



CAPTAR
ciência e ambiente para todos

volume 8 • número 1 • p 1-12

Biodiversidade e sustentabilidade dos recursos biológicos no contexto das alterações climáticas: desafios no contexto africano

Fernando Morgado*

A perda de biodiversidade tornou-se um problema central em todo o mundo. No presente quase todas as culturas de alguma maneira reconhecem a importância que a natureza e sua diversidade biológica assumem e a necessidade de a manter, o que exige o estabelecimento de equilíbrios entre os interesses políticos, económicos, ambientais e culturais. Os objetivos de Desenvolvimento Sustentável da resolução da Organização das Nações Unidas “Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”, representam uma nova agenda global, com a finalidade de melhorar a vida das pessoas em todos os lugares até 2030. Esses objetivos são diretrizes para os governos, assim como para o setor privado, para a sociedade civil e até mesmo para cidadãos individualmente considerados, de modo que todos possam participar neste projeto comum que visa erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir a prosperidade para todos. No contexto africano a extensão geográfica das Eco-regiões e a complexidade das questões de gestão relacionadas com as características políticas, socioeconómicas e de biodiversidade destas áreas constituem um enorme desafio e exigem compromissos de conservação com planos de médio prazo por períodos muito mais longos que podem abranger décadas. Educação para o Desenvolvimento Sustentável é porventura a chave para uma necessária mudança de mentalidades e atitudes na sociedade, de modo a que todos tenham a oportunidade de aceder a uma educação e adquirir valores que fomentam práticas sociais, económicas e políticas de sustentabilidade dos recursos

Departamento de Biologia & CESAM,
Universidade de Aveiro, Portugal

Palavras-chave

biodiversidade
recursos biológicos
sustentabilidade
alterações climáticas
Pemba
Moçambique

fmorgado@ua.pt

ISSN 1647-323X

INTRODUÇÃO

Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável” - Resolução da Organização das Nações Unidas (ONU), 2016

A biodiversidade existente resultou de um processo evolutivo com bilhões de anos de evolução, condicionada por processos naturais e pela ação antropogénica, originando uma teia na qual estamos incluídos e sob a sua dependência (Costanza et al., 1997; MA, 2005; Wilson et al., 2007; TEEB, 2010; Daw et al., 2011; Chan et al., 2012; Norton et al., 2012; Pereira et al., 2010). Todas as espécies estão interligadas e dependem umas das outras pelo que a perda de biodiversidade enfraquece essas conexões e muitas vezes determina a sua quebra, prejudicando todas as espécies no ecossistema (Clarke e Jupiter, 2010; Curtin e Prelezzi, 2010). Os ecossistemas com biodiversidade elevada são geralmente mais fortes e mais resistentes ao desastre do que aqueles com menos espécies (Dawson et al., 2011; Pereira et al., 2010). A biodiversidade é importante não apenas para o funcionamento dos ecossistemas, mas também contribui para as sociedades humanas de muitas maneiras. As sociedades humanas têm sido, aliás, construídas sobre a biodiversidade e muitas atividades indispensáveis para a subsistência humana levam à perda de biodiversidade, tendência que provavelmente continuará no futuro (Díaz et al., 2006; Wilson et al., 2007). Beneficiamos claramente da diversidade de organismos que aprendemos a usar para medicamentos, alimentos, fibras e outros recursos renováveis (Costanza et al., 1997, MA, 2005; TEEB, 2010; Daw et al., 2011; Chan et al., 2012; Norton et al., 2012). Além disso, a biodiversidade sempre foi parte integrante da experiência humana, e há muitas razões para a preservar. O que tem sido menos reconhecido é que a biodiversidade também influencia o bem-estar humano. As plantas contribuem para a libertação do oxigénio, fornecem comida, sombra, material de construção, medicamentos, fibras para roupas e papel e na amenização do clima e prevenção de inundações, plantas, fungos e animais, como vermes, mantêm o solo fértil e limpa a água (Díaz et al., 2006). À medida que a biodiversidade diminui, esses sistemas desequilibram-se e podem ser quebrados, incluindo o acesso à água e materiais básicos para uma vida satisfatória e a segurança diante das mudanças ambientais, por meio de seus efeitos nos processos ecossistémicos que estão no núcleo dos mais vitais sistemas de suporte vital da Terra (Elliot, 2011, 2013). A diversidade biológica apresenta assim um papel fundamental para a nossa espécie. Aproximadamente 40% da economia mundial e 80% das necessidades dos povos dependem dos recursos biológicos. Atividades humanas como a agricultura, a pesca, a indústria, os transportes e a urbanização de extensas partes do território ameaçam a nível global ecossistemas e espécies com a consequente diminuição da biodiversidade. Esta tendência pode vir a ter, profundas implicações no desenvolvimento económico e social da comunidade humana, pois é frequentemente acompanhada por profundas alterações ambientais (Pagiola et al., 2005; Wunder, 2005; Wunder et al., 2008; Clements et al., 2010). A perda de biodiversidade tornou-se um problema emergente em todo o mundo. Muitos fatores, como perda e degradação de habitats, carga excessiva de nutrientes, poluição do ar e da água, sobre-exploração e uso insustentável de recursos naturais e espécies invasoras contribuem para a perda de biodiversidade (Kappelle et al., 1999; Dawson et al., 2011) constrangimentos enquadrados e eventualmente potenciados num contexto de mudanças climáticas globais (Pereira et al., 2012; Dawson et al., 2011). As estratégias adequadas de conservação e desenvolvimento sustentável tentam reconhecer isso como sendo parte integrante de qualquer abordagem (Redford et al., 2003; Whittaker et al., 2005). No presente quase todas as

culturas de alguma maneira reconhecem a importância que a natureza e sua diversidade biológica assumem e a necessidade de a manter, o que exige o estabelecimento de equilíbrios entre os interesses políticos, económicos, ambientais e culturais (Wilson et al, 2007). A preservação da diversidade pode envolver diversos motivos, sejam motivações práticas e económicas (uma vez que cerca de 40% da economia mundial dependem de recursos biológicos), éticas, estéticas, espirituais ou outros valores intrínsecos para proteger a natureza, uma vez que as pessoas apreciam e gostam de observar seres (animais e plantas) no seu estado selvagem (Redford et al., 2003; Whittaker et al., 2005).

A consciencialização da importância da perda da biodiversidade a nível mundial traduzida, de forma crescente, na alteração dos habitats, exploração excessiva dos recursos naturais, introdução e propagação de espécies exóticas invasoras e alterações climáticas, conduziu a que, na Convenção da Diversidade Biológica, fosse assumido o compromisso de reduzir o ritmo da perda da biodiversidade até o ano de 2010 (CBD, 2002). Todavia, devido a tomada de políticas inadequadas, por pressões sobre a biodiversidade cada vez maiores, e por respostas desajustadas estes objetivos não foram atingidos (Butchart et al., 2010). Como consequência foram assumidos 20 novos objetivos para o ano de 2020 com o objetivo de reduzir a perda de biodiversidade, tendo esta década sido nomeada a "década da biodiversidade" pelas Nações Unidas para marcar esse compromisso (CBD – Decisão X/2, 2010). No contexto da Década das Nações Unidas para a Biodiversidade 2011-2020, Estratégia de Biodiversidade da UE para 2020 e estratégias nacionais, nomeadamente a Estratégia Nacional de Conservação da Biodiversidade e ainda dos grupos de trabalho sectoriais da Estrutura organizacional da ENAAC 2020, diversas ações e medidas estratégicas foram desenvolvidas, a nível global, no âmbito das políticas ambientais para a implementação de uma gestão democrática do ambiente e o uso sustentável das áreas e espécies. Um dos quatro pilares da Visão da EI&I para 2020 incluiu a valorização e exploração sustentável dos recursos endógenos, valorizar os recursos nacionais endógenos diferenciadores, através do alargamento da sua base do conhecimento e da exploração sustentável das potencialidades existentes para o desenvolvimento de produtos inovadores ecosustentáveis e de elevado valor acrescentado, designadamente dos recursos associados ao ambiente e recursos naturais. Neste contexto, especial atenção foi dada aos grandes desafios sociais como a contaminação ambiental, para a mitigação dos riscos e a biodiversidade, a melhoria da qualidade de vida das populações e o uso sustentável dos recursos naturais, compatibilizando com as atividades económicas das comunidades com a preservação da biodiversidade.

Em 2016 entrou em vigor a resolução da Organização das Nações Unidas (ONU) "Transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável", constituída por 17 objetivos (repartidos por 169 metas), aprovada por unanimidade por 193 Estados-Membros, numa cimeira realizada na sede da ONU, em Nova Iorque (EUA), a 25 de setembro de 2015 (ONU, 2015). Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) constituem uma visão comum para a Humanidade e um contrato social entre os líderes mundiais e os povos (ONU, 2016). Estes objectivos ambicionam resolver as necessidades das pessoas, tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento. Os ODS foram pensados a partir do sucesso dos Objetivos de Desenvolvimento do Milénio, entre 2000 e 2015, e pretendem ir mais longe para acabar com todas as formas de pobreza. Trata-se de uma agenda alargada e ambiciosa que aborda várias dimensões do desenvolvimento sustentável (social, económico, ambiental) e que promove a paz, a justiça e instituições eficazes. A nova Agenda é orientada pelos propósitos e princípios da Carta das Nações Unidas, incluindo o

pleno respeito pelo direito internacional. Está fundamentada na Declaração Universal dos Direitos Humanos (Resolution 217 A (III)), tratados internacionais de direitos humanos, Declaração do Milénio (Resolution 55/2) e o resultado da Cimeira Mundial de 2005 (Resolution 60/1), sendo também suportada por outros instrumentos, como a Declaração sobre o Direito ao Desenvolvimento (Resolution 41/128, annex). Por outro lado, foram assumidos todos os compromissos resultantes de todas as principais conferências das Nações Unidas e cimeiras que estabeleceram uma base sólida para o desenvolvimento sustentável e ajudou a moldar a nova Agenda. Estes incluem a Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e desenvolvimento (ONU, 1992, resolution 1, annex I), Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, o Mundo, Cimeira para o Desenvolvimento Social, o Programa de Ação da Internacional, Conferência sobre População e Desenvolvimento (ONU, 1994, resolution 1, annex), Plataforma de Ação de Pequim (ONU, 1995, resolution 1, annex II) e Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável. Foi, para além disso, dada continuidade aos resultados da 4ª Conferência das Nações Unidas sobre os Países menos Desenvolvidos, da 3ª Conferência sobre Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento, 2ª Conferência sobre Países em Desenvolvimento e 3ª Organização das Nações Unidas Conferência Mundial sobre Redução do Risco de Desastres (World Health Organization Framework Convention on Tobacco Control (United Nations, Treaty Series, vol. 2302, No. 41032), Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030 (resolution 69/283, annex II). Estas estratégias decorrem assim do quadro das políticas nacionais e internacionais, assumidos pela União Europeia e pelos Estados Integrantes na Convenção sobre a Diversidade Biológica, traduzidos no Plano Estratégico 2011-2020 de modo a contribuir para a concretização das metas da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, nas quais a biodiversidade e a conservação da natureza desempenham um papel crucial no contexto dos processos de adaptação às alterações climáticas.



BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS BIOLÓGICOS

Vivendo em harmonia com a natureza - a Década das Nações Unidas sobre Biodiversidade contribui para a implementação do Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020

De uma maneira geral as definições de biodiversidade incluem a composição específica, estrutura e função dos ecossistemas e as relações ecológicas que os mantêm. Segundo a Convenção da Diversidade Biológica a biodiversidade a definição compreende ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (CBD, 1992). A diversidade biológica ou a biodiversidade manifesta-se em todos os níveis de organização (genes, espécies, ecossistemas e paisagens) e é vista em todas as formas de vida, habitats e ecossistemas (florestas tropicais, oceanos e mares, ecossistemas de savanas, zonas húmidas, terras secas, montanhas (Faith, 2016; Angermeier e Karr, 1994; Groombridge e Jenkins, 2000). A biodiversidade no sentido amplo é o número, a abundância, a composição, a distribuição espacial e as interações de genótipos, populações, espécies, tipos e traços funcionais e unidades de paisagem em um determinado sistema. A biodiversidade engloba, i) diversidade de espécies (Riqueza), ii) diversidade ecológica (diferentes funções), iii) diversidade genética (banco genético) e iv) Diversidade de ambientes (heterogeneidade). A biodiversidade inclui plantas, animais, fungos e outros seres vivos, também se pode referir à variedade de ecossistemas - comunidades de seres vivos e os seus ambientes e, conceito mais vasto de biodiversidade que é a diversidade

genética (Faith, 2016). A diversidade genética nas espécies pode tornar os organismos mais resistentes aos agentes destrutivos e também permite que as espécies se adaptem melhor a um ambiente em mudança. O conceito de biodiversidade refere-se assim a todos os diferentes tipos de organismos vivos dentro de uma determinada área (CITES, 1993).

No entanto, os desafios e exigências atuais de desenvolvimento e competitividade, numa economia cada vez mais global, convergem numa visão mais abrangente da conservação da biodiversidade e eficiente utilização dos recursos biológicos, assegurando a resiliência dos ecossistemas naturais e o desenvolvimento sustentável. Para entender as vulnerabilidades e riscos da perda de biodiversidade é muito importante entender o lugar das populações locais sobre o conhecimento ecológico e a relação com a natureza (Braga et al., 2013) que requer uma abordagem sócio-ecológica que permita entender as ligações entre seu sistema ecológico e a organização social, económica e cultural (Wallace et al., 2011; Alves et al., 2013). O desafio é articular o conhecimento científico (que é plural) junto aos saberes locais em um idioma de coprodução que o traz para a sociedade e vice-versa (Alves et al., 2012). Como Jasanoff (2004) afirma, o conhecimento científico incorpora e está incorporado em instituições sociais, relações de poder, culturas e discursos e representações sociais. Reconhece-se que os problemas mais urgentes que os sistemas socioecológicos e as estratégias de conservação da biodiversidade precisam resolver devem ser definidos pela sociedade junto com os cientistas, portanto, a conexão entre as partes interessadas nesse processo é uma condição para o sucesso, mas também um grande desafio (Jäger, 2009). Esta abordagem irá gerar novos conhecimentos e informações sobre as tendências do ambiente ecológico / sistema humano, ações humanas e sistemas socioculturais, melhorando os processos de tomada de decisão existentes e abordando uma série de questões ambientais e sociais urgentes relevantes a nível de todo o planeta. Essas ferramentas devem ser incluídas nos processos de tomada de decisões (El-Zein et al., 2016).



BIODIVERSIDADE NO CONTEXTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

O entendimento das Alterações Climáticas e do Aquecimento Global implica a identificação de relações mutuamente influentes entre a Natureza, a Sociedade, a Cultura, a Educação e a Ciência (ONU, 2015)

As mudanças climáticas aceleradas e a destruição de habitats naturais através de atividades humanas diretas são duas das maiores ameaças à biodiversidade no planeta (Kappelle et al., 1999; Dawson et al., 2011). Nas últimas décadas, eles levaram a contrações de alcance substancial e a extinção de espécies e perda da biodiversidade nos ecossistemas (Warren et al., 2001; Pimm e Raven, 2000). A variabilidade climática e eventos extremos têm afetado o planeta de várias maneiras, manifestado em aumentos na temperatura, precipitações erráticas e erosivas que têm conduzindo à erosão do solo e das zonas costeiras, afetando as comunidades de pescadores, com danos evidentes nos ecossistemas, nos recursos endógenos (terra e mar) e influenciado negativamente os serviços dos ecossistemas referencias. Estes fenómenos interferem na organização social e económica e mudam as culturas locais. Neste contexto, é muito importante entender as relações das comunidades locais com os recursos naturais e os serviços ecossistémicos (Elliot, 2011, 2013).

como entendem, explicam, lidam e usam os recursos naturais, os impactos de sua redução ou perda. Estas tendências atuais no contexto africano acentuam-se e os desafios para os países africanos uma vez que também representam uma ameaça à estabilidade dos sistemas alimentares, levando a uma falta de disponibilidade e acessibilidade de alimentos (Elliot, 2011, 2013).

As Alterações Climáticas e o Aquecimento Global são uma das cinco áreas prioritárias da Estratégia 2020 da Comissão Europeia e constitui um grande desafio global que necessita de respostas locais (sempre articuladas nos níveis macro, meso e micro). Com este propósito foi elaborada a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. O entendimento das Alterações Climáticas e do Aquecimento Global implica a identificação de relações mutuamente influentes entre a Natureza, a Sociedade, a Cultura, a Educação e a Ciência (Giddens 2009; Feldman et al., 2010). Alterações Climáticas e o Aquecimento Global são questão de preocupação global, sendo um desafio significativo para a sociedade hoje e tornando-se uma questão central para a sociedade (Leal Filho et al., 2018) na procura de soluções regionais e locais para o que é um problema global (Leal Filho, 2010). Os impactos das mudanças climáticas outrora considerados apenas um problema ambiental, constituem hoje também uma ameaça global para a vida humana, incluindo a economia internacional, a saúde pública, a migração, o emprego e, em última instância, as infraestruturas internacionais de paz e segurança (Relatório de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas, 2008). Neste contexto a preservação da biodiversidade, a melhoria da qualidade de vida das populações e o uso sustentável dos recursos naturais são questões que terão que ser compatibilizadas com as atividades socioeconómicas e com o desenvolvimento humano da nossa geração que, juntamente com outras dinâmicas globais, incluindo o crescimento descontrolado da população, a urbanização e a desigualdade económica, poderão criar alterações na cobertura vegetal das terras, no uso da terra, demografia à escala global, disponibilidade de recursos e na biodiversidade (Relatório das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Humano, 2008).



BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE DOS RECURSOS BIOLÓGICOS: DESAFIOS NO CONTEXTO AFRICANO

“No modo de produção emergente, conhecimento é o elemento nuclear e aprendizagem é o processo mais importante.” (Knowledge Management in the Learning Society, OCDE, 2000)

Face às suas condições climáticas e físicas extremas, o continente africano possui uma enorme diversidade em termos de ecossistemas e com grande abundância de espécies que vão desde savanas, desertos até florestas tropicais húmidas. A maior diversidade está assim concentrada nas regiões tropicais porque apresentam maior tempo evolutivo, maior área disponível, maior produtividade (Luz, nutrientes, temperatura) e maior heterogeneidade. A cobertura florestal total em África foi estimada em 650 milhões de hectares, o que representa 17% da cobertura florestal global e aproximadamente 22% da área terrestre de África. África compreende 14 tipos diferentes de florestas, em climas temperados e tropicais, embora a extensão da cobertura florestal varie entre as sub-regiões. As florestas representam aproximadamente 45% da área terrestre da África Central, constituindo 37% da cobertura florestal total da África (Quynh e Hens, 2009). Em contraste, apenas 8% da cobertura terrestre de países do norte da África são florestas e a maior parte deste



é no Sudão (Sayer, 1992). As florestas húmidas tropicais da África suportam cerca de 1,5 milhão de espécies. A fauna da floresta húmida tropical de África é responsável por 84% dos primatas do continente, 68% de aves passereiras e 66% de espécies de borboletas (Sayer, 1992). As florestas também contêm mais de 8000 espécies de plantas. Centenas de espécies de vida selvagem são usadas diariamente pelas pessoas locais como o principal suprimento de proteínas vitais. A África tem cinco dos 25 hotspots de biodiversidade internacionalmente reconhecidos e compartilha um hotspot com outros países do Mediterrâneo (Boon, 2009). A Baía de Pemba está incluída na Eco-região Marinha da África Oriental que abrange uma área que vai desde o sul da Somália até à costa do Kwazulu-Natal, na África do Sul (Spalding et al., 2007; WWF, 2009). Esta costa, de cerca de 4.600 Km, alberga uma crescente população de 22 milhões de habitantes, a maior parte dos quais depende das águas costeiras para o seu sustento, negócio ou lazer. Esta região costeira é chamada de “eco-região” devido à forma como os habitats costeiros e marinhos estão ligados, tanto fisicamente, como ecologicamente (Spalding et al., 2007; WWF, 2009). Os habitats mais importantes existentes na eco-região são as florestas de mangal, tapetes de ervas marinhas, recifes de coral e mar aberto, habitats que albergam mais de 11.000 espécies de plantas e animais. Tipicamente, estes habitats formam um mosaico ao longo da costa, suportando ricas e complexas populações de espécies marinhas que dependem desta diversidade para a sua própria produtividade (Spalding et al., 2007; WWF, 2009). A Eco-região Marinha da África Oriental é uma das 10 eco-regiões marinhas existentes, para a qual está a ser desenvolvida uma atenção especial no sentido da preservação da sua biodiversidade. Nesta porção tropical da costa Oriental Africana, a costa e o mar mais próximo albergam uma série característica de espécies e habitats, dinâmica e condições ambientais. As plantas e animais marinhos e costeiros presentes na região, evoluíram e adaptaram-se a viver e reproduzir-se nas condições prevalentes da região. Esta região costeira, que funciona como uma unidade, é chamada de Eco-região Marinha da África Oriental (EMAO) (Spalding et al., 2007; WWF, 2009).

A manutenção da Biodiversidade e sustentabilidade dos recursos biológicos no contexto das alterações climáticas no contexto africano são questões centrais de desenvolvimento humano da nossa geração, aliada a outras dinâmicas globais, incluindo o crescimento descontrolado da população, a urbanização e a desigualdade económica, que levará à devastação de lares, terras e infraestruturas (Relatório de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas, 2008). Os impactos das alterações climáticas já foram considerados um problema ambiental, embora constituam hoje também uma ameaça global para a vida humana, incluindo a economia internacional, a saúde pública, migração, emprego e, em última análise, infraestruturas internacionais de paz e segurança (Relatório de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas, 2008). Há uma maior incerteza sobre a forma como as mudanças no clima afetarão os sistemas naturais e humanos e a forma como a sociedade pode perceber e responder a essas mudanças (McLeman e Smit, 2006; Black et al., 2008; Nicholls e Tol, 2006, Warner et al., 2008; Perch-Nielsen et al., 2008). Considerando apenas as mudanças climáticas, pode-se ver que os meios de subsistência de muitas pessoas em todo o mundo e em alguns sistemas e setores específicos provavelmente estarão sob pressão crescente das mudanças ambientais que provavelmente serão afetadas por tais impactos (Nicholls e Tol, 2006; Warren et al., 2006; IPCC 2007). A natureza da interação entre o meio ambiente, os impactos populacionais e a degradação ambiental em relação com as mudanças climáticas nas sociedades contemporâneas é muito complexa e com resultados ainda não são conclusivos (Kibreab, 1997; Paavola e Adger, 2006; Klein, et al., 2007; Black et al., 2008; Warner e Laczko. 2008 a, b). Existe uma grande convicção de que muitas áreas semiáridas sofrerão uma diminuição dos recursos hídricos devido à mudança climática (IPCC 2007). Esses

impactos, contribuem para o risco de choques ambientais extremos (secas, inundações, perda de terra, aumento da temperatura e aumento do nível do mar) com implicações adicionais para o deslocamento e migração forçada de populações e para a crescente pressão sobre as infraestruturas e serviços urbanos, crescimento econômico, aumentando o risco de conflitos e agitação social e disseminação de riscos para a saúde (Pelling e Hight, 2005; Barnett, 2006; Paavola e Adger, 2006; Reuveny, 2007; Wilbanks et al., 2007).

No contexto africano a extensão geográfica das Eco-regiões e a complexidade das questões de gestão relacionadas com as características políticas, socioeconômicas e de biodiversidade destas áreas constituem um enorme desafio e exigem compromissos de conservação com planos de médio prazo por períodos muito mais longos que podem abranger décadas. Por outro lado, os planos de gestão e conservação devem contemplar dimensões distintas, mas fundamentais para um processo pleno de gestão da biodiversidade: a dimensão científica contribuindo para o conhecimento da biodiversidade, a dimensão política para a gestão da biodiversidade e a dimensão social (Griggs et al. 2013; Lutz, 2014). A Educação é porventura a chave para uma necessária mudança de mentalidades e atitudes na sociedade, numa perspectiva de construção de um mundo no qual todos tenham a oportunidade de aceder a uma educação e adquirir valores que fomentam práticas sociais, económicas e políticas de sustentabilidade (Ehrlich e Pringle; 2008). Educação para o Desenvolvimento Sustentável é uma visão da educação que procura equilibrar o bem-estar humano e económico com as tradições culturais e o respeito pelos recursos naturais. Este conceito ao contribuir para uma compatibilização das necessidades humanas com o uso sustentável dos recursos, superando assim os efeitos perversos que vão desde a destruição ambiental até à manutenção e agravamento da pobreza e para garantir deste modo que as gerações futuras não sejam penalizadas em relação às gerações presentes (Griggs et al. 2013; Lutz, 2014). Neste contexto torna-se fundamental proteger a biodiversidade, compreender melhor como as mudanças climáticas estão a afetar os ecossistemas e o modo de vidas das pessoas, incrementar uma compreensão mais holística das necessidades das populações e a sua relação com as mudanças climáticas na agricultura, na segurança alimentar, na pesca, de modo a desenvolvimento de diferentes políticas públicas, incorporando conhecimento local e participação de cidadania em seu projeto, promovendo soluções baseadas em comunidade (Odada et al., 2008; Kates et al., 2001; Wu, 2006). Acredita-se amplamente que a promoção de práticas sustentáveis de uso do solo, a identificação de formas alternativas de ganhar meios de vida com o uso da agricultura, o uso mais inteligente dos recursos florestais e os meios para melhorar e manter a geração de renda são essenciais nas tentativas de melhorar segurança alimentar no continente africano (Dube et al., 2013). Além disso, a compreensão das flutuações nos stocks de peixes marinhos, o uso sustentável dos recursos marinhos e a gestão das pescarias é fundamental na conservação de espécies e ecossistemas, em conjunto com o uso sustentável das comunidades de pescadores (Odada et al., 2008). A identificação e disseminação de processos, métodos, projetos e ferramentas que contribuam para que os países e as comunidades se adaptem às dinâmicas de interação com o ambiente através de uma governança adaptativa aos sistemas sócio-ecológicos (Folke et al., 2005, Galaz et al., 2008). Há também uma necessidade percebida de mostrar exemplos bem-sucedidos de como lidar com os problemas sociais, económicos e políticos postos pelas mudanças climáticas nos países africanos, especialmente formas confiáveis de aumentar a segurança alimentar entre as comunidades locais, pescarias sustentáveis e os meios de subsistência sustentáveis nas pescarias comunidades artesanais (Galaz et al., 2008). A mobilização dos meios de implementação – dos recursos financeiros às tecnologias de desenvolvimento e transferência de capacitação – é também reconhecida como fundamental (Kates et al. 2001; Wu 2006). Transformar esta

visão em realidade é essencialmente da responsabilidade dos governos dos países, mas irá exigir também novas parcerias e solidariedade internacional numa visão em que todos têm um papel a desempenhar. A avaliação dos progressos terá de ser realizada regularmente, por cada país, envolvendo os governos, a sociedade civil, empresas e representantes dos vários grupos de interesse (Kremen, 2005; Luck *et al.*, 2009; Tallis e Polasky, 2009; NatCap, 2012; UNEP-WCMC, 2012).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves F, Leal Filho W, Araújo MJ, Azeiteiro U (2013). Crossing borders and linking plural knowledge - biodiversity conservation, ecosystem services and human well-being. *International Journal of Innovation and Sustainable Development* 7(2): 111-125.
- Alves F, Jaworski K, Butler S (Eds) (2012). *Madness in plural contexts: crossing borders, linking knowledge*. E-Book. Inter-Disciplinary Press: Oxford. ISBN: 978-1-84888-098-6.
- Angermeier PL, Karr JR (1994). Biological integrity vs. biological diversity as policy directives: Protecting biotic resources. *Bioscience* 44: 690-697.
- Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, De Onis M, Ezzati M, Mathers C, et al. (2008). Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet* 371:243–260.
- Boon E K (2009). *Area Studies (Regional Sustainable Development Review): Africa - Volume I*, EOLSS Publication, Oxford, United Kingdom. 335 pp.
- Butchart SHM, Walpole M, Collen B, Van Strien A, Scharlemann JPW, Almond Rea, Baillie JEM, et al. (2010). Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* 328: 1164-1168.
- Carpenter SR, Pingali PL, Bennett EM, Zurek MB (2005). *Ecosystems and human well-being: Scenarios, Volume 2*. Washington (D.C.): Island Press. 515 p.
- Chan KMA, Guerry AD, Balvanera P, Klain S, Satterfield T, Basurto X, Bostrom A, Chuenpagdee R, Gould R, Halpern BS, Hannahs N (2012). Where are Cultural and Social in Ecosystem Services? A Framework for Constructive Engagement. *BioScience* 62 (8): 744–756.
- Clarke P, Jupiter S (2010). *Principles and Practice of Ecosystem-Based Management: A Guide for Conservation Practitioners in the Tropical Western Pacific*. Wildlife Conservation Society. Suva, Fiji. Wildlife Conservation Society, USA, 81 pp.
- Christen M, Schmidt S (2012). A Formal Framework for Conceptions of Sustainability – a Theoretical Contribution to the Discourse in Sustainable Development. *Sustainable Development* 20: 400-411.
- Clements T, Ajohn, K Nielsen, D An, S Tan, EJ Milner-Gulland (2010). Payments for biodiversity conservation in the context of weak institutions: Comparison of three programs from Cambodia. *Ecological Economics* 69: 1283–1291.
- Collins NM, Harcourt CS, Sayer JA, Whitmore TC (Ed.) (1992). *The Conservation Atlas of Tropical Forests: Africa*. IUCN. Macmillan Publishers Ltd. United Kingdom.
- Convention on Biological Diversity (CBD) (1992). UN Conference on Environment and Development, Article 2, Rio de Janeiro.
- Convention on Biological Diversity (2010). Decision X/2 -The Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020 and the Aichi Targets. Nagoya, Japan.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES (1993). Conference of the Parties to the Convention on International Trade in Endangered Species, 59 Fed. Reg. 55682, 55690 (Dep't Int. 1994) (Notices).
- Cork S, Peterson GD, Petschel-Held G, Alcamo J, Alder J, et al (2005). Four scenarios. In: Carpenter SR, Pingali PL, Bennett EM, Zurek MB, editors. *Ecosystems and human well-being: Scenarios*. Washington (D.C.): Island Press. pp. 223–296
- Díaz S, Fargione J, S Chapin, Tilman D (2006). Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biol* 4(8): e277.
- Dube S Scholes RJ, Nelson GC, Mason-D'Croz, D, Palazzo A (2013). South African food security and climate change: Agriculture futures. *Economics* 7: 2013–2035.
- Ehrlich PR, RM Pringle (2008). Where does biodiversity go from here? A grim business-as-usual forecast and a hopeful portfolio of partial solutions. *PNAS* 105, suppl. 1: 11579 –11586.



- Elliott M (2011). Marine science and management means tackling exogenic unmanaged pressures and endogenic managed pressures—a numbered guide. *Marine Pollution Bulletin* 62 (4): 651–655.
- Elliott M (2013). The 10-tenets for integrated, successful and sustainable marine management. *Marine Pollution Bulletin* 74 (1): 1–5.
- El-Zein A, Dejong J, Fargues, P, Salti N, Hanieh A, Lackner H (2016). Who's Been Left Behind? Why Sustainable Development Goals Fail the Arab World. *The Lancet* 388(10040): 207-210.
- Faith, DP, 2016. Biodiversity, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer Edition), Edward N. Zalta (ed.).
- Feldman L, Nisbet MC, Leiserowitz A, Maibach E (2010). The climate change generation? Survey analysis of the perceptions and beliefs of young Americans. Yale Project on Climate Change and George Mason University Center for Climate Change Communication Rep., 23 pp.
- Folke C, Hahn T, Olsson P, Norberg J (2005). Adaptive governance of social–ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources* 30:441–473.
- Galaz V, Olsson P, Hahn T, Svedin U (2008). The problem of fit among biophysical systems, environmental and resource regimes, and broader governance systems: insights and emerging challenges. In: OR Young, H Schroeder, LA King (Eds.), *Institutions and environmental change: principal findings, applications and research frontiers*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA. Pp 147–186.
- Giddens AA (2009). *Política da Mudança Climática*. Zahar: Rio de Janeiro.
- Griggs D, et al. (2013). Policy: sustainable development goals for people and planet. *Nature* 495: 305–307.
- Groombridge B, Jenkins M (2000). *Global Biodiversity: Earth's Living Resources in the 21st Century*. World Conservation Press, Springer, Dordrecht, 246 pp.
- IPCC (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC (2014) *Climate Change, 2014. Impacts, adaptation, and vulnerability. Summaries, frequently asked questions, and cross-chapter boxes*. In: Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir TE, Chatterjee M, Ebi KL, Estrada YO, Genova RC, Girma B, Kissel ES, Levy AN, Maccracken S, Mastrandrea PR, White LL. (Eds.), *A Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 190 pp.
- Jäger J (2009). *Sustainability Science in Europe*, Background Paper prepared for DG Research.
- Jasanoff S (2004). *States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order*. Routledge Taylor & Francis Group.
- Kappelle M, Van Vuuren MMI, Baas P (1999). Effects of climate change on biodiversity: a review and identification of key research issues. *Biodiversity and Conservation* 8: 1383-1397.
- Kates RW, Clark WC, Corell R et al (2001). Sustainability science. *Science* 292 (5517): 641-642.
- Kibreab G (1997). Environmental Causes and Impact of Refugee Movements: A Critique of the Current Debate. *Disasters* 21: 20-38.
- Klein AM, Vaissière BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, Tscharntke T (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of London B* 274: 303-313
- Kremen C (2005). Managing ecosystem services: what do we need to know? *Ecol. Lett.* 8, 468–479.
- Leal Filho W (2010). Climate change and governance: state of affairs and actions needed. *Int. J. Global Warming*, Vol. 2, No. 2, pp.128–136
- Leal Filho W, Al-Amin AQ, Nagy G, Azeiteiro UM, Wiesböck L, Ayal D, Morgan E, Mugabe P, AParicio-Effen M, Fudjumdjum H, Jabbour CC (2018). A Comparative Analysis of Climate-Risk and Extreme Event-Related Impacts on Well-Being and Health: Policy Implications. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15(2), 331.
- Luck GW, KMA Chan, JP Fay (2009). Protecting ecosystem services and biodiversity in the world's watersheds. *Conservation Letters*, 2:179–188
- Lutz W (2014). A population policy rationale for the twenty-first century. *Population and Development Review* 40: 527–544.
- MA, 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Mcleman R, B Smit (2006). Migration as an adaptation to climate change. *Climatic Change* 76(1–2): 31–53.
- Nicholls RJ, RSJ Tol (2006). Impacts and responses to sea-level rise: a global analysis of the SRES scenarios over the 21st century. *Philosophical Transactions of the Royal Society A* 361: 1073-1095.



- Norton LR, Maskell LC, Smart SS, Dunbar MJ, Emmett BA, Carey PD, et al. (2012). Measuring stock and change in the GB countryside for policy – key findings and developments from the Countryside Survey 2007 field survey. *Journal of Environmental Management* 113: 117–127.
- Odada EO, Scholes RJ, Noone KJ, Mbow C, Ochola WO (eds), 2008. A strategy for global environmental change research in Africa: science plan and implementation strategy. IGBP Secretariat, Sweden.
- Perch-Nielsen SL, Bättig MB, Imboden D (2008). Exploring the link between climate change and migration. *Climatic Change* 91: 375–393.
- Pereira HM, et al. (2010). Scenarios for global biodiversity in the 21st century. *Science* 330: 1496–1502.
- Pereira HM, Navarro LM, Martins IS (2012). Global Biodiversity Change: The Bad, the Good, and the Unknown. *Annual Review of Environment and Resources* 37: 25-50.
- Pimm SL, Raven P (2000). Biodiversity—Extinction by numbers. *Nature* 403: 843–845
- PNUD (2008). Relatório de Desenvolvimento Humano das Nações Unidas 2007/2008. Combater as alterações climáticas: Solidariedade humana num mundo dividido. 386 pp.
- Quynh LX, L Hens (2009). Conservation of Biological Diversity in Africa. In: EK Boon (Ed.), *Area Studies (Regional Sustainable Development Review): Africa - Volume I*, EOLSS Publication, Oxford, United Kingdom, 335 pp.
- Redford KH, et al. (2003). Mapping the conservation landscape. *Conservation Biology* 17: 116-131.
- Reuveny R (2007). Climate change induced migration and violent conflict. *Political Geography* 26: 656-673.
- Spalding MD, Fox HE, Allen GR, Davidson N, Ferdaña ZA, Finlayson M, Halpern BS, Jorge MA, Lombana AL, Lourie SA, Martin KD, Mcmanus E, Molnar J, Recchia CA, Robertson J (2007). Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. *BioScience* 57(7): 573-583
- Tallis H, Polasky S (2009). Mapping and valuing ecosystem services as an approach for conservation and natural-resource management. In: *The Year in Ecology and Conservation Biology 2009*, Annals of the New York Academy of Sciences; Vol. 1162. Blackwell Publishing Inc. pp. 265-283.
- Teeb (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. KP Earthscan, London and Washington.
- The Natural Capital Project (NatCap) (2012). <http://www.naturalcapitalproject.org>.
- United Nations (UN) (1994). Report of the International Conference on Population and Development, Cairo, 5–13 September 1994 (United Nations publication, Sales No. E.95.XIII.18), chap. I, resolution 1, annex.
- United Nations (UN) (1995). Report of the Fourth World Conference on Women, Beijing, 4–15 September 1995 (United Nations publication, Sales No. E.96.IV.13), chap. I, resolution 1, annex II.
- United Nations (UN) (2008). World Population Prospects: The 2008 revision population database, United Nations Population Division, New York (<http://esa.un.org/UNPP/>) (July 2010).
- United Nations (1948). Universal Declaration of Human Rights, G.A. res. 217A (III), U.N. Doc A/810 at 71.
- United Nations (1986). Declaration on the Right to Development, Resolution 41/128 annex, A/RES/41/128.
- United Nations (2000). United Nations Millennium Declaration, General Assembly Resolution 55/2, A/55/L.2.
- United Nations (2005). 2005 World Summit Outcome, Resolution adopted by the General Assembly 60/1, A/RES/60/1.
- United Nations (UN) (2008). Human Development Report 2007-2008: Fighting Climate Change: Human Solidarity in a Divided World, UNDP, New York, NY.
- United Nations (UN) (2015). Millennium development goals report 2015. New York, NY: United Nations.
- UNEP/WCMC (2012). Discovery Coast Atlantic Forest Reserves, Brazil. World Heritage Information Sheets. Cambridge, UK.
- Wallace KJ (2007). Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological Conservation* 139:235–246.
- Warren R, Arnell N, Nicholls R, Levy P, Price J (2006). Understanding the regional impacts of climate change”, Research Report Prepared for the Stern Review on the Economics of Climate Change, September 2006, Research Working Paper 90, Tyndall Centre for Climate Change, Oxford.
- Warner K, Afifi T, Dun O, Stal M, Schmidl S, Bogardi J (2008). Human security, climate change, and environmentally induced migration. In *Climate Change: Addressing the Impact on Human Security*. Hellenic Foundation for European and Foreign Policy (ELIAMEP) and Hellenic Ministry of Foreign Affairs, 2007-2008. Greek chairmanship of the Human Security Network. Athens.
- Warner K, Laczko F (2008a). A global research agenda. Climate change and displacement. *Forced Migration Review*.

- Warner K, Laczko F (2008b). Migration, environment and development: new directions for research. In: Joseph Chamie, Lucca Dall'Oglio, (Eds.), *International Migration and Development, Continuing the Dialogue: Legal and Policy Perspectives*. International Organization for Migration and Center for Migration Studies (CMS), New York and Geneva.
- Warren MS, Hill JK, Thomas JA, Asher J, Fox R et al (2001). Rapid responses of British butterflies to opposing forces of climate and habitat change. *Nature* 414: 65–69
- Willbanks TJ, Leiby P, Perlack R, Ensminger JT, Wright SB (2007) Toward an integrated analysis of mitigation and adaptation: some preliminary findings. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 12:713–725
- Wilson KA, Underwood EC, Morrison SA, Klausmeyer KR, Murdoch WW, et al (2007). Conserving biodiversity efficiently: What to do, where and when. *PLoS Biol* 5(9): e223.
- Whittaker R, Araújo MB, Jepson P, Ladle RJ, Watson JEM, Willis KJ (2005). Conservation biogeography: assessment and prospect *Diversity and Distributions* 11: 3-23.
- World Wildlife Fund (2009). The Global Conservation Program Achievements and lessons learned from 10 years of support for threats-based conservation at a landscape and seascape scale. *EASTERN AFRICAN MARINE ECOREGION. Final Closeout Report 2003 – 2009*
- Wu J (2006). Environmental amenities, urban sprawl, and community characteristics. *Journal of Environmental Economics and Management* 52: 527–547.
- Wunder S (2005). Payments for environmental services: some nuts and bolts. *CIFOR Occasional Paper No. 42*. Center for International Forestry Research, Jakarta, Indonesia.
- Wunder S, Enge S, Pagiola S (2008). Taking Stock: A Comparative Analysis of Payments for Environmental Services Programs in Developed and Developing Countries. *Ecological Economics* 65(4): 834–52.