econômico ilimitado, economistas argumentavam que não seria possível haver aumento de proteção ambiental sem crescimento econômico (Lago, 2006).

De acordo com Veiga (2010a), por muitos anos houve a crença de que o crescimento econômico por si só traria desenvolvimento. No entanto, como mostra o autor, diversos casos demonstraram que o crescimento econômico poderia ocorrer com injustiças sociais, aumento de desigualda-

de e degradação ambiental. Esclarecendo as diferenças entre crescimento econômico e desenvolvimento, Furtado (2004, p. 284) afirma que

O crescimento econômico, tal qual o conhecemos, vem se fundando na preservação dos privilégios das elites que satisfazem seu afã de modernização; já o desenvolvimento se caracteriza pelo seu projeto social subjacente. Dispor de recursos para investir está longe de ser condição suficiente para preparar um melhor futuro para a massa da população. Mas quando o projeto social prioriza a efetiva melhoria das condições de vida dessa população, o crescimento se metamorfoseia em desenvolvimento.

A proposta do desenvolvimento sustentável, termo que passou a ser usado principalmente no final dos anos 1980 após a publicação do relatório *Nosso Futuro Comum* (WCED, 1987), baseou-se na defesa de que o desenvolvimento das sociedades deveria incluir a dimensão ambiental no amplo leque de dimensões do desenvolvimento, buscando um processo economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente adequado.

Assim, a noção de desenvolvimento sustentável extrapola as exigências de proteção ambiental (Pearce et al., 1989; Unep, 2011; United Nations, 2012). Mesmo que os temas do consumo predatório de recursos naturais e a degradação de ecossistemas e a qualidade ambiental sejam os responsáveis pela gênese dessa noção, o debate atual abrange também temas relacionados à qualidade de vida, incluindo saúde, segurança, educação, emprego e renda, cultura e lazer e a uma série de outros aspectos relacionados à liberdade humana, como afirma Sen (1999).

Outros autores, em vez de ampliar o escopo do desenvolvimento sustentável, preferem referir-se à sustentabilidade ambiental do processo de desenvolvimento, valorizando assim o papel dos aspectos do meio biofísico (Hacking e Guthrie, 2008; Veiga, 2010a). No entanto, é preciso cuidado nessa adjetivação do termo, uma vez que pode induzir que é possível alcançar sustentabilidade de forma setorializada, como alcançar a sustentabilidade social sem que haja sustentabilidade econômica.

A multidimensionalidade do que é preconizado pelo desenvolvimento sustentável leva também a uma ampla gama de interpretações sobre os caminhos para se alcançar as exigências de qualidade de vida e ambiental simultaneamente. É comum encontrar críticas à proposta de sustentabilidade por sua definição pouco elaborada. Na análise de Veiga (2010b), a sustentabilidade é uma questão primordialmente ética, e é por isso que não

é e nem se tornará uma noção de natureza precisa, discreta, analítica ou aritmética. Nobre (2002) considera que a noção de sustentabilidade só conseguiu se tornar quase universalmente aceita porque reuniu sob si posições teóricas e políticas diversas, mesmo que contraditórias e até mesmo opostas. E isso só foi possível exatamente porque essa noção não nasceu com uma definição restrita, mas se apresentou ampla o suficiente para que pudesse despertar interesses de diferentes grupos e assim ter seu sentido construído em debates teóricos e políticos. A própria visão apresentada no relatório *Nosso Futuro Comum*, endossada pela ONU, segue linhas muito diferentes do que é proposto na *Carta da Terra*, um documento desenvolvido como uma iniciativa global da sociedade civil.

Com isso, o que deve ser sustentável, por que, para quem e por quanto tempo são questões-chave que possuem distintas respostas para diferentes atores sociais, refletindo valores e interesses diversos.

E, por isso, muitas das propostas de políticas públicas e privadas de sustentabilidade preveem elevado nível de participação dos *stakeholders*, uma vez que a visão de futuro desses grupos é fundamental na definição de quais ações devem ser priorizadas. É nesse sentido que a pluralidade de visões, ou seja, a inclusão das perspectivas e preocupações dos atores envolvidos no processo vem sendo valorizada como parte importante dos processos orientados à sustentabilidade (Pope e Morrison-Saunders, 2012).

Para exemplificar divergências presentes no debate da sustentabilidade, é possível tomar o caso do papel da tecnologia para lidar com a crise ambiental. Em uma das primeiras buscas por caracterizar as diferenças entre as abordagens, O'Riordan (1981, apud Robinson, 2004) identificou duas grandes visões: o tecnocentrismo, no qual há a crença de que a tecnologia poderia solucionar problemas de sustentabilidade sem grandes interferências na economia; e o ecocentrismo, em que a proteção ambiental é colocada acima de interesses econômicos, de forma que são admitidas restrições à economia. Pearce e Turner (1990) propuseram ainda duas subdivisões para cada categoria, conforme o Quadro 26.1.

A relação de interdependência entre o sistema econômico e os sistemas naturais é compartilhada por ambas as visões, contudo, no tecnocentrismo a opção é pela adequação dos processos existentes, com melhorias de eficiência no consumo de recursos naturais e minimização, reciclagem e tratamento de resíduos. Já para o ecocentrismo, a adequação de processos com melhorias tecnológicas não é suficiente para alcançar o que é preconizado pela sustentabilidade. Um exemplo da diferença de visões aplicado ao

caso das mudanças climáticas seria a reivindicação de cessão imediata ou breve das emissões de gases de efeito estufa na visão ecologista profunda e, no outro extremo, a reivindicação de mais tecnologias para captura de carbono, como o CCS (*Carbon Capture and Storage*), que permitiriam a continuidade de grande parte das emissões, a qual seria defendida em uma visão cornucopiana extrema.

Quadro 26.1 - Visões de sustentabilidade ambiental.

| Visões | | Descrição |
|---------------|----------------------|---|
| Tecnocêntrico | Cornucopiano extremo | Livre funcionamento do mercado combinado à inovação tecnológica, a partir do qual podem ser mitigados os danos ambientais. |
| | Acomodativo | Crescimento econômico e equilíbrio ecológico podem ser conciliados, a partir de regras de planejamento e gerenciamento do uso de recursos naturais. |
| Ecocêntrico | Comunalista | Visão preservacionista de recursos naturais, que considera certas restrições ao crescimento econômico ante os limites físicos e sociais. |
| | Ecologista profundo | Visão preservacionista radical baseada na bioética, crítica do antropocentrismo. Defende a igualdade de todas as espécies e uma nova ética que substitua os valores antropocêntricos. |

Fonte: adaptado de Pearce e Turner (1990, p. 14).

Esses conflitos de visões muitas vezes levam a *trade-offs*, que são situações em que há benefício para uma agenda e prejuízo para outra. Um *trade-off* muito comum no caso de obras de infraestrutura é o benefício da geração de emprego e renda acompanhada pelo prejuízo de supressão de vegetação nativa. Essas situações devem ser sempre evitadas de forma a gerar, ao máximo, resultados positivos para todas as partes (Gibson, 2013).

Dessa forma, além da participação, outro ponto relevante para a definição de ações de sustentabilidade é acerca de como a decisão final é tomada, já que muitos processos participativos são apenas consultivos e não deliberativos, permitindo que um grupo bem reduzido de *stakeholders* detenha o poder de decisão, a despeito das preocupações expostas pelos participantes ao longo do processo (Cashmore e Axelsson, 2013; Empinotti, 2007). Na realidade, essa questão da real participação das partes interessa-

das no processo pressupõe implementar ações de sensibilização e mobilização de lideranças, criar canais de diálogo e um ambiente de credibilidade.

A partir desse panorama, é possível notar que as ações voltadas à sustentabilidade serão sempre de natureza interdisciplinar, dada a elevada exigência de integração entre conhecimentos técnicos e científicos, e ainda sua forte dependência do contexto político e institucional.

De forma ampla, Gibson et al. (2005) apresentam características básicas da sustentabilidade em nove pontos-chave, conforme o Quadro 26.2, que auxiliam na compreensão das várias implicações que o conceito tem para o pensamento contemporâneo. Os termos sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e, mais recentemente, sociedades sustentáveis têm sido usados na literatura comumente como sinônimos (Gibson et al., 2005; Pope, 2007), havendo, contudo, autores que fazem diferenciações (Gallopín, 2003; Loureiro, 2012). Nesse texto, os termos são usados como sinônimos.

Quadro 26.2 – Essência do conceito de sustentabilidade.

| O conceito de sustentabilidade |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • É um desafio para o pensamento e a prática convencional. O conceito questiona o modelo de desenvolvimento vigente quanto aos seus resultados e efeitos de longo prazo, desafiando diversas instituições e profissionais a encontrar novas formas de atuação. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Está focado no bem-estar tanto em longo quanto em curto prazo. Há preocupação em manter ou melhorar a qualidade ambiental e a qualidade de vida no presente, possibilitando que as próximas gerações também possam tê-las. |
| <ul style="list-style-type: none"> • É abrangente e inclui os principais temas de processos decisórios. Sustentabilidade não é apenas mais um item na lista de considerações a serem atendidas, mas um conceito que propõe análises abrangentes e inter-relacionadas, a partir de uma visão estratégica. |
| <ul style="list-style-type: none"> • É um reconhecimento entre relações e interdependências, especialmente entre ambiente e sociedade. A existência humana depende da qualidade do meio ambiente, centralmente de temperaturas amenas e de acesso a alimento e água. As ações humanas que degradam o meio ambiente trazem consequências negativas à própria sociedade. |
| <ul style="list-style-type: none"> • É um reconhecimento da complexidade do mundo, exigindo abordagens e precaução. O desconhecimento dos efeitos das ações antrópicas sobre o meio ambiente exige que haja precaução. Não devem ser assumidos riscos que podem trazer prejuízos irreversíveis para a sociedade, e se o risco existe, outras opções viáveis devem ser encontradas. Os processos devem ir além da mitigação de impactos, buscar eliminar impactos negativos e reverter situações de insustentabilidade. |

(continua)

Quadro 26.2 – Essência do conceito de sustentabilidade. (continuação)

| O conceito de sustentabilidade |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • É um reconhecimento da existência de limites invioláveis e oportunidades de inovações. Os limites de exploração do meio biofísico exigem que novas práticas sejam encontradas, como o uso de energias renováveis, e a remanufatura e reciclagem de resíduos sólidos. A organização cultural e política da sociedade também precisam encontrar novos formatos que impliquem melhoria da qualidade de vida. |
| <ul style="list-style-type: none"> • É um conjunto de princípios e processos a serem sempre buscados e não um estado a ser alcançado. As rápidas mudanças que ocorrem na sociedade e sua imprevisibilidade exigem que objetivos, metas e estratégias sejam constantemente revistos e atualizados, a fim de responder sem defasagens ao cenário atual. |
| <ul style="list-style-type: none"> • É sobre fins e meios estarem conectados. Não é apenas sobre aliar objetivos econômicos, ambientais e sociais, mas também sobre cultura e governança, sobre a condução de planejamentos e sobre como são tomadas as decisões. |
| <ul style="list-style-type: none"> • É dependente tanto de aspectos gerais quanto contextuais. As questões gerais da sustentabilidade global precisam ser contextualizadas e detalhadas quando pensadas para os âmbitos local e regional. É preciso identificar especificidades do contexto, exceções e objetivos de sustentabilidade consoantes com a vocação e as restrições existentes. |

Fonte: baseado em Gibson et al. (2005).

Dessa forma, percebe-se que à luz da proposta do desenvolvimento sustentável, é fundamental expandir os aspectos a serem colocados na cesta de tomada de decisão, o que significa adotar novas lentes para olhar o mundo, de forma a favorecer a compreensão sistêmica das mudanças em andamento e dos cenários futuros a serem construídos. Trata-se mais especificamente de identificar oportunidades e ameaças para várias agendas que efetivamente poderão contribuir ou travancar o desenvolvimento sustentável a médio e longo prazos, e inseri-las nas pautas de discussão das políticas públicas e dos processos de gestão associados.

AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE

A avaliação de sustentabilidade vem sendo estudada como uma nova abordagem ou como um novo instrumento para suporte a decisões direcionadas à promoção da sustentabilidade (Bond e Morrison-Saunders, 2012; Bond et al., 2012b; Devuyst, 2001; Gibson et al., 2005; Govender e Hounsoume, 2003; Retief, 2012).

De acordo com Gibson et al. (2005), as práticas associadas à avaliação de sustentabilidade emergiram da experiência em diversos campos do planejamento, incluindo a avaliação de impacto, a gestão de recursos naturais, do planejamento territorial e da gestão urbana.

Em uma definição simples, a avaliação de sustentabilidade é entendida como qualquer iniciativa que adota a sustentabilidade em seu objetivo (Devuyt, 2001; Hacking e Guthrie, 2008; Pope e Dalal-Clayton, 2011). Assim, na visão desses autores, o termo avaliação está sendo tomado em um sentido amplo, referindo-se a iniciativas de diagnósticos, planejamentos ou de gerenciamento, de áreas que inclusive estão além da gestão ambiental.

Pensando a avaliação de sustentabilidade para a gestão ambiental, é possível destacar a possibilidade de adoção da avaliação de sustentabilidade em duas de suas principais atividades: o planejamento ambiental e o gerenciamento ambiental.

O planejamento ambiental sempre terá um caráter estratégico, o que significa que deve envolver estudo de alternativas, a fim de dar suporte à decisão de quais ações levarão a níveis de maior sustentabilidade (Noble, 2000; Partidário, 2012). Para Santos (2004, p. 28), planejamento ambiental é aquele que representa a “adequação de ações à potencialidade, vocação local, e à sua capacidade de suporte, buscando o desenvolvimento harmônico da região e a manutenção da qualidade do ambiente físico, biológico e social”. Outra iniciativa que faz parte do planejamento ambiental é o estudo de viabilidade ambiental, na qual estudos de avaliação de impacto ambiental são desenvolvidos em paralelo ou posteriormente ao planejamento de empreendimentos ou de políticas públicas para orientar a tomada de decisão, buscando evitar, minimizar ou mitigar impactos adversos (IAIA e IEA, 1999; IAIA, 2002; Sánchez, 2008), como é o caso do estudo de impacto ambiental e da avaliação ambiental estratégica.

Já o gerenciamento ambiental envolve atividades da implementação e do monitoramento dos planos e ações que fazem parte do sistema de gestão ambiental. Nesse caso, encaixam-se experiências voltadas à construção de indicadores ambientais ou de sustentabilidade específicos para avaliar uma região ou produto (Pereira e Ortega, 2010; Van Bellen, 2004), sem ainda buscar a estratégia para mudança do contexto. No caso da construção de indicadores de sustentabilidade, muitas das experiências se assemelham a diagnósticos ou medidas de monitoramento, nos quais o interesse é a mensuração continuada de níveis de sustentabilidade (Bell e Morse, 2008), que fornecerão informações fundamentais para o planejamento ambiental.

Com isso, entende-se que o planejamento ambiental estará sempre associado a processos com decisões estratégicas, que exigem estudos de alternativas visando a um cenário futuro de maior sustentabilidade. As ações de gerenciamento ambiental serão aquelas relacionadas à operacionalização de decisões tomadas em planejamentos ambientais.

Pope (2007) afirma que a avaliação de sustentabilidade pode ser *ex-ante* ou *ex-post*, sendo *ex-ante* sempre que for desenvolvida como subsídio a uma decisão (no contexto do planejamento), e *ex-post* quando se referir à verificação dos resultados de decisões (no contexto do gerenciamento, ou mesmo da própria avaliação sobre decisões estratégicas).

Assim, a avaliação de sustentabilidade pode ser compreendida como uma abordagem para atividades da gestão ambiental que busquem inserir de forma mais abrangente os requerimentos da sustentabilidade, de modo que pode ser adotado em uma série de iniciativas já existentes e em operação, bem como para novas iniciativas. A definição detalhada das características de um processo de avaliação de sustentabilidade ainda é pouco presente na literatura, apesar do aumento de publicações acerca dessa abordagem (Bond et al., 2012b). Uma das definições desse processo é apresentada por Gibson (2012), que propõe seis imperativos da avaliação de sustentabilidade, conforme mostra o Quadro 26.3. Esse conjunto de características vem sendo adotado como referência por alguns autores na definição normativa do objetivo de uma avaliação de sustentabilidade (Bond et al., 2012a, 2012b).

Quadro 26.3 – Seis imperativos da avaliação de sustentabilidade.

1. A avaliação de sustentabilidade deve procurar reverter tendências negativas predominantes de insustentabilidade, reconhecendo que cada projeto, seja implementação ou expansão, programa, plano e política devem trazer contribuições positivas para um futuro desejável e durável. As avaliações ambientais tradicionais são focadas em minimização de impactos negativos, o que não é suficiente para alcançar objetivos de sustentabilidade.
2. A avaliação de sustentabilidade deve buscar integração entre os principais fatores que estiverem relacionados e que afetem perspectivas de um futuro desejável e durável. Comumente, as instituições com poder de decisão possuem pouca capacidade ou pouco interesse em adotar abordagens integradoras, de forma que se as integrações não forem feitas na avaliação de sustentabilidade não serão feitas posteriormente.

(continua)

Quadro 26.3 – Seis imperativos da avaliação de sustentabilidade. (continuação)

| |
|--|
| 3. A avaliação de sustentabilidade deve buscar ganhos múltiplos e mútuos. O processo deve ser um canal para a interdependência da ecologia, economia e sociedade, buscando maneiras de atender aos três de uma vez, de modo que possam ser gerados círculos virtuosos, em uma espiral ascendente. |
| 4. A avaliação de sustentabilidade deve buscar a minimização de <i>trade-offs</i> . Não se trata de equilibrar economia, ecologia e sociedade como prioridades concorrentes e realizar concessões, mantendo habituais sacrifícios de interesses ecológicos e humanos que são o centro das tendências insustentáveis e têm representação mais fraca nas mesas de decisão. |
| 5. A avaliação de sustentabilidade deve respeitar o contexto. Em cada aplicação, as avaliações de sustentabilidade devem respeitar as particularidades do contexto e especificar os critérios para a avaliação e a tomada de decisão, levando em consideração os principais problemas, aspirações, capacidades e interesses dos atores e lugares envolvidos. |
| 6. A avaliação de sustentabilidade deve ser, na medida do possível, aberta e amplamente participativa. Isso porque a avaliação de sustentabilidade não pode ser um mero exercício técnico, é sempre uma questão de escolhas públicas entre as opções e os objetivos para um futuro desejável e duradouro. Além disso, a abertura e o envolvimento também são necessários porque o desafio de construir a sustentabilidade está além das capacidades dos governos e mercados por si só, de forma que devemos usar todas as oportunidades para promover o conhecimento e fortalecer as capacidades de participação dos cidadãos e das organizações da sociedade civil. |

Fonte: adaptado de Gibson (2012).

Entre muitas experiências existentes de avaliação de sustentabilidade (Ness et al., 2007; Rotmans, 2006), dois conjuntos de princípios que recebem significativo destaque na área de ciências ambientais são Princípios de Avaliação e Mensuração da Sustentabilidade de Bellagio, e os Princípios de Sustentabilidade propostos por Gibson et al. (2005), que serão apresentados a seguir de forma a ilustrar suas potencialidades no campo da gestão ambiental.

Esses princípios são úteis à gestão ambiental pois apresentam uma ampla gama de requerimentos necessários para alinhar uma iniciativa à sustentabilidade. Acompanhando a complexidade da proposta de desenvolvimento sustentável, é possível inferir que esses critérios também possuem elevado grau de subjetividade, e que serão desenvolvidos de acordo com a visão dos atores envolvidos. Ainda assim, considera-se que esses conjuntos são importantes no avanço das experiências integradoras dos temas da sustentabilidade, que permitirão a construção de orientações mais acuradas futuramente.

Princípios de Avaliação e Mensuração da Sustentabilidade de Bellagio

Em 1996, um grupo internacional de profissionais da área de mensuração desenvolveu os Princípios Bellagio, com o objetivo de proporcionar orientação para medir e avaliar o progresso rumo ao desenvolvimento sustentável (Hardi e Zdan, 1997). Os Princípios de Bellagio reúnem orientações para a avaliação de todo o processo, incluindo aspectos do conteúdo e de como o processo deve ser desenvolvido. São princípios inter-relacionados, que devem ser aplicados de forma conjunta (Louette, 2009).

Os princípios originais publicados em 1997 se tornaram amplamente conhecidos e, a fim de mantê-los atualizados e refletir o contexto de mudança no campo da mensuração, foram organizadas revisão e atualização, seguindo uma abordagem similar à anterior (Pintér et al., 2012).

A reunião de revisão foi realizada em abril de 2009, na cidade de Bellagio na Itália, no mesmo local onde o grupo de 1997 se reuniu. Os princípios foram renomeados para Princípios de Avaliação e Mensuração da Sustentabilidade de Bellagio – BellagioSTAMP, e o número de princípios foi reduzido de dez para oito. Os novos princípios são apresentados no Quadro 26.4.

Quadro 26.4 – Princípios de Avaliação e Mensuração da Sustentabilidade de Bellagio.

| Princípio 1: Visão orientadora |
|---|
| A avaliação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável será guiada pelo objetivo de oferecer bem-estar, respeitando a capacidade da biosfera em sustentá-lo para as gerações futuras. |
| Princípio 2: Considerações essenciais |
| A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável levará em consideração: <ul style="list-style-type: none"> • Os sistemas social, econômico e ambiental como um todo e as interações entre seus componentes, incluindo questões relacionadas com a governança; • Dinâmica e interações entre as tendências atuais e <i>drivers</i> de mudança; • Riscos, incertezas e atividades que possam ter um impacto além de fronteiras; • Implicações para a tomada de decisão, incluindo os <i>trade-offs</i> e sinergias. |

(continua)

Quadro 26.4 – Princípios de Avaliação e Mensuração da Sustentabilidade de Bellagio. (continuação)

| |
|--|
| Princípio 3: Escopo adequado |
| A avaliação em direção ao desenvolvimento sustentável adotará: <ul style="list-style-type: none"> • Um horizonte de tempo adequado para capturar efeitos de curto e longo prazo das decisões políticas e atividades antrópicas atuais; • Um escopo geográfico apropriado. |
| Princípio 4: Estrutura e indicadores |
| A avaliação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável será baseada em: <ul style="list-style-type: none"> • Um quadro conceitual dos indicadores fundamentais para avaliar o progresso; • Métodos de medição padronizados quando possível, a fim de permitir comparabilidade; • A comparação dos resultados dos indicadores com metas, quando possível. |
| Princípio 5: Transparência |
| A avaliação dos progressos em direção ao desenvolvimento sustentável irá: <ul style="list-style-type: none"> • Garantir que os dados, indicadores e resultados da avaliação sejam acessíveis ao público; • Explicar as escolhas, suposições e incertezas que determinam os resultados da avaliação; • Divulgar as fontes de dados e métodos; • Declarar todas as fontes de financiamento e potenciais conflitos de interesse. |
| Princípio 6: Comunicação efetiva |
| No interesse de uma comunicação eficaz, para atrair o público mais amplo possível e minimizar o risco de mau uso, a avaliação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável irá: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar linguagem clara e simples; • Apresentar informações de forma justa e objetiva, de forma a contribuir para a construção da confiança no grupo; • Usar ferramentas visuais e gráficas inovadoras, visando facilitar a interpretação e o relato do caso; • Tornar os dados disponíveis em tantos detalhes quanto é confiável e viável |
| Princípio 7: Ampla participação |
| Para reforçar a sua legitimidade e relevância, a avaliação do progresso rumo ao desenvolvimento sustentável deverá: <ul style="list-style-type: none"> • Encontrar formas adequadas para incluir as opiniões recebidas na participação pública, oferecendo uma liderança ativa; • Envolver desde o início os usuários da avaliação, a fim de que ela se adapte o melhor possível às suas necessidades. |

(continua)

Quadro 26.4 – Princípios de Avaliação e Mensuração da Sustentabilidade de Bellagio. (continuação)

| |
|---|
| Princípio 8: Continuidade e capacidade |
| A avaliação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável exigirá: <ul style="list-style-type: none"> • Mensurações sucessivas/repetidas; • Capacidade de resposta à mudança; • Investimentos para desenvolver e manter a capacidade adequada; • Aprendizagem e melhoria contínua. |

Fonte: adaptado de Pintér et al. (2012).

Princípios de Sustentabilidade de Gibson

Esses princípios de sustentabilidade são resultado de uma pesquisa coordenada pelo Professor Robert B. Gibson, da Universidade de Waterloo, no Canadá. Os autores o consideram como um núcleo mínimo de requisitos a serem abordados em iniciativas de sustentabilidade.

Após uma ampla revisão das principais características da sustentabilidade propostas em diversas áreas, entre elas ecologia, planejamento urbano e regional, democracia participativa, gestão empresarial, economia ecológica, e ainda a partir de relatos de experiências de profissionais que atuam na área de sustentabilidade, os autores sintetizaram esses dezenove conjuntos de diretrizes em oito princípios (Gibson, 2006; Gibson et al., 2005), apresentados no Quadro 26.5.

A categorização proposta pelos autores visa valorizar a inter-relação entre temas, a partir de uma abordagem integrada (Gibson et al., 2005).

A aplicação dos critérios implica identificar questões-chave relacionadas aos princípios e, de forma iterativa e com participação dos atores relevantes, incrementar e refinar o conjunto de informações centrais, como detalhado em Duarte et al. (2013). Outras experiências com esses princípios incluem Gaudreau e Gibson (2010), Winfield et al. (2010), e Lamorgese e Geneletti (2013).

Quadro 26.5 – Princípios para avaliação de sustentabilidade.

| Integridade do sistema socioecológico |
|--|
| Construir relações sociedade-ambiente que estabeleçam e mantenham a integridade dos sistemas socioambientais a longo prazo e protejam as funções ecológicas, que são insubstituíveis e das quais dependem a vida humana e a qualidade ambiental. |
| Recursos suficientes para subsistência e acesso a oportunidades |
| Garantir que cada indivíduo e cada comunidade tenham sustento suficiente para uma vida digna e que todos tenham oportunidade de buscar melhorias de forma a não comprometer a capacidade de sustento das gerações futuras. |
| Equidade intrageracional |
| Garantir que suficiência e oportunidade de escolha estejam sendo buscadas para todos, de modo a reduzir lacunas entre ricos e pobres (de saúde, segurança, reconhecimento social, influência política etc.). |
| Equidade intergeracional |
| Favorecer opções e ações no presente que sejam mais passíveis de manter ou aumentar as oportunidades e capacidades das gerações futuras a viver sustentavelmente. |
| Manutenção de recursos naturais e eficiência |
| Proporcionar uma ampla base de recursos naturais para garantir meios de subsistência sustentáveis para todos, ao passo que reduz ameaças em longo prazo para a integridade de sistemas socioambientais, evitando resíduos e reduzindo o consumo de matéria e energia. |
| Civilidade socioambiental e governança democrática |
| Criar capacidade, motivação e inclinação em indivíduos, comunidades e órgãos de decisão a aplicar requisitos de sustentabilidade, por meio de decisões mais abertas e baseadas em boas informações, de estímulos à conscientização mútua e à responsabilidade coletiva, e do emprego de práticas mais integradas em decisões administrativas, de mercado e pessoais. |
| Precaução e adaptação |
| Respeitar incertezas, evitar os riscos de danos graves ou irreversíveis para os fundamentos da sustentabilidade, mesmo que sejam pouco compreendidos. O planejamento deve ser orientado à aprendizagem e deve haver preparo para situações de surpresa e desenvolvimento da gestão adaptativa. |
| Integração entre situação atual e de longo prazo |
| Aplicar todos os princípios de sustentabilidade ao mesmo tempo, buscando benefícios mútuos e ganhos múltiplos. |

Fonte: adaptado de Gibson et al. (2005).

AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE E GESTÃO AMBIENTAL – CONSIDERAÇÕES FINAIS

As implicações do desenvolvimento sustentável para processos decisórios e elaborações de iniciativas têm sido estudadas em uma nova abordagem designada avaliação de sustentabilidade.

Sua ênfase está relacionada principalmente ao tratamento integrador das questões que figuram em processos de planejamento ou gerenciamento ambiental, de forma a evitar *trade-offs* e buscar ganhos mútuos nas mais diversas dimensões do desenvolvimento. Essa abordagem ainda está se consolidando, havendo crescente produção acadêmica acerca desse tema (Bond et al., 2012b; Duarte, 2013).

Neste capítulo, dois conjuntos de princípios de sustentabilidade foram apresentados com vistas a auxiliar a estruturação de iniciativas que se alinhem ao que está proposto pela avaliação de sustentabilidade. Os princípios de BellagioSTAMP incluem características acerca do desenvolvimento do processo, como ser participativo e transparente, incluir indicadores para monitoramento e prever ações para melhoria contínua. BellagioSTAMP também indica que os temas tratados na iniciativa devem incluir a definição de uma visão de sustentabilidade, abrangendo os sistemas social, econômico e ambiental, além de outros aspectos como riscos, incertezas e *trade-offs*.

Já os Princípios de Gibson são mais focados nos temas a serem tratados e nas inter-relações existentes entre eles. Aspectos de geração de oportunidades, equidade e eficiência são destacados como sendo relevantes de serem avaliados em iniciativas de sustentabilidade.

Por mais que alcançar a sustentabilidade seja um objetivo audacioso, sua construção passa pela inserção das agendas da promoção da qualidade de vida e ambiental em toda e qualquer iniciativa que possa se relacionar com o desenvolvimento da sociedade. Com isso, conjuntos de princípios auxiliam na inclusão de temas da sustentabilidade que vêm sendo considerados relevantes por profissionais e pesquisadores da área.

Com isso, a abordagem da avaliação de sustentabilidade fortalece a gestão ambiental à medida que prepara para o diálogo e para o desenvolvimento de temas de interface.

Cabe ressaltar que não se defende aqui que a gestão ambiental deva passar a abranger de forma completa os temas da área social e econômica,

mas sim incorporar as interfaces em seus processos de decisão. A abrangência dos estudos deve ser cuidadosamente analisada a partir dos arranjos institucionais e atribuições dos atores envolvidos. Contudo, ainda que uma iniciativa se mantenha com objetivo de proteção ambiental, o exercício de verificar quais princípios de sustentabilidade estão sendo atendidos é especialmente benéfico para o diálogo, além de tratar de aspectos que estão além do escopo, em especial aspectos da participação dos *stakeholders*, da melhoria contínua, da precaução e da preocupação com gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- BECKER, J. Making sustainable development evaluations work. *Sustainable Development*, v. 12, n. 4, p. 200-211, nov. 2004.
- BELL, S.; MORSE, S. *Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable?* 2. ed. London: Earthscan, 2008.
- BOND, A.J.; MORRISON-SAUNDERS, A. Re-evaluating Sustainability Assessment: Aligning the vision and the practice. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 31, n. 1, p. 1-7, jan. 2011.
- _____. Challenges in determining the effectiveness of sustainability assessment. In: BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; HOWITT, R. (Eds.). *Sustainability Assessment: pluralism, practice and progress*. 1. ed. New York: Routledge/Taylor & Francis, 2012, p. 37-50.
- BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; HOWITT, R. Framework for comparing and evaluating sustainability assessment practice. In: BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; HOWITT, R. (Eds.). *Sustainability Assessment: pluralism, practice and progress*. 1. ed. New York: Routledge/ Taylor & Francis, 2012a, p. 117-131.
- BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; POPE, J. Sustainability assessment: the state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 30, n. 1, p. 53-62, 2012b.
- CASHMORE, M.; AXELSSON, A. The mediation of environmental assessment's influence: What role for power? *Environmental Impact Assessment Review*, v. 39, p. 5-12, fev. 2013.
- CEZARE, J.P.; MALHEIROS, T.F.; PHILIPPI JR, A. Avaliação de política ambiental e sustentabilidade: estudo de caso do município de Santo André – SP. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 12, n. 4, p. 417-425, 2007.
- DEVUYST, D. Introduction to sustainability assessment at the local level. In: DEVUYST, D.; HENS, L.; DE LANNOY, W. (Eds.). *How green is the city? Sustainability assessment and the management of urban environments*. New York: Columbia University Press, 2001, p. 1-38.
- DUARTE, C.G. *Planejamento e sustentabilidade: uma proposta de procedimentos com base na avaliação de sustentabilidade e sua aplicação para o caso do etanol de cana-de-açúcar no Plano Decenal de Expansão de Energia*. Tese (doutorado em Ciências – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, SP, 2013.
- DUARTE, C.G. et al. Sustainability assessment of sugarcane-ethanol production in Brazil: A case study of a sugarcane mill in São Paulo state. *Ecological Indicators*, v. 30, p. 119-129, jul. 2013.
- EMPINOTTI, V.L. E se eu não quiser participar? O caso da não participação nas eleições do comitê de bacia do Rio São Francisco. *Ambiente & Sociedade*, v. 14, n. 1, p. 195-211, 2007.
- FURTADO, C. Os Desafios da Nova Geração. *Revista de Economia Política*, v. 24, n. 96, p. 483-486, 2004.
- GALLOPÍN, G. *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago, Chile: Cepal/Eclac, 2003.
- GAUDREAU, K.; GIBSON, R.B. Illustrating integrated sustainability and resilience based assessments: a small-scale biodiesel project in Barbados. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 28, n. 3, p. 233-243, 1 set. 2010.
- GIBSON, R.B. et al. *Sustainability Assessment: Criteria, Processes and Applications*. London: Earthscan, 2005, p. 254.
- GIBSON, R.B. Beyond the pillars: Sustainability Assessment as a framework for effective integration of social, economic and ecological considerations in significant decision-making. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 8, n. 3, p. 259-280, 2006.
- _____. Why Sustainability Assessment? In: BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; HOWITT, R. (Eds.). *Sustainability Assessment: pluralism, practice and progress*. 1. ed. New York: Routledge/Taylor & Francis, 2012, p. 3-17.
- _____. *Avoiding sustainability trade-offs in environmental assessment*. *Impact Assessment and Project Appraisal*, n. February, p. 1-11, 15 fev. 2013.
- GOVENDER, K.; HOUNSOME, R. Sustainability Assessment: Dressing up SEA? Experiences from South Africa. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 8, n. 3, p. 321-340, 2003.

- HACKING, T.; GUTHRIE, P. A framework for clarifying the meaning of Triple Bottom-Line, Integrated, and Sustainability Assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 28, n. 2-3, p. 73-89, fev. 2008.
- HARDI, P.; ZDAN, T. *Assessing Sustainable Development: Principles in Practice*. Winnipeg: IISD, 1997. Disponível em: <<http://www.iisd.org/pdf/bellagio.pdf>>.
- [IAIA] INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT. *Strategic Environmental Assessment: Performance Criteria* Fargo, ND International Association for Impact Assessment, 2002. Disponível em: <<http://www.iaia.org/publicdocuments/special-publications/sp1.pdf>>
- [IAIA/IEA] INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR IMPACT ASSESSMENT/ THE INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL ASSESSMENT. *Principles of Environmental Impact Assessment Best Practice*. Fargo, ND IAIA, 1999. Disponível em: <http://iaia.org/publicdocuments/special-publications/Principles of IA_web.pdf>
- LAGO, A.A.C. DO. *Estocolmo, Rio, Joanesburgo: O Brasil e as três conferências ambientais das Nações Unidas*. 1. ed. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão (Funag); Instituto Rio Branco (IRBr); Ministério das Relações Exteriores, 2006, p. 276.
- LAMORGESE, L.; GENELETTI, D. Sustainability principles in strategic environmental assessment: A framework for analysis and examples from Italian urban planning. *Environmental Impact Assessment Review*, jan. 2013.
- LOUETTE, A. *Compêndio para a sustentabilidade: ferramentas de gestão e responsabilidade socioambiental – uma contribuição para o desenvolvimento sustentável*. São Paulo: WHH (Willis Harman House), 2007, p. 188.
- _____. *Indicadores de Nações: Uma contribuição ao diálogo da sustentabilidade*. 1. ed. São Paulo: WHH (Willis Harman House), 2009, p. 116.
- LOUREIRO, C.F.B. *Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política*. São Paulo: Cortez, 2012, p. 128.
- MEADOWS, D. et al. *The Limits to Growth*. v. 205, n. 2, 1972, p. 205.
- NESS, B. et al. Categorising tools for sustainability assessment. *Ecological Economics*, v. 60, n. 3, p. 498-508, jan. 2007.
- NOBLE, B.F. Strategic Environmental Assessment: What is it? & What makes it strategic? *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 2, n. 2, p. 203-224, 2000.
- NOBRE, M. "Crescimento Econômico" versus "preservação ambiental": origens do conceito de desenvolvimento sustentável. In: NOBRE, M.; AMAZONAS, M. de C. (Eds.). *Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito*. 1. ed. Brasília: Ibama, 2002, p. 368.
- O'RIORDAN, T. *Environmentalism*. London: Pion, 1981.
- PARTIDÁRIO, M.R. *Strategic Environmental Assessment Better Practice Guide: Methodological guidance for strategic thinking in SEA*. Lisbon: Portuguese Environment Agency; Redes Energéticas Nacionais, 2012, p. 76.
- PEARCE, D.; MARKANDYA, A.; BARBIER, E.B. *Blueprint for a Green Economy*. London: Earthscan, 1989, v. 7, p. 192.
- PEARCE, D.W.; TURNER, R.K. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1990.
- PEREIRA, C.L.F.; ORTEGA, E. Sustainability assessment of large-scale ethanol production from sugarcane. *Journal of Cleaner Production*, v. 18, n. 1, 2010, p. 77-82.
- PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G.C. Política e Gestão Ambiental. In: PHILIPPI JR, A.; ROMERO, M.; BRUNA, G.C. (Eds.). *Curso de Gestão Ambiental*. São Paulo: Manole, 2004, p. 657-714.
- PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T.F.; SALLES, C.P.; SILVEIRA, V.F. *Gestão Ambiental Municipal – subsídios para estruturação de sistema municipal de meio ambiente*. 1. ed. Salvador: CRA, 2004.
- PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T.F. *Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental*. 1. ed. Barueri: Manole, 2013.
- PINTÉR, L. et al. Bellagio Stamp: Principles for sustainability assessment and measurement. *Ecological Indicators*, v. 17, p. 20-28, set. 2012.
- POPE, J. *Facing the Gorgon: Sustainability assessment and policy learning in Western Australia*. Institute for Sustainability and Technology Policy, Murdoch University, Perth: Thesis (PhD), 2007.
- POPE, J.; ANNANDALE, D.; MORRISON-SAUNDERS, A. Conceptualising sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 24, n. 6, p. 595-616, 2004.
- POPE, J.; DALAL-CLAYTON, B. From SEA to Sustainability Assessment? In: SÄDLER, B. et al. (Eds.). *Handbook of Strategic Environmental Assessment*. London; Washington, DC: Earthscan, 2011, p. 547-565.
- POPE, J.; MORRISON-SAUNDERS, A. Pluralism in practice. In: BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; HOWITT, R. (Eds.). *Sustainability Assessment: pluralism, practice and progress*. 1. ed. New York: Routledge/Taylor & Francis, 2012, p. 100-114.
- RETIEF, F. Sustainability assessment in South Africa. In: BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; HOWITT, R. (Eds.). *Sustainability Assessment: pluralism, practice and progress*. 1. ed. New York: Routledge/Taylor & Francis, 2012, p. 184-196.
- ROTMANS, J. *Tools for Integrated Sustainability Assessment: a two-track approach*. Rotterdam: Matisse Project, 2006.

SÁNCHEZ, L.E. *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, p. 495.

SANTOS, R.F. *Planejamento ambiental: teoria e prática*. São Paulo: Oficina de Textos, 2004, p. 184.

SEN, A. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT COMMISSION. *History of SD*. Disponível em: <http://www.sd-commission.org.uk/pages/history_sd.html>. Acessado em: 27 dez. 2012.

[UNEP] UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication – A Synthesis for Policy Makers*. [s.l.]: Unep, 2011, p. 56.

UNITED NATIONS. *The future we want*. Rio de Janeiro: UN, 2012.

VAN BELLEN, H.M. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. *Ambiente & Sociedade*, v. 7, n. 1, p. 22, jun. 2004.

VEIGA, J.E. da. *Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Garamond, 2010a, p. 220.

_____. *Sustentabilidade: a legitimação de um novo valor*. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2010b, p. 160.

[WCED] WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our Common Future*. [s.l.] UN, 1987.

WINFIELD, M. et al. Implications of sustainability assessment for electricity system design: The case of the Ontario Power Authority's integrated power system plan. *Energy Policy*, v. 38, n. 8, p. 4115-4126, ago. 2010.

Gerenciamento de Riscos Ambientais

27

Carlos Celso do Amaral e Silva

Engenheiro químico, Faculdade de Saúde Pública – USP

A Política Nacional do Meio Ambiente, introduzida pela Lei n. 6.938 de 31.08.1981, prevê a utilização de diversos instrumentos para sua implantação. Dentre eles, está a Avaliação de Impactos Ambientais. Com algumas semelhanças, o mais novo instrumento é a Avaliação de Riscos Ambientais, em muitos casos, inserida no EIA/RIMA por decisão de organizações governamentais de controle ambiental. A questão do risco está ganhando terreno no campo da gestão ambiental, e o aspecto comunicacional desse processo está provocando muitas discussões entre os componentes dos sistemas decisórios governamentais, empresariais e comunitários.

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE RISCO

Apesar de a preocupação com o risco estar aumentando em todo o mundo, as raízes dessa inquietude podem ser detectadas já nas civilizações egípcia, helênica e romana. Vários significados para o termo risco têm sido apresentados ao longo do desenvolvimento da civilização ocidental, principalmente a partir da Idade Média: a expressão *rozik*, que na língua persa significa destino, a palavra latina *resecum*, que pode significar perigo, e o vocábulo grego *rhiza* (penhasco) estão na origem dessa palavra. Segundo Peter Bernstein, a palavra risco é derivada do italiano antigo *risicare*, que