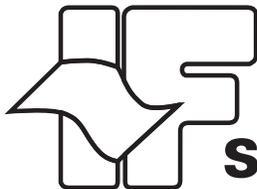




SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO FLORESTAL

## CONCEITOS E DEFINIÇÕES CORRELATOS À CIÊNCIA E À PRÁTICA DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA



**Série Registros**

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 44	p. 1 - 38	ago. 2011
--------------	-----------	-------	-----------	-----------

**GOVERNADOR DO ESTADO**

Geraldo Alckmin

**SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE**

Bruno Covas

**DIRETOR GERAL**

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor

**COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD**

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla

Ligia de Castro Etori

Alexsander Zamorano Antunes

Claudio de Moura

Daniela Fessel Bertani

Gláucia Cortez Ramos de Paula

Humberto Gallo Junior

Isabel Fernandes de Aguiar Mattos

Israel Luiz de Lima

João Aurélio Pastore

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima

Maria de Jesus Robim

**PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION**

SOLICITA-SE PERMUTA

EXCHANGE DESIRED

ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Biblioteca do

Instituto Florestal

Caixa Postal 1322

01059-970 São Paulo, SP

Brasil

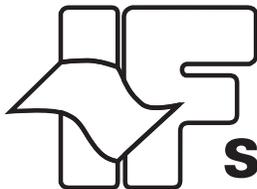
Fone: (11) 2231-8555

comissaoeditorial@if.sp.gov.br



SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO FLORESTAL

## CONCEITOS E DEFINIÇÕES CORRELATOS À CIÊNCIA E À PRÁTICA DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA



**Série Registros**

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 44	p. 1 - 38	ago. 2011
--------------	-----------	-------	-----------	-----------

## COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla

Ligia de Castro Etori

Alexsander Zamorano Antunes

Claudio de Moura

Daniela Fessel Bertani

Gláucia Cortez Ramos de Paula

Humberto Gallo Junior

Isabel Fernandes de Aguiar Mattos

Israel Luiz de Lima

João Aurélio Pastore

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima

Maria de Jesus Robim

## APOIO/SUPPORT

Carlos Eduardo Sposito

Filipe Barbosa Bernardino

Sandra Valéria Vieira Gagliardi

Yara Cristina Marcondes

## SOLICITA-SE PERMUTA/EXCHANGE DESIRED/ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Biblioteca do Instituto Florestal

Caixa Postal 1322

01059-970 São Paulo-SP-Brasil

Fone: (011) 2231-8555

comissaoeditorial@if.sp.gov.br

## PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION

### IF SÉRIE REGISTROS

São Paulo, Instituto Florestal.

1989, (1-2)	2001, (21-23)
1990, (3-4)	2002, (24)
1991, (5-9)	2003, (25-26)
1992, (10)	2004 (27)
1993, (11)	2005, (28-29)
1994, (12)	2007, (30-32)
1995, (13-15)	2008, (33-36)
1996, (16-17)	2009, (37-40)
1997, (18)	2010 (41-43)
1999, (19-20)	2011 (44-

COMPOSTO NO INSTITUTO FLORESTAL

agosto, 2011

**IF SÉRIE REGISTROS N. 44, 2011**

**SUMÁRIO/CONTENTS**

	p.
RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	1
INTRODUÇÃO .....	2
GLOSSÁRIO .....	5
APÊNDICE – Termos correspondentes em Inglês – Português .....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	33

# CONCEITOS E DEFINIÇÕES CORRELATOS À CIÊNCIA E À PRÁTICA DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA<sup>1</sup>

## CONCEPTS AND DEFINITIONS LINKED TO SCIENCE AND PRACTICE OF ECOLOGICAL RESTAURATION

James ARONSON<sup>2</sup>; Giselda DURIGAN<sup>3,5</sup>  
Pedro Henrique Santin BRANCALION<sup>4</sup>

**RESUMO** – A ecologia da restauração é uma área nova e emergente da ciência e sua aplicação prática, a restauração ecológica, tem sido amplamente empregada em diferentes regiões do Brasil como medida para reverter o processo de degradação e potencializar a conservação da biodiversidade e a geração de serviços e bens ecossistêmicos. Contudo, o uso inconsistente e a falta de compreensão e de consenso sobre definições e conceitos envolvidos na restauração ecológica e na ecologia da restauração cos e também didáticos. Nesse contexto, este trabalho apresenta o primeiro glossário em português sobre os conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica. São apresentados, ao todo, 170 verbetes e suas definições. Após cada definição, foi incluído também o termo mais próximo equivalente em inglês e, ao final do texto, um apêndice com termos equivalentes Inglês-Português, como uma forma de auxiliar os leitores na consulta da literatura internacional sobre restauração ecológica e áreas relacionadas. Adicionalmente, para muitas definições, providenciamos algumas referências “chave” e recentes para aqueles interessados em um estudo mais detalhado dos conceitos e idéias aqui discutidos. Esperamos que este glossário possa contribuir para que a restauração ecológica seja sustentada em conceitos claros e bem definidos e que o uso de terminologia adequada possa diminuir os problemas de entendimento e interpretação normalmente observados no diálogo entre cientistas, estudantes, profissionais, agentes públicos e público em geral.

Palavras-chave: ecologia da restauração; restauração do capital natural; recuperação de áreas degradadas.

**ABSTRACT** – Restoration ecology is a new and emerging field of science, and its practical application, ecological restoration, has been widely applied in different regions of Brazil as means of reverting degradation process and enhancing biodiversity conservation and generation of ecosystem goods and services. However, the inconsistent use and the lack of understanding and consensus about some key definitions and concepts related to restoration ecology and ecological restoration have resulted in practical and didactic problems. In this context, this work presents the first glossary in Portuguese about concepts and definitions related to the science and practice of ecological restoration. We present a total of 170 definitions. After each definition, we also include the closest equivalent term in English, and at the end of the text we present an appendix with English-Portuguese pairs of terms to help readers to consult the English-language literature on ecological restoration and related fields. Additionally, for several definitions, we provide some key recent references for those interested in a more detailed study of the ideas and concepts discussed here. We hope that this glossary may contribute to sustain and develop ecological restoration in Brazil, and elsewhere, with clear and well-defined concepts, and that the lucid use of terminology may reduce misunderstanding in the vitally important dialogue among scientists, students, professional and amateur practioners, law enforcement agents, and the public in general.

Keywords: restoration ecology; restoring natural capital; recuperation of degraded lands.

<sup>1</sup>Recebido para análise em 08.12.10. Aceito para publicação em 08.06.11. Publicado *online* em 25.11.11.

<sup>2</sup>Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (CNRS-UMR 5175), 1919, Route de Mende, 34293, Montpellier, France and Missouri Botanical Garden, USA.

<sup>3</sup>Instituto Florestal, Rua do Horto 931, 02377-000 São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Departamento de Ciências Florestais, Av. Pádua Dias 11, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil.

<sup>5</sup>Autor para correspondência: Giselda Durigan – giselda@femanet.com.br

## INTRODUÇÃO

As definições contidas neste glossário são correlatas à ciência e à prática da restauração de ecossistemas degradados, danificados ou destruídos, que é um campo do conhecimento muito novo, no Brasil e no mundo. Conforme a afirmação de Wilson (1998), “o primeiro passo para a sabedoria é referir-se às coisas pelos seus nomes corretos”. Buscar tais nomes no campo da restauração ecológica é o objetivo primeiro deste glossário, no qual os termos são apresentados para consideração e discussão para que, pouco a pouco, sejam estabelecidas terminologias consensuais e consolidadas.

A cartilha da Sociedade Internacional para a Restauração Ecológica (Society for Ecological Restoration International – SER) estabelece que 1) a *restauração ecológica* é a prática de restaurar ecossistemas, da forma como é realizada na execução de projetos específicos para diferentes locais, e 2) a *ecologia da restauração* é a ciência sobre a qual a prática se apóia (SER, 2004). A ecologia da restauração gera conceitos, modelos, metodologias e ferramentas aos restauradores para dar suporte às suas práticas (SER, 2004). A distinção entre restauração ecológica e ecologia da restauração é bastante clara, mas os dois termos são comumente confundidos e isto gera problemas diversos. A *restauração ecológica* e a *restauração do capital natural* são fundamentais para preencher as lacunas e proporcionar as ligações necessárias entre a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, por um lado, e o desenvolvimento local sustentável, por outro (Aronson et al., 2006). A ecologia da restauração proporciona suporte àqueles esforços. Se autores e restauradores continuarem a confundir os três termos e as atividades correspondentes a cada um, causarão confusão também entre os formuladores de políticas, financiadores e outros atores envolvidos que precisam compreender tais diferenças.

Além da confusão entre os três termos mencionados, que norteiam todas as atividades relacionadas com a restauração de ecossistemas, falta compreensão de muitos outros termos que estão direta ou indiretamente relacionados a esse campo do conhecimento e da ação, como por exemplo, a *ecologia da paisagem* ou a disciplina emergente da *ciência da sustentabilidade*. Essa falta de consenso sobre os termos constitui ruído indesejável na comunicação entre estudiosos, profissionais e destes com o público em geral, de modo que a busca de definições claras se faz necessária, sobretudo quando são empreendidos esforços inter e transdisciplinares (Aronson, 2011; Aguirre et al., em revisão). Por exemplo, a confusão entre os termos “restauração” e “reabilitação” pode levar a equívocos significativos na definição dos objetivos, das técnicas adotadas e da forma de avaliação e monitoramento de um determinado projeto, bem como gerar confusão na definição de políticas públicas e no estabelecimento de instrumentos legais específicos. Isso porque os termos “reabilitação” e “restauração” são muitas vezes incluídos sem critérios no largamente difundido termo “recuperação de áreas degradadas”, de forma que não se faz normalmente distinção entre reabilitação ou restauração quando se adota o conceito de recuperação.

Outros tipos de confusão de termos se fazem presentes até mesmo na legislação. Por exemplo, na norma que orienta a recuperação das matas ciliares no Estado de São Paulo, tem sido utilizado o termo “reflorestamentos heterogêneos”, como equivalente a restauração florestal, o que é um equívoco. Esse problema de terminologia leva ao entendimento de que restauração florestal é sinônimo de um dado tipo de reflorestamento, ainda que conteúdo desta resolução mencione outras técnicas de restauração além do plantio de mudas (Brancalion et al., 2010). Acreditamos que o exercício de definição de termos técnico-científicos é valioso e importante, especialmente para estudantes, em estágio inicial ou avançado, mas também para professores e profissionais, sem mencionar ainda o interesse de gestores, legisladores e formuladores de políticas públicas na arte, ciência e prática da ecologia aplicada e, de forma mais genérica, o que pode ser referido como a ciência e a busca social da sustentabilidade (Kates et al., 2001) e a restauração do capital natural (Aronson et al., 2006, 2007).

Em cada idioma e em cada cultura haverá nuances importantes a considerar ao se desenvolver um glossário básico para determinado campo do conhecimento. Ao lidar com áreas inter e transdisciplinares, tais como a restauração de ecossistemas, a restauração do capital natural ou a ciência da sustentabilidade, as nuances e dificuldades se multiplicam. Neste documento é apresentado o primeiro glossário, publicado em português, voltado a esses campos do conhecimento e contamos com o retorno dos leitores para que haja a melhoria contínua do seu conteúdo. Muitas das definições foram obtidas a partir da cartilha

ARONSON, J. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.

da SER (SER, 2004), algumas a partir de glossários publicados em inglês (Aronson et al., 2007; Clewell e Aronson, 2007), francês (Clewell e Aronson, 2010) ou espanhol (Aguirre et al., em revisão) e outras foram obtidas a partir da literatura científica nacional e internacional.

Algumas das definições apresentadas baseiam-se no entendimento dos autores e não devem, portanto, ser consideradas como universalmente aceitas. Alguns termos podem ter definições mais amplas ou adicionais que não estão listadas, como “obstrução” e “vazamento”, que se aplicam em outras áreas do conhecimento. Os termos em *itálico* utilizados nas definições são verbetes também incluídos no glossário. Após cada termo, foi incluída também a tradução mais próxima em inglês, como forma de auxiliar os leitores que possam se interessar em consultar a literatura sobre restauração ecológica e áreas relacionadas publicada neste idioma, que é bem mais ampla.

Adicionalmente, para muitos termos, providenciamos algumas referências “chave” e recentes para possibilitar um estudo mais detalhado dos conceitos e idéias discutidos.



## GLOSSÁRIO

# A

**Abandono (Abandonment):** interrupção temporária ou permanente de regimes prévios de manejo ou uso de uma área natural ou, mais frequentemente, agrícola: geralmente induz à *regeneração natural* da vegetação.

**Adaptação (Adaptation):** processo pelo qual um organismo ou sociedade humana se ajusta a seu ambiente biofísico de forma a se reproduzir em maior quantidade e viver mais e melhor. A adaptação de organismos compreende respostas genéticas à seleção natural.

**Adaptação local (Local adaptation):** processo pelo qual populações se diferenciam geneticamente em resposta à seleção natural específica para seus respectivos habitats, o qual leva à formação de *ecótipos* (Hufford e Mazer, 2003).

**Adensamento induzido da regeneração (Reinforcement of regeneration):** refere-se à introdução de indivíduos de espécies nativas do *grupo de preenchimento* nos trechos onde não ocorreu a regeneração natural de árvores e arbustos nativos (Rodrigues et al., 2011). Ver *plantio de enriquecimento*.

**Área variável de afluência – AVA (Variable source area):** área, dentro de uma bacia hidrográfica, que contribui diretamente para a geração de deflúvio durante um episódio chuvoso. Sua extensão é variável, pois sofre expansões e retrações mediante oscilações climáticas (Hewlett e Hibbert, 1967). Do ponto de vista da restauração, são áreas prioritárias para a proteção de corpos d'água.

**Ator envolvido (Stakeholder):** qualquer indivíduo ou grupo direta ou indiretamente afetado por ou interessado em ações pertinentes a um dado recurso. Em restauração, entre os principais geralmente estão os proprietários rurais, os usuários da água, as empresas causadoras de impactos ambientais, os legisladores e fiscalizadores, as organizações não governamentais e as instituições de pesquisa e extensão.

**Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Millenium Ecosystem Assessment):** programa de pesquisas sobre mudanças ambientais e suas tendências para as próximas décadas, com foco no uso e deprecação dos recursos naturais do planeta. O relatório inicial (Millenium Ecosystem Assessment – MA, 2005) alerta que o planeta está atingindo grau irreparável de deprecação de seus recursos naturais, pois estamos vivendo além dos nossos meios (ver *pegada ecológica*). A Avaliação Ecosistêmica do Milênio também tem sido utilizada como a principal fonte de informações sobre *serviços ecossistêmicos*.

# B

**Banco de sementes do solo (Soil seed bank):** reserva de sementes viáveis no solo, em profundidade e na sua superfície (Roberts, 1981). O banco de sementes de áreas naturais ou recentemente desmatadas é dominado por espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas nativas pioneiras, ao passo que em áreas antropizadas são as *plantas daninhas*, notadamente as gramíneas invasoras, que predominam no banco de sementes.

**Bens e serviços ecossistêmicos – BSE (Ecosystem goods and services – EGS):** produtos e processos naturais gerados por *ecossistemas* que sustentam e completam a vida humana (depois de Daily et al., 1997). Para simplificar, os BSEs são às vezes chamados de *serviços ecossistêmicos*. A *Avaliação Ecossistêmica do Milênio* (MA, 2005) reconhece quatro categorias de benefícios às pessoas: serviços de provisão, de regulação, de suporte e culturais. Exemplos incluem provisão de água limpa, regulação de enchentes, proteção do solo e controle de erosão, manutenção do clima (*sequestro de carbono*), polinização de cultivos e serviços culturais para preencher as necessidades recreativas, intelectuais e espirituais. A iniciativa “Economia dos Ecossistemas e Biodiversidade” define serviços ecossistêmicos como “as contribuições diretas e indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano” (Groot et al., 2010). Às vezes o termo *serviços ambientais* é utilizado como sinônimo de “*serviços ecossistêmicos*”, mas isto deve ser evitado.

**Bens e serviços da natureza (Natural goods and services):** ver *bens e serviços dos ecossistemas, serviços ecossistêmicos*.

**Bioalfabetização (Bioalphabetisation):** ensino de biologia e ecologia, especialmente em relação às espécies, florestas, rios, lagoas e todos os habitats e *ecossistemas* presentes e acessíveis, como laboratórios a céu aberto onde os estudantes podem ver, ouvir, aspirar e sentir, sem mencionar experimentos realizados com tudo que é parte da “natureza” (sinônimo: ecoalfabetização). (Modificado de Cruz e Segura, 2010).

**Biodiversidade (Biodiversity):** é a diversidade de toda a vida, em todos os níveis de organização (genético, individual, população, comunidade, ecossistema) e com seu dinamismo funcional e evolutivo, em um local específico ou geral, na biosfera. Pela perspectiva socioeconômica, a biodiversidade é o componente biótico, vivo e em evolução, do estoque de *capital natural* (renovável e cultivado), que gera um fluxo de *serviços ecossistêmicos* para assegurar os benefícios e valores que são essenciais para o bem-estar humano (Groot et al., 2010). Ver *economia ecológica*.

**Biodiversidade/Funcionamento do Ecossistema – BEF (Biodiversity-ecosystem functioning – BEF):** a abordagem da teoria BEF em restauração é baseada na relação assintótica entre a *biodiversidade* e o funcionamento dos ecossistemas. Baseia-se na verificação de que ainda que haja inicialmente uma correlação positiva entre funcionamento e diversidade, é a *diversidade funcional* e não o número de espécies presentes, que determina o nível de funcionamento do ecossistema (ver *redundância*). Os esforços de restauração são voltados, então, ao restabelecimento de um ecossistema que tenha diversidade e funcionamento adequados, seja retirando elementos que maximizam o funcionamento, mas reduzem a diversidade, seja empreendendo ações para melhorar o funcionamento de um *ecossistema* que é rico em espécies, mas funciona aquém do esperado (Naeem, 2006; Wright et al., 2009).

**Bioma (Biome):** grupo extenso de *ecossistemas* que ocorrem em diferentes regiões do mundo, caracterizados por formas de vida dominantes (plantas e animais) que se desenvolveram em resposta a condições climáticas relativamente uniformes (distribuição das chuvas e temperatura média anual) (Osborne, 2000). Caracterizam-se pela fisionomia predominante em escala ampla e são exemplos: floresta pluvial tropical, floresta decídua, savana, deserto e tundra. Há grande controvérsia no Brasil sobre o conceito de Bioma, e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE emprega o termo para referir-se às grandes regiões bioclimáticas do país (Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal).

**Biorremediação (Bioremediation):** técnica que consiste na aplicação de processos de biodegradação no tratamento de poluentes para recuperar e regenerar ambientes (principalmente água e solo) que sofreram impactos negativos, mantendo o equilíbrio biológico em *ecossistemas*. Seres vivos (geralmente microrganismos e plantas) extraem ou modificam os resíduos indesejáveis, restabelecendo a condição ambiental e os processos naturais do *ecossistema*.

Essa atividade de melhoria ambiental tem ganhado destaque com o avanço da biotecnologia, por meio da qual organismos são geneticamente modificados para ampliar sua capacidade de remover ou neutralizar compostos nocivos ao meio ambiente.

**Bricolagem inteligente (Intelligent tinkering):** termo adaptado da frase do famoso ecólogo norte-americano Aldo Leopold (1953) e utilizado por Cabin (no prelo) e Aronson et al. (em revisão) para se referir à capacidade de, intuitivamente, encontrar ou criar uma boa solução para um problema que surge em um contexto de restauração, lançando mão dos recursos localmente disponíveis. Implica em improvisar uma solução que é tecnicamente válida e efetiva, e que segue certa lógica ecológica. Para Cabin (no prelo), “é o tipo de método de tentativa e erro tipicamente empregado pelas pessoas em tarefas como inventar ou consertar algum objeto”.

## C

**Capital (Capital):** refere-se a um estoque variável qualquer. Pode ser, por exemplo, um rebanho de gado, uma coleção de selos, dinheiro no banco, o valor de uma casa ou bens manufaturados. Capital, portanto, refere-se ao estoque de recursos ou bens de uma pessoa, empresa, sociedade ou país, e, para qualquer efeito, do mundo inteiro. Pode ser dividido em cinco tipos principais, sendo eles o capital social (incluindo o cultural), humano (incluindo tanto a qualidade intelectual como o número de pessoas), financeiro, manufaturado (incluindo o tecnológico) e natural (incluindo recursos naturais renováveis, não renováveis, passíveis de reposição e cultivados). Ver *capital natural*.

**Capital natural (Natural capital):** termo da *economia ecológica*, cada vez mais aceito na literatura, para referir-se aos estoques limitados de recursos naturais no planeta Terra. De acordo com Rees (1995), MA (2005) e Aronson et al. (2007), o capital natural pode ser de quatro tipos que se sobrepõem parcialmente: capital natural renovável (seres vivos e ecossistemas), capital natural não renovável (recursos do subsolo, como petróleo, carvão, pedras preciosas), capital natural recuperável (atmosfera, água potável, solos férteis) e capital natural cultivável (plantações agrícolas, raças domesticadas de animais e espécies florestais).

**Certificação ambiental (Environmental certification):** processo de avaliação, com base em indicadores internacionalmente reconhecidos, para certificar que determinado produto é oriundo de um processo produtivo manejado de forma ecologicamente adequada, socialmente justa e economicamente viável, e respeitadas todas as leis vigentes. A certificação é uma garantia de origem que serve também para orientar o comprador atacadista ou varejista a escolher um produto diferenciado e com valor agregado, com degradação do meio e que contribui para o desenvolvimento social e econômico das pessoas envolvidas na produção.

**Ciência da sustentabilidade (Sustainability science):** abordagem científica integrada para investigar a sustentabilidade socioeconômica (ver *desenvolvimento sustentável*), sustentabilidade social (resiliência e compartilhamento consciente de redes sociais e sistemas culturais visando às futuras gerações) e sustentabilidade ambiental (*resiliência de ecossistemas*) (Kates et al., 2001; Clark e Dickson, 2003). Trata da dinâmica de interações entre natureza e sociedade, partindo da escala local para a escala global, por meio de projetos locais voltados à solução de problemas. A ciência da sustentabilidade busca estabelecer a comunicação e a colaboração entre técnicos, cientistas e demais membros da sociedade. Trata-se de estabelecer comunicação com e entre todos os *atores envolvidos*.

**Clímax (Climax):** considera-se em clímax o ecossistema ou comunidade vegetal ou animal que se observa no estágio “final” da sucessão, em *equilíbrio dinâmico*. O termo é baseado na já amplamente superada teoria ecológica de *trajetória* sucessional linear e previsível, que assume a estabilidade ambiental e desconsidera os resultados dos processos ecológicos estocásticos (Clements, 1928). É utilizado quase que exclusivamente para descrever sistemas terrestres. Em situações em que o estágio final da sucessão é determinado por limitações do solo, tais como disponibilidade hídrica, teor de nutrientes e/ou acidez, diz-se que a comunidade vegetal apresenta clímax edáfico. Por exemplo, áreas com solo litólico, localizadas sobre afloramentos rochosos, apresentam na comunidade clímax espécies tolerantes ao déficit hídrico prolongado, ao passo que em áreas vizinhas, de solo mais profundo, a comunidade clímax pode ser muito diferente. Assim, é o solo que determina a comunidade clímax, e não o *reservatório de espécies*. Quando o estágio final da sucessão é determinado por características do clima, diz-se que a comunidade vegetal apresenta clímax climático.

**Comunidade vegetal nativa pré-existente (Pre-existent native plant community):** comunidade vegetal presente em uma área que será restaurada, resultado da expressão do banco de sementes, da rebrota de estruturas subterrâneas ou da presença prévia de plântulas e indivíduos juvenis na área, remanescentes da vegetação original ou resultantes dos processos de *regeneração natural*. Aplica-se, neste caso, à vegetação anterior à ação de restauração e não à vegetação que existia antes da degradação e foi destruída.

**Conhecimento ecológico local (Local Ecological Knowledge – LEK):** conhecimento útil sobre as espécies e *ecossistemas*, obtido a partir de populações humanas residentes em *paisagens* rurais e que manejam suas terras de modo a minimizar os impactos negativos. Ver também *conhecimento ecológico tradicional*.

**Conhecimento ecológico tradicional (Traditional Ecological Knowledge – TEK):** conhecimento derivado de experiências e percepções acumuladas dentro de *sociedades tradicionais* durante sua interação com a natureza e os recursos naturais. (cf. *conhecimento ecológico local*).

**Conversão (Conversion):** mudança de uso da terra em que *ecossistemas* naturais são substituídos por *sistemas de produção*, com pequena ou nenhuma similaridade com *ecossistemas de referência*.

**Contaminação biológica (Biological contamination):** presença, no ambiente, de organismos vivos ou seus derivados que podem causar problemas à saúde humana. Este termo tem sido utilizado erroneamente no Brasil como sinônimo de *invasão biológica* (cf. *invasão biológica*).

**Corredor ecológico (Ecological corridor):** faixa linear de habitat, natural ou recriado pelo homem, que conecta funcionalmente e/ou estruturalmente dois ou mais remanescentes de vegetação nativa, antes isolados na *paisagem* pela *fragmentação*.

## D

**Degradação (Degradation):** simplificação ou modificação do *ecossistema*, causada por um *distúrbio natural* ou *antrópico*, cuja severidade ou frequência ultrapassa o *limiar* a partir do qual a recuperação natural do *ecossistema* não é possível em um período de tempo razoável. Dependendo do nível de degradação, ações de *restauração ecológica* ou *reabilitação* são necessárias para reverter a situação. Ver *resistência* e *resiliência*. A degradação, quer seja resultante de fatores naturais ou antrópicos, geralmente implica alterações ambientais severas e reduz a *biodiversidade* e os fluxos de *bens e serviços ecossistêmicos*.

**Desenvolvimento sustentável (Sustainable development):** desenvolvimento econômico que satisfaz as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações em suprir suas próprias necessidades (Brundtland Commission, 1987).

**Desertificação (Desertification):** *degradação* de áreas em zonas áridas ou semiáridas, resultante de vários fatores, que podem ser naturais ou antrópicos. É expressa em deterioração da cobertura vegetal, solos danificados e redução da disponibilidade de água. Na escala de tempo da vida humana, a desertificação causa a diminuição ou destruição do potencial biológico das áreas e de sua capacidade em dar suporte a populações residentes de pessoas e outros organismos vivos.

**Dessalinização (Desalinization):** *intervenção no ecossistema* visando à redução da concentração de sais no solo ou na água a níveis naturais ou desejados.

**Dessecação (Desiccation):** no Brasil, este termo se refere à aplicação de herbicida pós-emergente para a eliminação de plantas indesejáveis. Na restauração, bem como na agricultura, visa reduzir a competição entre as *espécies invasoras* e as *espécies nativas* existentes ou plantadas.

**Dispersão de sementes (Seed dispersal):** movimentação das sementes para além dos indivíduos parentais (Parciak, 2002). Pode ser feita por animais (zoocoria), pelo vento (anemocoria), pela água (hidrocoria) ou por mecanismos da própria planta-mãe (autocoria). No caso particular da zoocoria, as sementes podem ser carregadas no interior (endozoocoria) ou na superfície (exozoocoria) do corpo do animal dispersor, tal como se observa em frutos com projeções que se grudam na pelagem de mamíferos. Adicionalmente, a zoocoria pode ser subdividida em função do tipo de animal dispersor, como aves (ornitocoria), primatas (primatocoria), morcegos (quiropterocoria), formigas (mirmecoria), ungulados (artiodactilocoria) e peixes (ictiocoria). Por sua vez, a autocoria pode ser dividida entre espécies cuja dispersão é dada pela simples queda da semente por gravidade (barocoria) e por mecanismos que lançam as sementes para longe da planta-mãe (explosiva).

**Distúrbio (Disturbance):** alterações no tamanho de populações, na composição de comunidades ou na magnitude e direção de processos em nível de ecossistema, que ocorrem por forças externas (*fatores de distúrbio*) e não pela dinâmica natural das comunidades e processos naturais do *ecossistema*. É um termo relativo, que exige a distinção entre o tipo, intensidade, frequência e amplitude das alterações no *ecossistema*. A frequência é importante, pois distúrbios podem ser isolados, recorrentes ou contínuos, regulares ou irregulares e de duração variável. Eles também ocorrem em diferentes escalas espaciais. A severidade e as consequências dependem, em parte, dos *fatores de distúrbio*. Para a *ecologia da restauração*, um dos mais importantes aspectos do processo é o que permanece após o distúrbio (resíduos ou legados, MacMahon e Holl, 2001), porque os componentes e organismos remanescentes são o ponto de início da recuperação. No caso de *ecossistemas* que têm uma longa história de presença e uso humano, a noção de distúrbio não tem significado real sem a comparação com um estado ou *ecossistema de referência*, considerado normal em sua faixa histórica (Andel et al., 1987; Higgs, 2003). No Brasil e em algumas publicações em língua inglesa, espanhola e francesa, o distúrbio causado por ação humana, ou por qualquer fator externo, é também denominado *perturbação*, termo com raízes etimológicas semelhantes, embora o termo *distúrbio* não exista em espanhol ou francês. Ver *fatores de distúrbio*, *distúrbio natural* e *distúrbio antrópico*.

**Distúrbio natural (Natural disturbance):** um *distúrbio* que independe da ação direta do homem, mas que pode ser favorecido pela *degradação*. Por exemplo, os eventos de seca prolongada, que são um *fator de distúrbio* natural, podem ser intensificados pela *mudança climática*, que é resultado da ação humana.

**Distúrbio antrópico (Anthropic disturbance, Human-mediated disturbance):** um *distúrbio* causado pela ação direta do homem.

**Diversidade funcional (Functional diversity):** componente da *biodiversidade* que se refere à série de coisas que os organismos fazem em comunidades e *ecossistemas*. A diversidade funcional, portanto, não depende linearmente do número de espécies ou de indivíduos de cada espécie, mas sim da diversidade de funções que desempenham (individualmente ou em *grupos funcionais*), pois diferentes espécies podem desempenhar uma mesma função no *ecossistema*, apresentando *redundância* ecológica. O ponto crítico em prever a diversidade funcional está em escolher atributos funcionais pelos quais os organismos se destacam, transformar em medidas a variação destes atributos e validar tais medidas experimentalmente (Petchey e Gaston, 2006).

**Drenagem (Drainage):** refere-se à quantidade e rapidez com que a água recebida pelo solo se escoar por infiltração e escoamento, afetando as condições hídricas do solo – duração do período em que permanece úmido, molhado ou encharcado (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, 1999).

## E

**Ecologia (Ecology):** ciência que trata das interações entre seres vivos e destes com o ambiente. Tais interações envolvem elementos do meio físico (solo, temperatura, disponibilidade de água, etc.) e qualquer influência de um organismo sobre outros organismos – i.e., o meio biótico. O cientista alemão Ernst Haeckel, em 1869, usou pela primeira vez esse termo para designar o estudo das relações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem. A ciência da ecologia foi assim denominada pela primeira vez por Tansley (1935), que tratava especialmente de populações, mas hoje trata de uma ampla gama de fenômenos e escalas, indo desde uma molécula individual até o sistema global por completo.

**Ecologia da restauração (Restoration ecology):** ciência que trata do desenvolvimento e da aplicação de teorias e modelos ecológicos à compreensão dos processos envolvidos na restauração de ecossistemas degradados, danificados ou destruídos (SER, 2004), gerando conceitos, testando hipóteses, modelando processos e tecendo previsões mediante os fatores atuantes e as técnicas aplicadas à restauração. Deve nortear a prática da *restauração ecológica* e retroalimentar-se dela. Alternativamente, pode ser definida como a ciência que avança as fronteiras da ecologia teórica por meio de estudos de *ecossistemas* restaurados ou em restauração. Adicionalmente, a ecologia da restauração é uma ponte entre as ciências naturais e sociais, conforme observado há tempos por Cairns e Heckman (1996). (Cf. *Restauração ecológica*.)

**Ecologia da paisagem (Landscape ecology):** ciência que estuda e interfere nas inter-relações entre o padrão espacial e os processos ecológicos por meio de níveis hierárquicos de organização biológica em diferentes escalas no espaço e no tempo (Wu e Hobbs, 2007).

**Economia ecológica (Ecological economics):** nova escola de pensamento em Ciências Econômicas, que remete às origens da disciplina no século XVIII, reconhecendo e enfatizando que todas as economias humanas e o mercado são subsistemas do ecossistema global e totalmente dependentes dos bens e serviços dos ecossistemas (Daly e Farley, 2010).

**Ecossistema (Ecosystem):** totalidade dos organismos (comunidades) de uma área determinada, atuando em reciprocidade com o meio físico, de modo que uma corrente de energia conduza a uma estrutura trófica, a uma diversidade biótica e a ciclos biogeoquímicos (Odum, 1963).

ARONSON, J. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.

**Ecossistema emergente (Emerging ecosystem):** ver *neoecossistema*.

**Ecossistema planejado (Designer ecosystem):** *ecossistema* sem análogos no ambiente natural, que é intencionalmente criado para alcançar a *mitigação*, conservação de uma *espécie ameaçada*, ou outras metas de manejo (MacMahon e Holl, 2001). Difere de *neoecossistema*, uma vez que este se forma sem que tenha sido planejado. Ver *recuperação ambiental e reabilitação*.

**Ecossistema de referência (Reference ecosystem ou reference model):** *ecossistema* natural de uma região ecológica, que pode servir de modelo ou alvo para o planejamento da *restauração ecológica*. Pode ser obtido a partir de um conjunto de áreas naturais remanescentes, descrições ecológicas de *ecossistemas* previamente existentes ou presumidos a partir das condições de solo e clima da região (SER, 2004; Clewell e Aronson, 2007). A meta da restauração pode estar aquém do *ecossistema de referência*, especialmente em situações de alto nível de *degradação* ou com restrições de recursos.

**Ecótipo (Ecotype):** genótipos (ou populações) distintos dentro de uma espécie, resultado da *adaptação local* (Hufford e Mazer, 2003). O uso de ecótipos é estimulado na *restauração ecológica* pelo fato de 1) favorecer o desenvolvimento dos indivíduos no *ecossistema* em processo de restauração, pois se tratam de materiais genéticos normalmente adaptados aos estresses tipicamente presentes na área, 2) evitar a *invasão críptica* e a *supressão genética* de genótipos locais, e 3) sustentar os processos evolutivos e o potencial de *adaptação* a novas pressões bióticas e abióticas, como aquelas resultantes da *mudança climática*. O uso de ecótipos é favorecido quando a coleta de sementes ocorre em remanescentes ecologicamente semelhantes ao *ecossistema de referência* e próximos da área onde as mudas produzidas com estas sementes, ou as sementes em si, serão utilizadas nas ações de *restauração ecológica*.

**Ecótono (Ecotone):** zona biofísica de transição entre dois *ecossistemas* adjacentes e distintos, em que espécies de ambos os sistemas às vezes se misturam. Ver *enclave*.

**Efeito de borda (Edge effect):** representa o aumento da intensidade e frequência de *distúrbios*, aumento da insolação, maior incidência de ventos quentes e secos e redução da umidade relativa do ar e do solo nas áreas de borda de floresta em comparação com as de interior dos *ecossistemas* fragmentados. Em florestas tropicais, por exemplo, nas bordas há aumento da mortalidade e redução da densidade de árvores, diminuição do recrutamento de plântulas, aumento da densidade de lianas e gramíneas, alteração da estrutura e composição de espécies arbóreas, com predomínio de espécies pioneiras, e maior vulnerabilidade a invasões biológicas. Tais modificações também têm reflexos nas interações ecológicas, afetando a polinização, a *dispersão* e predação de sementes, a herbivoria, a competição, etc. Como consequência, algumas poucas *espécies pioneiras* são favorecidas, ao passo que a maioria das espécies nativas, exigentes de habitat típico de interior de floresta, é prejudicada. Grande parte dos sistemas fragmentados não sustenta a mesma diversidade de espécies encontrada em *ecossistemas* contínuos por influência do efeito de borda, que resulta em extinções locais devido à simplificação ecológica e redução de nichos.

**Enclave (Enclave):** área disjunta de um tipo de vegetação que ocorre dentro de outra formação vegetal, formando “ilhas” facilmente constatadas em mapeamentos (Veloso et al., 1991). A transição entre os dois tipos de vegetação se apresenta de forma abrupta, sem que haja mistura de espécies. Ver *ecótono*.

**Engenharia ecológica (Ecological engineering):** manipulação e uso de organismos vivos e outros materiais de origem biológica para resolver problemas ambientais percebidos pela sociedade. Pode ser praticada em conjunto com métodos convencionais de engenharia civil que usam solo, água e materiais inertes e que na maioria das vezes modificam intencionalmente as formas da superfície, remodelam cursos d'água, etc. Como toda tarefa de engenharia, as atividades de engenharia ecológica são conduzidas com vistas a responder às necessidades das pessoas e, geralmente, com atenção particular à prestação de contas e retorno sobre o investimento, algo que nem sempre é o caso da *restauração ecológica* (Clewell e Aronson, 2007).

**Engenheiros do ecossistema (Ecosystem engineers):** organismos – exceto humanos – como castores, elefantes e minhocas, por exemplo, que causam mudanças de estado físico nos seus ambientes e afetam a disponibilidade de recursos para outras espécies (Jones et al., 1994; Lavelle, 1997). Rosemund e Anderson (2003) recomendam o uso mais frequente de “engenheiros ecológicos”, quer seja como ajudantes, ou mesmo como modelos completos, no design ecológico, no *manejo adaptativo de ecossistemas* e na *restauração e reabilitação de ecossistemas* degradados.

**Equilíbrio dinâmico (Dynamic equilibrium):** estado em que o *ecossistema* como um todo se mantém relativamente estável ao longo do tempo, mesmo que alguns de seus trechos ou elementos estejam em constante mudança. Como exemplo dessas mudanças dinâmicas em trechos e elementos dos ecossistemas, podem ser citadas, respectivamente, a dinâmica de clareiras em florestas tropicais e as flutuações populacionais resultantes na variação de recursos, competição, reprodução e migração.

**Era Antropocênica (Anthropocene Era):** verbete utilizado em análises históricas sobre a *degradação* e transformação de *ecossistemas*. O termo foi introduzido por Paul Crutzen (2002) para caracterizar o impacto humano massivo no ambiente desde o início da Revolução Industrial ou, mais precisamente, a partir de 1784, quando James Watt introduziu a máquina a vapor. Esse avanço tecnológico acelerou largamente o processo global de urbanização, depauperação, transformação e homogeneização de ecossistemas.

**Erosão (Erosion):** remoção de sedimentos terrestres por ação do vento, água ou gravidade. Ver *escoamento superficial*.

**Erosão genética (Genetic erosion):** perda progressiva de alelos de uma população ou da espécie como um todo, devido à redução drástica do número de indivíduos ou de populações, à deriva genética e/ou à seleção artificial, praticada pelo homem para atender a suas demandas de produção de alimentos, fibras, combustíveis, etc. Normalmente, os alelos raros são os primeiros a ser perdidos e a frequência de alelos heterozigotos é reduzida com o tempo. Populações e espécies com problemas de erosão genética são mais propensas à extinção, pois este processo leva à redução da adaptabilidade e vigor das novas gerações e à expressão de doenças genéticas causadas por genes recessivos.

**Escoamento superficial (Runoff):** porção da precipitação (chuva ou irrigação) que não infiltra e escorre sobre a superfície do solo, sem formar um canal definido.

**Espécie ameaçada (Endangered species ou Threatened species):** espécie biológica considerada em risco de extinção. A União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN estabeleceu diferentes categorias para essas espécies, segundo o grau de ameaça a que estão expostas, tais como: “vulnerável”, “ameaçada”, “muito ameaçada”, etc. (<http://www.iucnredlist.org>).

**Espécie exótica (Exotic species ou Non-native species):** é exótica ou não nativa para uma determinada região biogeográfica uma espécie oriunda de alguma outra região e que ali não ocorre naturalmente. Compreende espécies cultivadas (ornamentais ou comerciais) e *espécies invasoras*. Muitas vezes o conceito é aplicado com base nos limites territoriais de um país, o que é um equívoco, não tendo nenhum respaldo científico. Por exemplo, espécies amazônicas devem ser consideradas exóticas na Mata Atlântica, e espécies exclusivas da Mata Atlântica do Nordeste são exóticas na Mata Atlântica do Sudeste.

**Espécie invasora (Invasive species):** espécie não nativa (animal, vegetal ou microorganismo) que coloniza e, sem intervenção humana, expande sua população em um *ecossistema* que não ocupava naturalmente (Pyšek, 1995; Mack et al., 2000; Richardson et al., 2000). Uma espécie nativa que apresenta aumento incomum em sua população e/ou no território que ocupa não deve ser considerada invasora, embora demande atenção e, em alguns casos, manejo. Ver *espécie exótica*, *espécie-problema*, *plantas daninhas* e *plantas ruderais*.

**Espécie nativa (Native species ou Indigenous species):** espécie de planta, animal ou microorganismo que tenha ocorrência comprovada em uma região biogeográfica sem que tenha sido introduzida por ações antrópicas, ou que já estivesse presente antes do período Neolítico (Pyšek, 1995) ou de outro período histórico eleito como referência. Por exemplo, alguns autores na Europa, América do Norte e Austrália usam o ano de 1492 como referência. Ver *espécie exótica* e *espécie invasora*.

**Espécie-problema (Problem species):** espécie, nativa ou não, que cresce em abundância relativamente elevada em áreas ou ecossistemas onde não é desejada e pode causar impactos econômicos, estéticos ou ambientais (McNeeley, 2001). O termo se aplica a plantas, animais e microorganismos. Lianas ou bambus nativos em desequilíbrio em florestas nativas são exemplos de espécies-problema. Ver *espécie invasora*, *plantas daninhas* e *plantas ruderais*.

**Estados alternativos estáveis (Alternative stable states):** diferentes condições que um mesmo *ecossistema* em *sucessão*, em *degradação*, ou em restauração pode atingir em resposta a eventos imprevisíveis ao longo de sua *trajetória*, que se caracterizam por composição e estrutura em *equilíbrio dinâmico*, mas que podem ser consideravelmente distintos de sua condição original.

**Estrato regenerante (Understorey layer or stratum):** conjunto de indivíduos não reprodutivos (*plântulas* e *juvenis*) das espécies arbóreas, que ocupam o sub-bosque das florestas. Em plantios de restauração, refere-se aos espécimes vegetais que se estabelecem sem que tenham sido plantados (podem ser descendentes das árvores plantadas ou imigrantes de áreas vizinhas).

**Extinção local (Local extinction):** desaparecimento de todos os indivíduos de uma população de determinada espécie, de modo que a espécie deixa de existir naquela região em que ocorria naturalmente, com base em registros históricos. Por meio das ações de *restauração ecológica*, espécies extintas localmente podem ser reintroduzidas. Ver *reintrodução*.

**Extirpação (Extirpation):** remoção de *espécies exóticas invasoras* com a intenção de eliminar completamente sua população de determinada localidade.

## F

**Facilitação (Facilitation):** interação positiva entre organismos que vivem em comunidade, em que pelo menos um dos organismos se beneficia e nenhum é prejudicado. Esse tipo de relação entre os seres vivos é o principal agente modelador de estrutura e funcionamento dos ecossistemas, especialmente em ambientes pobres em recursos. Essa relação aumenta a possibilidade de sucesso dos indivíduos envolvidos. Pode ocorrer entre plantas, animais e microorganismos. Ver *plantas facilitadoras da regeneração*.

**Fator de Distúrbio (Disturbance factor):** força da natureza ou desencadeada pela ação humana, que provoca alterações (ver *distúrbio*) no tamanho de populações, na composição de comunidades ou na magnitude e direção de processos em nível de *ecossistema* – tipicamente por reduzir número de indivíduos, número de espécies ou disponibilidade de habitat (Andel et al., no prelo). São exemplos de fatores de distúrbio: terremotos, maremotos, fogo, vendaval, granizo, geada, poluição, deslizamentos, etc. Ver *distúrbio natural* e *distúrbio antrópico*.

**Filtro ecológico (Ecological filter):** fator biótico ou abiótico atuante em alguma das diferentes etapas da *sucessão ecológica*, que resulta na seleção de espécies que podem ingressar, estabelecer-se e deixar descendentes na comunidade. Pode ser abiótico (e.g. compactação do solo, saturação hídrica, pH, duração da estação seca, luminosidade, etc.) ou biótico (ausência de agentes dispersores, competição com *espécies invasoras*, herbivoria, etc.). Na *restauração ecológica*, o manejo correto dos filtros ecológicos é essencial para o êxito das iniciativas.

**Fixação de carbono (Carbon fixation):** acúmulo de carbono em elementos do *ecossistema*, quer seja na biomassa viva, biomassa morta ou no solo. Ver *sequestro de carbono*.

**Floresta degradada (Degraded forest):** floresta severamente danificada pela exploração excessiva de produtos madeireiros e/ou não madeireiros, mau manejo, incêndios frequentes, sobrepastoreio e outros *fatores de distúrbio* ou *sistemas de produção*, que danificam o solo e a vegetação ao ponto de inibir ou comprometer severamente o restabelecimento da floresta depois que cessam os distúrbios.

**Floresta madura (Old-growth forest):** *floresta secundária* cuja estrutura, composição e processos ecológicos atingem o esperado para a etapa final da sucessão secundária.

**Floresta primária (Primary forest):** floresta formada por espécies nativas, que se desenvolveu sem interferências antrópicas perceptíveis (Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2004).

**Floresta primária degradada (Degraded primary forest):** floresta primária que sofreu perturbações e teve alterada sua estrutura, mas mantém parte de sua composição de espécies original. (Cf. *floresta secundária*).

**Floresta secundária (Secondary forest):** floresta que se regenerou naturalmente após abandono em área que foi desmatada, pelos processos clássicos da sucessão secundária. (Cf. *floresta primária degradada*).

**Florestamento (Afforestation):** ação direta do homem visando ocupar com vegetação florestal uma área que se encontrava há pelo menos 50 anos sem floresta, por meio de plantio de mudas, *semeadura direta* e/ou *indução da regeneração natural*. Na terminologia atual, se feito com *espécies nativas* é sinônimo de *restauração ecológica* aplicada a ecossistemas florestais.

**Fragmentação (Fragmentation):** interrupção da continuidade espacial e funcional de habitat. Resulta na restrição de fluxos biológicos na *paisagem*, o que leva populações naturais de espécies nativas ao isolamento reprodutivo, à restrição de migração e à maior vulnerabilidade a *distúrbios* que, juntos, comprometem a conservação da *biodiversidade* em médio e longo prazos. A fragmentação amplia as áreas sob *efeitos de borda*, reduzindo a quantidade de habitat adequado às espécies mais sensíveis a variações ambientais. *Intervenções* como a implantação ou melhoria de *corredores* e trampolins ecológicos, mudança do uso da terra na matriz entre as unidades da paisagem que estão isoladas (Hobbs e Saunders, 1992; Metzger, 2003), entre outras, podem reverter os efeitos da fragmentação.

**Função ecológica (Ecological function):** qualquer um dos processos subjacentes do *ecossistema* que dão suporte a sistemas ecológicos saudáveis, incluindo a produção primária, decomposição, ciclagem de nutrientes, etc. Funções só podem ser descritas utilizando taxas (i.e., medidas ao longo do tempo).

# G

**Grupo de diversidade (Diversity group):** conjunto de espécies arbustivas e arbóreas nativas que possuem crescimento lento e/ou não promovem boa cobertura de copa nos primeiros anos de vida (ver *grupo de preenchimento*). É composto, em sua maioria, por espécies secundárias e climácicas, embora espécies pioneiras com copas que não promovam o sombreamento efetivo do solo possam ser incluídas. As espécies do grupo de diversidade são fundamentais para assegurar a *sustentabilidade* do *ecossistema* restaurado, já que irão gradualmente substituir as espécies do *grupo de preenchimento* quando estas se tornarem senescentes (Rodrigues et al., 2011).

**Grupo de preenchimento (Filling group):** conjunto de espécies arbustivas e arbóreas nativas que possuem rápido crescimento e boa cobertura de copa já nos primeiros anos de vida. É composto principalmente por espécies pioneiras, embora algumas pioneiras de copa estreita e/ou rala não sejam incluídas e algumas espécies secundárias sejam. O rápido sombreamento do solo promovido por esse grupo é favorável ao desenvolvimento dos indivíduos do *grupo de diversidade* e dificulta a colonização e crescimento de gramíneas invasoras (Rodrigues et al., 2011).

**Grupo funcional (Functional group):** grupo de espécies que têm atributos comuns e desempenham um papel particular nos processos do *ecossistema*. Como exemplos, podem-se citar espécies vegetais fixadoras de nitrogênio ou espécies caducifólias. Quando as espécies dependem de um conjunto similar de recursos, grupos funcionais também são chamados de guildas (ver Wardle et al., 2003). O conceito tem muito uso e relevância na *restauração ecológica* (e.g. Elliott et al., 2003; Rodrigues et al., 2011).

**Grupo sucessional (Successional group):** grupo de espécies que se assemelham em seus atributos funcionais relacionados com a etapa da sucessão secundária em que ocorrem naturalmente. A classificação baseia-se na reocupação de clareiras em florestas tropicais, sendo usualmente reconhecidos quatro grupos: espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas (Budowsky, 1965). Uma vez que a classificação é fortemente baseada na tolerância à sombra, sua aplicação à vegetação do Cerrado não é recomendada.

# H

**Heterogeneidade (Heterogeneity):** termo utilizado para descrever a complexidade de habitat (tecnicamente o arranjo espacial de habitat), a diversidade de habitat (o número de tipos de habitat em uma área) ou mesmo a variabilidade ambiental dentro de um habitat ao longo do tempo. Acredita-se que a heterogeneidade seja um dos principais determinantes do sucesso da restauração em muitos tipos de ecossistemas, embora isto tenha sido raramente testado.

**Histerese (Hysteresis):** tendência de que um *ecossistema* conserve uma ou mais propriedades com respeito a seus estados históricos e *trajetórias*. No caso de um sistema que passou por profunda modificação, causada por *fatores de distúrbio* naturais ou antrópicos, mesmo um projeto de restauração altamente bem sucedido não irá necessariamente trazer o sistema alvo de volta ao estado anterior, seguindo o mesmo caminho pelo qual ocorreu a *degradação*. Em outras palavras, ir de A para B, não é o mesmo que ir de B para A.

**‘Hotspots’ para a conservação da biodiversidade (Hotspots for biodiversity conservation):** ecossistemas com elevada concentração de espécies endêmicas e intensa perda de habitat, onde esforços de conservação e *restauração ecológica* são priorizados para proteger a *biodiversidade*. No Brasil, a Mata Atlântica e o Cerrado são considerados Hotspots. Myers et al. (2000) estabeleceram 25 Hotspots mundiais. Posteriormente, essa lista foi ampliada para 36 Hotspots (Mittermeier et al., 2005).

**Indicadores (Indicators):** variáveis cuja finalidade é medir alterações em um fenômeno ou processo.

**Indicadores ecológicos (Ecological indicators):** variáveis perfeitamente identificáveis, fáceis de medir, de fácil compreensão e que bem representem a condição do ambiente ou as tendências de mudança nessa condição no tempo (Dale e Beyeler, 2001). Na *ecologia da restauração*, são variáveis que podem ser medidas com facilidade e precisão para o *monitoramento* das alterações na *biodiversidade* ou nos processos ecológicos do *ecossistema* em restauração, ao longo de sua *trajetória* em relação ao estado desejado ou ao estado inicial documentado em um projeto de *restauração ecológica*.

**Indução da regeneração natural (Natural regeneration induction):** ações de manejo que podem desencadear os processos de *regeneração natural*. Por exemplo, instalação de cercas para exclusão do gado, prevenção de incêndios, revolvimento de banco de sementes, instalação de poleiros, erradicação de invasoras, etc.

**Integridade do ecossistema (Ecosystem integrity):** estado ou condição de um *ecossistema* que apresenta a *biodiversidade* característica de um *ecossistema de referência*, expresso em termos de composição de espécies e estrutura da comunidade (SER, 2004). Embora seja um termo controverso, é um conceito importante na teoria da complexidade e pode ser estudado matematicamente. Alguns autores (e.g. Andel et al., no prelo) reservam o termo “integridade” para o nível hierárquico de paisagem, utilizando a expressão *integridade da paisagem*. Ver *metaestabilidade*.

**Intervenção no ecossistema (Intervention in an ecosystem):** ação específica ou estratégia intencional para modificar a estrutura, composição ou processos do *ecossistema* a ser restaurado. São exemplos: preparação do solo, remoção de *espécies invasoras*, introdução de espécies desejáveis, *biomanipulação*, alteração da estrutura do dossel, reintrodução de fogo ou reconfiguração da calha do rio. Intervenções podem ser necessárias em ecossistemas naturais mediante mudanças climáticas ou visando à *erradicação* de *espécies exóticas* ou controle de *espécies-problema*. O termo recém-proposto “ecologia da intervenção” (Hobbs et al., 2011) trata dessas situações.

**Invasão biológica (Biological invasion):** processo de entrada, estabelecimento e colonização de um ecossistema natural por uma espécie oriunda de outra região ecológica (*espécie exótica* ou não nativa), causando alterações (geralmente perdas) na diversidade biológica nativa e/ou prejuízo ao funcionamento do ecossistema.

**Invasão críptica (Cryptic invasion):** aumento não detectado na frequência de um genótipo externo, seguido da introdução de variantes genéticas da mesma espécie ou de uma espécie próxima do mesmo gênero (Hufford e Mazer, 2003). Resulta na *supressão genética* de genótipos nativos.

# J

**Juvenil (Sapling):** planta jovem que transpôs o estágio de *plântula*, mas não iniciou processos reprodutivos. No Brasil, essa definição normalmente se aplica a espécies arbóreas e é utilizada para agrupar indivíduos dentro de uma mesma classe de tamanho e/ou diâmetro, sendo possível, por exemplo, que um indivíduo deixe de ser considerado juvenil por já ter atingido certo tamanho, mesmo que não tenha ainda florescido. Nesse tipo de situação, a fase juvenil pode incluir indivíduos com até 2 m de altura ou 1 cm de diâmetro à altura do peito, mas não há regra para definir quando um indivíduo sai da fase de juvenil.

# L

**Limiar (Threshold):** no âmbito da *ecologia da restauração*, é o ponto em que a *degradação* passa a ser irreversível, caso não haja *intervenção* (no processo de *degradação*). Na direção oposta, é o ponto a partir do qual o *ecossistema* passa a evoluir naturalmente, sem necessidade de assistência ou manejo (Aronson et al., 1993a, b; SER, 2004).

# M

**Manejo adaptativo (Adaptive management):** forma de manejo que estimula, quando necessárias, mudanças periódicas nos objetivos e protocolos de manejo, em resposta aos dados de monitoramento e outras novas informações. Na *restauração ecológica*, compreende *intervenções* deliberadas no *ecossistema* durante sua *trajetória*, visando superar *filtros* ou barreiras que dificultem sua evolução rumo ao estado desejado.

**Manejo do ecossistema (Ecosystem management):** forma de gestão integrada de recursos naturais que considera toda a gama de espécies, suas interações, habitats e o papel dos humanos. Em outras palavras, envolve a manipulação de áreas naturais ou seminaturais, por técnicos, com o intuito de manter a *integridade* e a *saúde do ecossistema* e, ao mesmo tempo, o fluxo de *bens e serviços ecossistêmicos*.

**Mata ciliar (Riparian forest):** denominação que se dá à vegetação existente na *zona ripária*, quando esta vegetação é florestal, assim como a vegetação na *zona de interflúvio*.

**Mata-galeria (Gallery forest):** denominação que se dá à vegetação existente na *zona ripária*, quando esta vegetação é florestal, mas a vegetação na *zona de interflúvio* é campestre ou savânica.

**Metaclímax (Metaclimax):** conjunto de habitats necessários para a sobrevivência de todas as espécies produzidas pela história evolutiva da biota na escala de uma paisagem (segundo Blondel, 1986).

**Metacomunidade (Metacommunity):** conjunto de comunidades ecológicas espacialmente isoladas, que interagem pelo intercâmbio de organismos, genes e energia. Relevante na compreensão da *biodiversidade* local e regional e para a *restauração ecológica* (Leibold et al., 2004).

**Metaestabilidade (Metastability):** variabilidade temporal no estado de um sistema ecológico, dentro da amplitude aceita para um estado de *equilíbrio dinâmico*.

**Metapopulação (Metapopulation):** cada uma das populações que formam um conjunto interativo de populações de plantas ou animais que flutuam independentemente, mas interagem dentro de uma dimensão espacial mais ampla, com a sobrevivência das espécies em longo prazo dependendo de um *equilíbrio dinâmico* entre extinção e recolonização no mosaico de paisagem ou habitat fragmentado (cf. Hanski, 1999).

**Metas (Goals):** alvos específicos de um projeto, mensuráveis e com prazos para serem atingidos. Na *restauração ecológica*, as metas são estabelecidas com base nos níveis de funcionamento e diversidade esperados para o *ecossistema* em etapas pré-estabelecidas, que são expressos com base nas variáveis utilizadas como *indicadores*.

**Migração assistida (Assisted migration):** também conhecida como realocação manejada ou colonização assistida. É uma nova e altamente controversa estratégia de conservação que consiste em levar *espécies nativas* ou *ecótipos* em direção aos “polos” (isto é, para o norte no hemisfério Norte e para o sul no hemisfério Sul), visando conservar e proteger a *biodiversidade* diante das *mudanças climáticas* antropogênicas, particularmente do aquecimento global (ver McLauchlan et al., 2007; Hoegh-Guldberg et al., 2008; Ricciardi e Simberloff, 2008).

**Mitigação (Mitigation):** conjunto de ações que visam minimizar os impactos ou danos ambientais inevitáveis previstos para um empreendimento. Tais ações são indicadas com base em Estudos de Impacto Ambiental e são exigidas por órgãos governamentais ou acordos internacionais, para concessão de licença ambiental.

**Monitoramento (Monitoring):** observação e registro regular das atividades de um projeto ou programa, para verificar se seus objetivos estão sendo atingidos nos prazos esperados. Na *restauração ecológica*, consiste na aplicação de *indicadores* para verificar se os objetivos e *metas* em cada etapa da restauração estão sendo atingidos. O *monitoramento* deve apontar a necessidade ou não de *manejo adaptativo*.

**Mudança climática (Climate change):** mudanças nos padrões globais de temperatura e precipitação que têm sido, em grande parte, atribuídas ao aumento das concentrações atmosféricas de dióxido de carbono e outros gases do efeito estufa (e.g. metano, óxidos nítricos) desde a metade do século XIX ou do início da *Era Antropocênica*.

## N

**Neocossistemas (Novel ecosystems):** sistemas cujas características bióticas e/ou abióticas foram alteradas como resultado de modificações humanas em ecossistemas naturais ou do abandono de sistemas previamente manejados (Hobbs et al., 2006, 2009). Por definição, são *ecossistemas* espontâneos (emergentes) e não planejados (ver *Ecossistema planejado*), que se formaram em resposta a alterações ambientais decorrentes de atividades sociais, econômicas ou culturais. O manejo desse tipo de *ecossistema* é um tópico de grande importância a ser considerado (Seadstat et al., 2008; Hobbs et al., 2011) e objeto de controvérsias na literatura, uma vez que se trata de tema novo em Ecologia. Segundo Milton et al. (2003) e Andel et al. (no prelo), *neocossistema* pode ser interpretado como sinônimo de *ecossistema emergente*, mas são termos sutilmente distintos.

**Nucleação (Nucleation):** técnica de *restauração ecológica* que se baseia na formação de pequenos núcleos de vegetação em uma área degradada, visando promover a conectividade da *paisagem* e o restabelecimento dos fluxos biológicos. Pode basear-se na instalação de abrigos artificiais para a fauna dispersora de sementes, no plantio de ilhas com espécies herbáceas, arbustivas e/ou arbóreas, na translocação de banco e chuva de sementes obtidos em áreas naturais e/ou na instalação de poleiros artificiais (Reis et al., 2010).

## O

**Obstrução (Clog):** analogia ilustrativa proposta para uso na *ecologia da restauração* (Aronson et al., em revisão) para se referir a um impedimento total ou parcial dos fluxos de água, nutrientes, solo, sucessão natural, etc., em um *ecossistema* ou entre ecossistemas adjacentes, causado por atividades humanas que podem provocar o bloqueio ou outras formas de comprometimento de uma ou várias formas de *serviços ecossistêmicos*. Por exemplo, a ocorrência de processos erosivos em uma dada área pode impedir a *sucessão secundária*, resultar em grandes perdas de solo fértil e assorear cursos d'água, sendo uma obstrução à geração dos vários tipos de *serviços ecossistêmicos* (ver Aronson et al., em revisão). É antônimo de *Vazamento*.

## P

**Pagamento por Serviços Ambientais – PSA (Payment for Ecosystem Services – PES):** transação na qual um *serviço ecossistêmico* bem definido ou uma forma de uso da terra que possa assegurar este serviço é adquirido por pelo menos um comprador de pelo menos um provedor sob a condição de que o provedor garanta a provisão deste serviço (Wunder et al., 2008).

**Paisagem (Landscape):** agrupamento de ecossistemas que são arranjados em padrões reconhecíveis e que trocam organismos e materiais, como água (Forman e Gordon, 1986); correntemente interpretada como um mosaico interativo formado por ecossistemas naturais, *sistemas de produção* e espaços destinados a usos sociais e econômicos. Em restauração, o tamanho da paisagem é determinado predominantemente pela escala das ações e pela extensão geográfica provável ou desejável de seus impactos (Rietbergen-McCracken et al., 2008). Ver *Ecologia da paisagem e Reintegração de paisagens fragmentadas*.

**Paisagem cultural (Cultural landscape):** paisagem que se desenvolveu sob a influência conjunta de processos naturais, da organização imposta pelo homem e do uso de seus recursos (Wu, 2010).

**Paisagens antropizadas (Human-dominated landscapes):** paisagens que foram profundamente alteradas pela ação do homem, cujas características principais são o elevado nível de *fragmentação*, reduzida área de cobertura por ecossistemas nativos, *degradação* dos remanescentes naturais, massivo uso e ocupação do solo para o desenvolvimento de atividades humanas (e.g. agricultura, pecuária, urbanização) e sobre-exploração dos recursos naturais, que ameaçam a *biodiversidade* remanescente e a geração de *bens e serviços ecossistêmicos* (Chazdon et al., 2009; Gardner et al., 2009; Tabarelli et al., 2010; Peres et al., 2010).

**Pegada ecológica (Ecological footprint):** espaço territorial produtivo necessário para que uma pessoa mantenha seu estilo de vida atual, por meio da provisão de recursos e *serviços ecossistêmicos*. Trata-se de conceito e método de cálculo desenvolvido e lançado por Wackernagel e Rees (1996), para analisar e comparar o impacto humano na natureza com respeito à habilidade da biosfera em regenerar recursos e prover serviços. O termo tem sido utilizado também para avaliar o impacto de uma empresa ou projeto industrial no ambiente, mas não deveria ser utilizado de forma tão liberal. Geralmente os termos “impacto ambiental” e “impacto ecológico” são mais adequados nesses casos.

**Perturbação (Perturbation):** ver *Distúrbio*.

**Plantas daninhas (Weeds):** toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada (Shaw, 1982). De acordo com essa terminologia, nenhuma espécie vegetal pode ser chamada de daninha sem considerar o contexto em que esta espécie está se desenvolvendo. Por exemplo, o capim-braquiária (*Urochloa* spp.) é uma das mais importantes plantas daninhas para a *restauração ecológica*, mas certamente não é uma planta daninha para a pecuária. Ver *espécie invasora*, *espécie-problema*.

**Plantas facilitadoras da regeneração (Nurse plants):** espécies vegetais que conseguem se estabelecer em condições ambientais adversas para as espécies de forma geral, e que amenizam os estresses abióticos sob a copa por meio do sombreamento, acúmulo de matéria orgânica e proteção contra o vento, criando condições mais adequadas para o estabelecimento e recrutamento de outras espécies. Interações positivas entre as plântulas de uma espécie e o adulto protetor de outra espécie são comuns e amplamente reconhecidas como “nurse-plant syndrome” (Callaway e Walker, 1997). Ver *facilitação*.

**Plantas ruderais (Ruderals):** espécies vegetais de ampla distribuição geográfica, que ocupam e proliferam particularmente em ambientes antropizados, mas que não necessariamente são indesejadas ou causam prejuízos econômicos. Por exemplo, algumas dicotiledôneas ruderais que ocorrem em áreas agrícolas abandonadas não são prejudiciais à *restauração ecológica*, pois não exercem competição intensa o suficiente para inibir a *regeneração natural*. Pelo contrário, essas espécies podem interagir com a fauna nativa, proteger o solo contra a *erosão* e incorporar matéria orgânica ao solo, favorecendo as espécies lenhosas nativas. Assim, difere de *espécies-problema* ou *plantas daninhas*, uma vez que as ruderais não necessariamente causam problemas.

**Plantio de enriquecimento (Enrichment planting):** termo utilizado para referir-se a um conjunto de técnicas de plantio de espécies desejáveis sob vegetação já existente. Originalmente, as técnicas de enriquecimento visavam aumentar as populações de espécies de valor comercial em florestas nativas. Em restauração, incorporam também a introdução de espécies em *florestas primárias degradadas* ou em ecossistemas em processo de restauração, visando aumentar a *biodiversidade* em direção aos níveis naturalmente encontrados nos *ecossistemas de referência*. (Cf. *adensamento induzido da regeneração*).

**Plântula (Seedling):** planta jovem que ainda está usando (embora não necessariamente dependa de) suas reservas orgânicas ou minerais (Fenner e Thompson, 2005).

**Pontapé inicial (Jumpstarting ou Kickstarting):** no âmbito da restauração de ecossistemas, refere-se a atividades humanas que aceleram, guiam e facilitam o processo de *regeneração natural* ou a qualquer forma de orientar ativamente a *restauração ecológica*.

**Populações vicariantes (Vicariant populations):** populações isoladas na paisagem devido à ruptura de habitat, e que deixam de ter fluxo gênico entre si. A vicariância é uma condição importante para a divergência genética entre populações, levando à formação de *ecótipos* ou mesmo de novas espécies. O conceito de “espécies vicariantes” é utilizado na biologia evolutiva, quando se comparam padrões filogenéticos de espécies do mesmo gênero.

**Populações tradicionais (Traditional populations):** populações ou sociedades humanas cujos indivíduos possuem modos de vida fortemente associados ao uso e manejo dos recursos naturais ao longo de sua permanência histórica em ecossistemas naturais e em áreas cultivadas adjacentes, e que detêm o chamado *conhecimento ecológico tradicional*. Incluem tanto populações tradicionais indígenas como não indígenas, tais como caiçaras, jangadeiros, sertanejos, caipiras, quilombolas, ribeirinhos, etc. (Diegues, 2003). De forma geral, são populações que, por meio de extrativismo, usam diversos produtos da flora e fauna nativas como fonte de medicamento, fibra, alimento e energia, bem como possuem vários elementos culturais e religiosos associados à *biodiversidade* e ecossistemas locais. Adicionalmente, as sociedades tradicionais geralmente obtêm parte significativa de seu sustento do cultivo de roçados e da criação de animais em mosaicos de áreas naturais e áreas agrícolas abertas periodicamente em meio à vegetação secundária.

**Procedência (Provenance):** região geográfica de origem de sementes ou outros propágulos.

**Produtos florestais não madeireiros – PFNM (Non-timber forest products):** produtos de origem biológica, exceto madeira, derivados de espécies arbóreas ou de ecossistemas florestais. Incluem folhas, óleos essenciais, resinas, frutos, plantas ornamentais, artesanais, etc.

## R

**Reabilitação ecológica (Ecological rehabilitation):** em sentido amplo, é a melhoria das funções do *ecossistema* sem que necessariamente se atinja um retorno a condições pré-distúrbios. Geralmente é dada ênfase à recuperação de processos e funções do ecossistema para aumentar o fluxo de serviços e benefícios às pessoas, mas sem que haja uma intenção explícita em se restabelecer a composição e estrutura originais do *ecossistema* (SER, 2004; Clewell e Aronson, 2007). Atenção deve ser dada para que um dado processo ou função não seja fortemente favorecido, resultando em um *ecossistema* mais frágil ou vulnerável do que era antes. Contudo, quando não é possível retornar um ecossistema a um estado anterior ou condição ideal, a reabilitação é geralmente opção melhor do que a restauração. Ver *restauração ecológica*.

**Rebaixamento do lençol freático (Dropping water table):** aumento da profundidade do lençol freático, tanto por meios naturais (no caso da evaporação exceder a precipitação) como induzidos pelo homem (por exemplo, pela abertura de drenos para propósitos agrícolas).

**Recuperação ambiental (Environmental recuperation):** termo genérico aplicado a todas as atividades que visam melhorar as condições ambientais de um dado *ecossistema* degradado, podendo incluir ações de *engenharia ecológica*, *recuperação de áreas degradadas*, *reabilitação ecológica* e *restauração ecológica*. De forma geral, o uso desse termo deve ser evitado em projetos técnicos e instrumentos legais, pois gera ambiguidade com relação aos seus objetivos e metas. Esse termo, juntamente com seu equivalente *recuperação de áreas degradadas*, deve ser adotado quando houver de fato a intenção de se referir às diferentes possibilidades envolvidas na melhoria da qualidade ambiental de ecossistemas degradados.

**Recuperação de áreas degradadas – RAD (Recovery of degraded areas):** da mesma forma que *recuperação ambiental*, este termo tem sido amplamente utilizado no Brasil para referir-se indistintamente a diferentes técnicas aplicáveis visando reverter a situação de um *ecossistema* degradado para um estado desejável, independentemente do nível de *degradação*. Não deveria, portanto, ser utilizado quando a discriminação da técnica se faz necessária. Em sentido restrito, corresponderia a “reclamation”, na língua inglesa.

**Redundância (Redundancy):** situação em que duas ou mais espécies desempenham determinada função no *ecossistema*, função esta que qualquer uma delas, sozinha, poderia desempenhar. Assim, as outras espécies poderiam ser “dispensáveis” ou “substituíveis” em termos de função ou processo, ainda que contribuam para a *biodiversidade*. (Ver Walker, 1992).

**Reflorestamento (Reforestation):** plantação de árvores, nativas ou não, em povoamentos puros ou não, para formação de uma estrutura florestal em área que foi desmatada há menos de 50 anos.

**Regeneração natural (Natural regeneration):** conjunto de processos pelos quais plantas se estabelecem em área a ser restaurada ou em restauração, sem que tenham sido introduzidas deliberadamente por ação humana.

**Regeneração natural assistida (Assisted natural regeneration):** conjunto de *intervenções* planejadas que visa potencializar a *regeneração natural* da vegetação em uma determinada área em processo de restauração, tais como introdução de elementos atrativos da fauna dispersora de sementes, controle da herbivoria causada por formigas, controle de *espécies exóticas* competidoras e criação de microssítios favoráveis ao estabelecimento de *espécies nativas*. (Cf. *Restauração passiva*).

**Regime de fluxo ou regime hidrológico (Flow regime):** magnitude, frequência e temporização dos fluxos de rios e riachos. Quando da restauração desses sistemas, a meta é, geralmente, retornar ao regime de fluxo histórico.

**Regras de montagem (Assembly rules):** conjunto de princípios ou leis que predizem o desenvolvimento de comunidades biológicas específicas, em contraste com o desenvolvimento atribuído a processos ao acaso. As regras de montagem identificam *filtros ecológicos* para o estabelecimento das espécies em diferentes etapas da *trajetória* sucessional e as interações locais entre espécies, restringindo o grupo de combinações de espécies permissíveis que estariam propensas a se associar, a partir de um *reservatório de espécies* contribuidoras potenciais. Uma premissa subjacente é de que as comunidades são governadas por *equilíbrios dinâmicos* (ver Weiher e Keddy, 1999; Temperton et al., 2004).

**Reintegração de paisagens fragmentadas (Reintegration):** processo de reverter a *fragmentação*. Restabelecimento da conexão entre fragmentos isolados, que incorpora projetos de *restauração*, *reabilitação* e mapeamento de diferentes unidades do mosaico, mediante um trabalho planejado e coerente em nível de toda a paisagem (ver Hobbs e Saunders, 1992; Aronson e Le Floch, 1996; Hobbs, 2002).

**Reintrodução (Re-introduction):** introdução planejada e deliberada de uma espécie de planta ou animal nativo em um *ecossistema* do qual a espécie tenha sido anteriormente erradicada. Ver *Plantio de enriquecimento*.

**Reservatório de espécies (Species pool):** conjunto total de *espécies nativas* em uma paisagem, em um *ecossistema* ou em uma região bioclimática.

**Resiliência (Resilience):** habilidade de um *ecossistema* natural em, após *distúrbio*, retornar à condição anterior sem intervenção humana (Westman, 1978). Pode ser avaliada pelo tempo necessário para retorno à estrutura e riqueza anteriores. Em uma definição alternativa e de aceitação crescente (Brand e Jax, 2007), que de certa maneira incorpora a noção de *resistência* (*sensu* Westman, 1978), um *ecossistema* resiliente pode suportar impactos e se reconstruir ou persistir em determinada *trajetória* ou em determinado estado – regime, em sistemas nos quais múltiplos regimes são possíveis (Walker e Salt, 2006).

**Resistência (Resistance):** capacidade de um ecossistema em resistir a um *distúrbio*. Pode ser avaliada pela proporção que é preservada de sua estrutura e composição de espécies em relação ao estado anterior ao *distúrbio*.

**Restauração ecológica (Ecological restoration):** processo e prática de auxiliar a recuperação de um *ecossistema* que foi degradado, danificado ou destruído (SER, 2004). Não deve ser confundida com várias outras atividades que visam à melhoria ambiental, como *reabilitação ecológica, restauração florestal, restauração de habitat, recuperação ambiental e revegetação*. (Cf. *ecologia da restauração, restauração do capital natural*).

**Restauração florestal (Forest restoration):** *restauração ecológica* aplicada a ecossistemas florestais.

**Restauração de habitat (Habitat restoration):** *restauração ecológica* com respeito às condições de vida de uma espécie em particular.

**Restauração do Capital Natural (Restoration of Natural Capital – RNC):** intervenções e investimentos em ampliação do estoque de *capital natural* para melhorar a *sustentabilidade* de ecossistemas naturais e manejados pelo homem, como contribuição para o bem-estar socioeconômico das pessoas através da oferta de *bens e serviços dos ecossistemas* (Aronson et al., 2007). A teoria da RNC pretende romper com a idéia de que é inevitável o *trade-off* entre desenvolvimento econômico e conservação (Kumar, 2010; Brink, 2011).

**Restauração passiva (Passive restoration):** termo frequentemente utilizado com o significado de retorno espontâneo de um *ecossistema* degradado rumo a um estado ou *trajetória* desejável pré-existente, por meio de *resiliência, sucessão* ou *regeneração natural*, sem intervenção humana deliberada.

**Revegetação (Revegetation; revegetalization):** restabelecimento de cobertura vegetal de qualquer natureza (independente de origem, forma de vida ou número de espécies) em terreno exposto.

**Revigoramento (Reinforcement):** ações visando ao fortalecimento de uma população vulnerável de uma espécie em seu ambiente natural.

## S

**Salinização (Salinization):** processo pelo qual o solo, especialmente a zona de concentração de raízes, torna-se gradativamente mais salino por causa da evaporação da água de irrigação ou pela ascensão de lençol freático com alta concentração de sais. Comumente ocorre como consequência indesejável de usos inadequados do solo (ver *dessalinização*).

**Saúde do ecossistema (Ecosystem health):** estado ou condição de um *ecossistema* no qual seus atributos dinâmicos são expressos dentro de variações normais de atividades referentes ao seu estágio ou desenvolvimento ecológico (SER, 2004). Pode também incluir valores socioeconômicos, tais como a função de um sistema fluvial que seja fonte de água limpa para o consumo humano. Alguns consideram esse termo inapropriado para sistemas ecológicos, considerando que tal expressão seja antropocêntrica. Mais ainda, é geralmente difícil ou impossível saber como definir a variação “normal” de atividade do ecossistema além de um período curto, digamos, de 20 anos. Um termo relacionado muito útil é *resiliência* do ecossistema. (Cf. *integridade do ecossistema e integridade da paisagem*).

**Semeadura direta (Direct seeding ou direct sowing):** uso de sementes, em vez de mudas ou plântulas, para estabelecer populações vegetais em áreas em processo de restauração. A semeadura direta pode ser realizada tanto pela hidrossemeadura como pela distribuição manual ou mecânica de sementes, em linha, em cova ou a lança, no substrato do local onde as ações de restauração são conduzidas.

**Sequestro de carbono (Carbon sequestration):** ver *Fixação de carbono*.

**Serviços ambientais (Environmental services):** serviços providos pelos ecossistemas e que são desejados pela população humana, tais como purificação de água, polinização de culturas, proteção de mananciais e *sequestro de carbono*. Ver *serviços ecossistêmicos* e *pagamento por serviços ambientais*.

**Serviços ecossistêmicos (Ecosystem services):** ver *bens e serviços ecossistêmicos*.

**Sistema agroflorestal – SAF (Agroforestry):** forma de uso da terra na qual se combinam espécies arbóreas lenhosas (frutíferas e/ou madeiras) com cultivos agrícolas e/ou criação de animais, de forma simultânea ou em sequência temporal e que interagem econômica e ecologicamente. Fonte: EMBRAPA (<http://www.cpa.embrapa.br/portfolio/sistemadeproducao/prosiaf/SISAFpagina/WebSisaf/SISAF1.php>).

**Sistema de produção (Production system):** unidade de superfície (terra, mar ou paisagem) destinada à produção de alimentos, fibras e outros produtos para comércio ou subsistência, que são usualmente mantidos à custa de aporte externo de energia (e.g. combustíveis fósseis) e agroquímicos (e.g. fertilizantes, calcário).

**Sistema socioecológico (Socio-ecological system):** sistema ecológico amplamente dominado por seres humanos e/ou completamente integrado às atividades culturais desenvolvidas pela sociedade, incluindo o manejo destes por *atores envolvidos* e organizações, bem como as convenções, normas legais e sociais adotadas para orientar o manejo. Esse tipo de sistema consiste tipicamente de uma mistura de ecossistemas naturais, *sistemas de produção* e áreas onde se inserem residências, edifícios, redes de transportes, etc., que são funcionalmente interdependentes em termos socioeconômicos.

**Sucessão ecológica (Ecological succession):** modificações espontâneas na composição e estrutura de uma comunidade de seres vivos, resultantes de colonização e extinção de populações de espécies ao longo do tempo. Esse processo de substituição de espécies ao longo da *trajetória* sucessional resulta da interação entre o ambiente físico e os seres vivos (Odum, 1963; Begon et al., 1996; Gurevitch et al., 2002).

**Supressão genética (Genetic swamping):** rápido aumento na frequência de um genótipo ou alelo introduzido que pode levar à substituição dos genótipos locais; é causado pela desvantagem numérica e/ou adaptativa dos genótipos locais (Hufford e Mazer, 2003). (Cf. *invasão críptica*).

**Sustentabilidade (Sustainability):** em um contexto econômico, é a capacidade de um sistema permanecer indefinidamente produtivo para o benefício das futuras gerações (cf. *desenvolvimento sustentável*). São pressupostos da sustentabilidade: 1) os estoques de recursos renováveis não podem ser utilizados mais rapidamente do que são renovados; 2) a produção de lixo não pode exceder a capacidade de absorvê-lo; 3) recursos essenciais não renováveis não podem ser esgotados antes que o desenvolvimento tecnológico gere substitutos renováveis (Daly, 1990). Cresce a convicção de que a sustentabilidade inclui componentes econômicos, sociais e ambientais (ver *ciência da sustentabilidade*). No contexto da restauração, a “sustentabilidade do ecossistema” é atingida quando sua diversidade de espécies e processos ecológicos podem se manter indefinidamente, sem necessidade de interferência de manejo.

# T

**Tamanho efetivo de população (Population effective size):** tamanho de amostra que garante a representatividade genética de uma população coletada em relação à população parental, normalmente representada pelo símbolo  $N_e$ . Esse conceito de genética quantitativa é utilizado na *restauração ecológica* para se estimar o número de árvores matrizes das quais é necessário coletar sementes para que a população natural fornecedora de propágulos seja geneticamente bem representada na área a ser restaurada.

**Teoria do Caos: (Chaos Theory):** em matemática, a Teoria do Caos descreve o comportamento de certos sistemas que exibem dinâmica altamente sensível às condições iniciais (popularmente conhecido como efeito borboleta). O comportamento de sistemas caóticos pode parecer aleatório, mas desde que as condições iniciais sejam conhecidas, tal comportamento pode ser explicado deterministicamente. Comportamento caótico pode ser observado em sistemas naturais e em sistemas sociais. Há também uma teoria correlata denominada “Teoria da Complexidade” que é relevante para a ecologia teórica da restauração.

**Trade-off:** situação em que a utilização de um recurso para uma finalidade necessariamente implica na carência do mesmo recurso para outra finalidade. O recurso não é suficiente para suprir a todas as demandas integralmente. O termo vem sendo largamente utilizado em inglês e por isso foi mantido sem tradução. Na linguagem popular, poderia ser traduzido como “cobertor curto”. Um bom exemplo é o *trade-off* entre desenvolvimento e conservação, que se coloca na socioeconomia e tem relação direta com a *restauração ecológica*. A tradução como “efeito de compensação” pode servir apenas para *trade-off* como utilizado em ecofisiologia. Ver *restauração do capital natural*.

**Trajetória (Trajectory):** rota sucessional pela qual um *ecossistema* se desenvolve ao longo do tempo. Na restauração, a trajetória esperada começa com o ecossistema degradado, danificado ou destruído e progride rumo ao estado desejado de restauração. Durante sua trajetória, o ecossistema pode se dirigir para *estados alternativos estáveis* ou para estados indesejados. A trajetória envolve todos os atributos ecológicos – bióticos e abióticos – de um *ecossistema* e, em teoria, pode ser monitorada por meio de *indicadores ecológicos* (SER, 2004; Clewell e Aronson, 2007).

**Translocação (Translocation):** quando material genético coletado em outras regiões ecológicas é utilizado em projetos de restauração dentro da zona de ocorrência natural de uma espécie (Morrison, 2009). (Cf. *plantio de enriquecimento e reintrodução*).

# V

**Vazamento (Leak):** metáfora para representar qualquer perda significativa de recursos de *capital natural* ou outras formas de capital, que é causada por atividades humanas imprudentes e com efeitos adversos na funcionalidade, estrutura e composição dos ecossistemas. Tais vazamentos também têm efeitos adversos no fluxo de *serviços ecossistêmicos* à sociedade (Aronson et al., em revisão). É antônimo de *obstrução*.

**Vegetação natural potencial (Potential natural vegetation – PNV):** fisionomia esperada da vegetação em determinada região, com base nas condições de clima e solo, caso o *ecossistema* possa se desenvolver sem intervenção humana até atingir o chamado *clímax* (e.g. savana, floresta perenifólia, floresta caducifólia, campo). Poderia ser expressa em biomassa por área.

**Vegetação ripária (Riparian vegetation):** a vegetação que ocorre naturalmente na zona ripária, independentemente de ser composta por plantas lenhosas ou herbáceas.

# Z

**Zonas ecológicas para a coleta de sementes (Seed transfer zones):** regiões geográficas dentro das quais indivíduos (sementes, plântulas ou adultos) de espécies nativas podem ser transferidos sem efeitos prejudiciais no valor adaptativo médio da população (Hufford e Mazer, 2003). O uso de sementes coletadas em uma zona ecológica para ações de *restauração* conduzidas dentro da própria zona aumentam as chances de uso de *ecótipos*.

**Zona de interflúvio (Interfluvial zone):** zona compreendida pelas áreas de uma bacia hidrográfica que ficam fora da influência da *zona ripária*.

**Zona ripária (Riparian zone):** área localizada junto a corpos d'água. Ecologicamente, as zonas ripárias devem ser entendidas como as zonas saturadas que margeiam os cursos d'água e suas cabeceiras e que podem se expandir durante chuvas prolongadas (Zakia et al., 2006). Ver *área variável de afluência*.

**APÊNDICE**  
**Termos correspondentes em Inglês – Português**

**APPENDIX**  
**Corresponding terms in English – Portuguese**

Abandonment	–	Abandono
Adaptation	–	Adaptação
Adaptive management	–	Manejo adaptativo
Afforestation	–	Florestamento
Agroforestry	–	Sistema agroflorestal
Alternative stable states	–	Estados alternativos estáveis
Anthropic disturbance	–	Distúrbio antrópico
Anthropocene Era	–	Era Antropocênica
Assembly rules	–	Regras de montagem
Assisted migration	–	Migração assistida
Assisted natural regeneration	–	Regeneração natural assistida
Bioalphabetisation	–	Bioalfabetização
Biodiversity	–	Biodiversidade
Biodiversity-ecosystem functioning	–	BEF – Biodiversidade/Funcionamento do Ecossistema – BFE
Biological contamination	–	Contaminação biológica
Biological invasion	–	Invasão biológica
Biome	–	Bioma
Bioremediation	–	Biorremediação
Capital	–	Capital
Carbon fixation	–	Fixação de carbono
Carbon sequestration	–	Sequestro de carbono
Chaos Theory	–	Teoria do Caos
Climate change	–	Mudança climática
Climax	–	Clímax
Clog	–	Obstrução
Conversion	–	Conversão
Cryptic invasion	–	Invasão críptica
Cultural landscape	–	Paisagem cultural

Degradation – Degradação  
Degraded forest – Floresta degradada  
Degraded primary forest – Floresta primária degradada  
Desalinization – Dessalinização  
Desertification – Desertificação  
Desiccation – Dessecação  
Designer ecosystem – Ecossistema planejado  
Direct seeding – Semeadura direta  
Direct sowing – Semeadura direta  
Disturbance – Distúrbio  
Disturbance factor – Fator de distúrbio  
Diversity group – Grupo de diversidade  
Drainage – Drenagem  
Dropping water table – Rebaixamento do lençol freático  
Dynamic equilibrium – Equilíbrio dinâmico  
Ecological corridor – Corredor ecológico  
Ecological engineering – Engenharia ecológica  
Ecological filter – Filtro ecológico  
Ecological footprint – Pegada ecológica  
Ecological function – Função ecológica  
Ecological indicators – Indicadores ecológicos  
Ecological rehabilitation – Reabilitação ecológica  
Ecological restoration – Restauração ecológica  
Ecological succession – Sucessão ecológica  
Ecology – Ecologia  
Ecosystem – Ecossistema  
Ecosystem engineers – Engenheiros do ecossistema  
Ecosystem – or environmental – goods and services – EGS – Bens e serviços ecossistêmicos ou ambientais – BSE  
Ecosystem goods and services – EGS – Bens e serviços ecossistêmicos – BSE  
Ecosystem health – Saúde do ecossistema  
Ecosystem integrity – Integridade do ecossistema  
Ecosystem management – Manejo do ecossistema  
Ecosystem services – Serviços ecossistêmicos  
Ecotone – Ecótono

ARONSON, J. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.

Ecotype – Ecótipo  
Edge effect – Efeito de borda  
Emerging ecosystem – Ecossistema emergente  
Enclave – Enclave  
Endangered species – Espécie ameaçada  
Enrichment planting – Plantio de enriquecimento  
Environmental certification – Certificação ambiental  
Environmental recuperation – Recuperação ambiental  
Environmental services – Serviços ambientais  
Eradication – Erradicação  
Erosion – Erosão  
Exotic species – Espécie exótica  
Extirpation – Extirpação  
Facilitation – Facilitação  
Filling group – Grupo de preenchimento  
Flow regime – Regime de fluxo ou regime hidrológico  
Forest certification – Certificação florestal  
Forest restoration – Restauração florestal  
Fragmentation – Fragmentação  
Functional diversity – Diversidade funcional  
Functional group – Grupo funcional  
Gallery forest – Mata-galeria  
Genetic erosion – Erosão genética  
Genetic swamping – Supressão genética  
Goals – Metas  
Habitat restoration – Restauração de habitat  
Heterogeneity – Heterogeneidade  
Hotspots for biodiversity conservation – Hotspots' para a conservação da biodiversidade  
Human-dominated landscapes – Paisagens antropizadas  
Human-mediated disturbance – Distúrbio antrópico  
Hysteresis – Histerese  
Indicators – Indicadores  
Indigenous species – Espécie nativa  
Intelligent tinkering – Bricolagem inteligente

Interfluvial zone – Zona de interflúvio

Intervention in an ecosystem – Intervenção no ecossistema

Invasive species – Espécie invasora

Jumpstarting – Pontapé inicial

Kickstarting – Pontapé inicial

Landscape – Paisagem

Landscape ecology – Ecologia da paisagem

Landscape integrity – Integridade da paisagem

Leak – Vazamento

Local adaptation – Adaptação local

Local Ecological Knowledge – LEK – Conhecimento ecológico local

Local extinction – Extinção local

Metaclimax – Metaclímax

Metacommunity – Metacomunidade

Metapopulation – Metapopulação

Metastability – Metaestabilidade

Millenium Ecosystem Assessment – Avaliação Ecossistêmica do Milênio

Mitigation – Mitigação

Monitoring – Monitoramento

Native species – Espécie nativa

Natural capital – Capital natural

Natural disturbance – Distúrbio natural

Natural goods and services – Bens e serviços da natureza

Natural regeneration – Regeneração natural

Natural regeneration induction – Indução da regeneração natural

Non-native species – Espécie exótica

Non-timber forest products – NTFP – Produtos florestais não madeireiros – PFNM

Novel ecosystems – Neoecossistemas

Nucleation – Nucleação

Nurse plants – Plantas facilitadoras da regeneração

Old-growth forest – Floresta madura

Passive restoration – Restauração passiva

Payment for Environmental Services – PES – Pagamento por Serviços Ambientais – PSA

Perturbation – Perturbação

ARONSON, J. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.

Population effective size – Tamanho efetivo de população

Potential natural vegetation – PNV – Vegetação natural potencial

Pre-existent native plant community – Comunidade vegetal nativa pré-existente

Primary forest – Floresta Primária

Problem plants – Plantas-problema

Production system – Sistema de produção

Provenance – Procedência

Recuperation of degraded areas – Recuperação de áreas degradadas

Redundancy – Redundância

Reference ecosystem – Ecossistema de referência

Reference model – Ecossistema de referência

Reforestation – Reflorestamento

Reinforcement – Revigoramento

Reinforcement of regeneration – Adensamento da regeneração

Reintegration – Reintegração

Reintegration of fragmented landscapes – Reintegração de paisagens fragmentadas

Re-introduction – Reintrodução

Resilience – Resiliência

Resistance – Resistência

Restoration Ecology – Ecologia da restauração

Restoration of Natural Capital – RNC – Restauração do *Capital Natural*

Revegetalization – Revegetação

Revegetation – Revegetação

Riparian forest – Mata ciliar

Riparian vegetation – Vegetação ripária

Riparian zone – Zona ripária

Ruderals – Plantas ruderais

Runoff – Escoamento superficial

Salinization – Salinização

Sapling – Juvenil

Secondary Forest – Floresta secundária

Seed dispersal – Dispersão de sementes

Seed transfer zones – Zonas ecológicas para a coleta de sementes

Seedling – Plântula

Socio-ecological system – Sistema socioecológico  
Soil seed bank – Banco de sementes do solo  
Species pool – Reservatório de espécies  
Stakeholder – Ator envolvido  
Successional groups – Grupos sucessionais  
Sustainability – Sustentabilidade  
Sustainability science – Ciência da sustentabilidade  
Sustainable development – Desenvolvimento sustentável  
Threatened species – Espécie ameaçada  
Threshold – Limiar  
Trade-off – Trade-off  
Traditional Ecological Knowledge – TEK – Conhecimento ecológico tradicional  
Traditional populations – Populações tradicionais  
Trajectory – Trajetória  
Translocation – Translocação  
Understorey layer or stratum – Estrato regenerante  
Variable Source Area – VSA – Área variável de afluência (AVA)  
Vicariant populations – Populações vicariantes  
Weeds – Plantas daninhas

ARONSON, J. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, N. et al. Educación y transferencia sobre restauración del capital natural en el contexto iberoamericano. **Revista Chilena de Historia Natural**. (Em revisão).

ANDEL, J. van; GROOTJANS, A.; ARONSON, J. Unifying concepts. In: ANDEL, J. van; ARONSON, J. (Ed.). **Restoration ecology: the new frontier**. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Blackwell. (No prelo).

ARONSON, J. Sustainability science demands that we define our terms across diverse disciplines. **Landscape Ecology**, v. 26, p 457-460, 2011.

\_\_\_\_\_. et al. Restoration and rehabilitation of degraded ecosystems. I. A view from the South. **Restoration Ecology**, v. 1, p. 8-17, 1993a.

\_\_\_\_\_. et al. Restoration and rehabilitation of degraded ecosystems. II. Case studies in Chile, Tunisia and Cameroon. **Restoration Ecology**, v. 1, p. 168-187, 1993b.

\_\_\_\_\_. et al. Ecological restoration: a new frontier for conservation and economics. **Journal for Nature Conservation**, v. 14, p. 135-139, 2006.

\_\_\_\_\_. et al. Leak plugging and clog removal: useful analogies for restorationists. **Restoration Ecology**. (Em revisão).

\_\_\_\_\_.; LE FLOC'H, E. Vital landscape attributes: missing tools for restoration ecology. **Restoration Ecology**, v. 4, p. 377-87, 1996.

\_\_\_\_\_.; MILTON, S.J; BLIGNAUT, J.N. (Ed.). **Restoring natural capital: science, business and practice**. Washington, D.C.: Island Press, 2007. 384 p.

BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. **Ecology: individuals, populations and communities**. Oxford: Blackwell Science, 1996. 1.068 p.

BLONDEL, J. **Biogéographie évolutive**. Paris: Masson, 1986. 221 p.

BRANCALION, P.H.S. et al. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. **Revista Árvore**, v. 34, p. 455-470, 2010.

BRAND, F.S.; JAX, K. Focusing the meaning(s) of resilience: resilience as a descriptive concept and a boundary object. **Ecology and Society**, v. 12, p. 23. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art23/2007>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

BRINK, P. den. (Ed.). **The economics of ecosystems and biodiversity in national and international policy making**. London: Earthscan, 2011. 494 p.

BRUNDTLAND COMMISSION. **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, 1987. 416 p.

BUDOWSKY, G. Distribution of Tropical American Rain Forest species in the light of succession process. **Turrialba**, v.15, n.1, p.40-42, 1965.

CABIN, R.J. **Intelligent tinkering: bridging the gap between science and practice**. Washington, D.C.: Island Press. (No prelo).

CAIRNS, J.; HECKMAN, J.R. Restoration ecology: the state of an emerging field. **Annual Review of Energy and the Environment**, v. 21, p. 167-189, 1996.

CALLAWAY, R.M.; WALKER, L.R. Competition and facilitation: a synthetic approach to interactions in plant communities. **Ecology**, v. 78, p. 1958-1965, 1997.

ARONSON, J. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.

CHAZDON, R.L. et al. Beyond reserves: a research agenda for conserving biodiversity in human-modified tropical landscapes. **Biotropica**, v. 41, p. 142-153, 2009.

CHOMITZ, K.M.; BRENES, E.; CONSTANTINO, L. Financing environmental services: the Costa Rican experience and its implications. **The Science of the Total Environment**, v. 240, p. 157-169, 1999.

CLARK, W.C.; DICKSON, N.M. Sustainability science: the emerging research program. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 100, p. 8059-8061, 2003.

CLEMENTS, F.E. **Plant succession and indicators**. New York: H.W. Wilson, 1928. 453 p.

CLEWELL, A.F. Guidelines for reference model preparation. **Ecological Restoration**, v. 27, p. 244-246, 2009.

\_\_\_\_\_.; ARONSON, J. **Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession**. Washington, D.C.: Island Press, 2007. 216 p.

\_\_\_\_\_. **La restauration écologique: principes, valeurs et structure d'une profession émergente**. Arles: Actes Sud, 2010. 340 p.

CRUTZEN, P.J. Geology of mankind. **Nature**, v. 415, p. 23, 2002.

CRUZ, R.E.; SEGURA, R.B. Developing the bioliteracy of school children for 24 years: a fundamental tool for ecological restoration and conservation in perpetuity of the Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica. **Ecological Restoration**, v. 28, p. 193-198, 2010.

DAILY, G.C. **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems**. Washington D.C.: Island Press, 1997. 392 p.

\_\_\_\_\_. et al. Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems. **Issues in Ecology**, v. 2, p. 1-18, 1997.

DALE, V.H.; BEYELER, S.C. Challenges in the development and use of ecological indicators. **Ecological Indicators**, v. 1, p. 3-10, 2001.

DALY, H.E. Toward some operational principles of sustainable development. **Ecological Economics**, v. 2, p. 1-6, 1990.

\_\_\_\_\_.; FARLEY, J. **Ecological economics: principles and applications**. Washington, D.C.: Island Press, 2004. 488 p.

DIEGUES, A.C. Aspectos sociais e culturais do uso dos recursos florestais da Mata Atlântica. In: SIMÕES, L.L.; LINO, C.F. **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais**. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2003. 211 p.

ELLIOTT, S. et al. Selecting framework tree species for restoring seasonally dry tropical forests in northern Thailand based on field performance. **Forest Ecology and Management**, v. 184, p. 177-191, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, Centro Nacional de Pesquisa do Solo, 1999. 412 p.

FENNER, M.; THOMPSON, K. **The ecology of seeds**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 250 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Global forest resource assessment update 2005: terms and definitions**. Rome: Forest Resource Assessment Programme, 2004. 36 p.

FORMAN, R.T.T.; GORDON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986. 620 p.

ARONSON, J. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.

GARDNER, T.A. et al. Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. **Ecology Letters**, v. 12, p. 561-582, 2009.

GROOT, R. et al. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. In: KUMAR, P. (Ed.). **The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations**. London: Earthscan, 2010. Chapter 1, p. 9-40.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.M.; FOX, G.A. **The ecology of plants**. Sunderland: Sinauer Associates, 2002. 523 p.

HANSKI, I. **Metapopulation ecology**. Oxford: Oxford University Press, 1999. 328 p.

HEWLETT, J.D.; HIBBERT, A.R. Factors affecting the response of small watersheds to precipitation in humid areas. SOPPER, W.E. et al. (Ed.). **International Symposium of Forest Hydrology**. Oxfordshire: Pergamon Press, 1967. p. 275-290.

HIGGS, E. **Nature by design: people, natural process, and ecological restoration**. Cambridge: MIT Press, 2003. 341 p.

HOBBS, R.J. The ecological context: a landscape perspective. In: PERROW, M.; DAVY, A.J. (Ed.). **Handbook of ecological restoration**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. p. 22-45.

\_\_\_\_\_. et al. Novel ecosystems: theoretical and management aspects of the new ecological world order. **Global Ecology and Biogeography**, v. 15, p. 1-7, 2006.

\_\_\_\_\_. et al. Intervention ecology: applying ecological science in the twenty-first century. **BioScience**, v. 61, p. 442-50, 2011.

\_\_\_\_\_.; HIGGS, E.; HARRIS, J.A. Novel ecosystems: implications for conservation and restoration. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 24, p. 599-605, 2009.

\_\_\_\_\_.; SAUNDERS, D.A. **Reintegration of fragmented landscapes: towards sustainable production and nature conservation**. New York: Springer, 1992. 332 p.

HOEGH-GULDBERG, O. et al. Assisted colonization and rapid climate change. **Science**, v. 321, p. 345-346, 2008.

HUFFORD, K.; MAZER S. Plant ecotypes: genetic differentiation in the age of ecological restoration. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 18, p. 147-155, 2003.

JONES, C.G.; LAWTON, J.H.; SHACHAK, M. Organisms as ecosystem engineers. **Oikos**, v. 69, p. 373-86, 1994.

KATES, R.W. et al. Environment and development: sustainability science. **Science**, v. 292, p. 641-642, 2001.

KUMAR, P. (Ed.). **The economics of ecosystems and biodiversity: ecological and economic foundations**. London: Earthscan, 2010. 410 p.

LAVELLE, P. Faunal activities and soil processes: adaptive strategies that determine ecosystem function. **Advances in Ecological Research**, v. 27, p. 93-132, 1997.

LEIBOLD, M.A. et al. The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. **Ecology Letters**, v. 7, p. 601-613, 2004.

LEOPOLD, A. **The round river**. New York: Oxford University Press, 1953. 173 p.

MACK, R.N. et al. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. **Ecological Applications**, v. 10, p. 689-710, 2000.

MACMAHON, J.A.; HOLL, K.D. Ecological restoration: a key to conservation biology's future. In: SOULÉ, M.E.; ORIAN, G. (Ed.). **Research priorities in conservation biology**. Washington, D.C.: Island Press, 2001. p. 245-269.

MCLAUCHLAN, J.S.; HELLMANN, J.J.; SCHWARTZ, M.W. A framework for debate of assisted migration in an era of climate change. **Conservation Biology**, v. 21, p. 297-302, 2007.

MCNEELEY, J.A. (Ed.). **The great reshuffling: human dimensions of invasive alien species**. Gland: IUCN, 2001. 242 p.

METZGER, J.P. Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas? In: KAGEYAMA, P.Y. et al. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p. 51-76.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT – MA. **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington, D.C.: Island Press; World Resources Institute, 2005. 160 p. Disponível em: <[www.millenniumassessment.org](http://www.millenniumassessment.org)>. Acesso em: 20 jun. 2011.

MILTON, S.J.; DEAN W.R.J.; RICHARDSON, D.M. Economic incentives for restoring natural capital in southern African rangelands. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 1, p. 247-254, 2003.

MITTERMEIER, R.A. et al. **Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Washington, D.C.: Cemex, 2005. 392 p.

MORRISON, M. **Restoring wildlife: ecological concepts and practical applications**. Washington D.C.: Island Press, 2009. 351 p.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NAEEM, S. Biodiversity and ecosystem functioning in restored ecosystems: extracting principals for a synthetic perspective. In: FALK, D.A. et al. (Ed.). **Foundations of restoration ecology: the science and practice of ecological restoration**. New York: Island Press, 2006. p. 210-237.

NATIONAL RESOURCE COUNCIL – NRC. **Rehabilitation potential of western coal lands: a report to the Energy Policy Project of the Ford Foundation**. Cambridge: Ballinger Publishing, 1974. 198 p.

ODUM, E.P. **Ecology**. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1963. 244 p.

OSBORNE, P.L. **Tropical ecosystems and ecological concepts**. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2000. 464 p.

PARCIAK, W. Environmental variation in seed number, size, and dispersal of a fleshy-fruited plant. **Ecology**, v. 83, p. 780-793, 2002.

PERES, C.A. et al. Biodiversity conservation in human-modified Amazonian forest landscapes. **Biological Conservation**, v. 143, p. 2314-2327, 2010.

PETCHEY, O.L.; GASTON, K.J. Functional diversity: back to basics and looking forward. **Ecology Letters**, v. 9, p. 741-758, 2006.

PYŠEK, P. On the terminology used in plant invasion studies. In: PYŠEK, P. et al. (Ed.). **Plant invasions: general aspects and special problems**. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 1995. p. 71-81.

REES, W.E. Cumulative environmental assessment and global change. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 15, p. 295-309, 1995.

REIS, A.; BECHARA F.C.; TRES, D.R. Nucleation in tropical ecological restoration. **Scientia Agricola**, v. 67, p. 244-250, 2010.

ARONSON, J. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.

RICCIARDI, A.; SIMBERLOFF, D. Assisted colonization is not a viable conservation strategy. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 24, p. 248-253, 2008.

RICHARDSON, D.M. et al. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and distributions**, v. 6, p. 93-107, 2000.

RIETBERGEN-MCCRACKEN, J.; MACINNIS, S.; SARRE, A. **The forest landscape restoration handbook**. London: Earthscan, 2008. 192 p.

ROBERTS, H.A. Seed banks in the soil. **Advances in Applied Biology**, v. 6, p. 1-55, 1981.

RODRIGUES, R.R. et al. Large-scale ecological restoration of high diversity tropical forests in SE Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 261, p. 1605-1613, 2011.

ROSEMUND, A.D.; ANDERSON, C.B. Engineering role models: do non-human species have the answers? **Ecological Engineering**, v. 20, p. 379-87, 2003.

SEASTEDT, T.R.; HOBBS, R.J.; SUDING, K.N. Management of novel ecosystems: are novel approaches required? **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, p. 547-553, 2008.

SHAW, W.C. Integrated weed management systems technology for pest management. **Weed Science**, v. 30, p. 2-12, 1982, suppl. 1.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL – SER. **The SER primer on ecological restoration**. Society for Ecological Restoration International, Science and Policy Working Group, 2004. Disponível em: <<http://www.ser.org>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

TABARELLI, M. et al. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human-modified landscapes. **Biological Conservation**, v. 143, n. 10, p. 2328-2340, 2010.

TEMPERTON, V.M. et al. (Ed.). **Assembly rules and restoration ecology**. Washington, D.C.: Island Press, 2004. 424 p.

VELOSO, P.H.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.E. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our ecological footprint: reducing human impact on the Earth**. Philadelphia: New Society Publishers, 1996. 160 p.

WALKER, B.H. Biodiversity and ecological redundancy. **Biological Conservation**, v. 6, p. 18-23, 1992.

\_\_\_\_\_.; SALT, D. **Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world**. Washington D.C.: Island Press, 2006. 174 p.

WARDLE, D.A. et al. The response of a three level trophic food web to the identity and diversity of plant species and functional groups. **Oikos**, v. 102, p. 45-56, 2003.

WEIHER, E.; KEDDY, P. **Ecological assembly rules: perspectives, advances, retreats**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 430 p.

WESTMAN, W.E. Measuring the inertia and resilience of ecosystems. **BioScience**, v. 28, p. 705-710, 1978.

WHISENANT, S. **Repairing degraded wildlands**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 312 p.

WILSON, E.O. **Consilience: the unity of science**. New York: Alfred A. Knopf, 1998. 288 p.

WRIGHT, J. et al. Restoring biodiversity and ecosystem function: will an integrated approach improve results? In: NAEEM, S. et al. (Ed.). **Biodiversity, ecosystem functioning and human wellbeing**. Oxford: Oxford University Press, 2009. p. 167-177.

ARONSON, J. et al. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.

WU, J. Landscape of culture and culture of landscape: does landscape ecology need culture? **Landscape Ecology**, v. 25, p. 1147-1150, 2010.

\_\_\_\_\_.; HOBBS, R.J. Landscape ecology: the state-of-the-science In: WU, J.; HOBBS, R.J. (Ed.). **Key topics in landscape ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p. 271-287.

WUNDER, S. et al. **Pagamentos por serviços ambientais**: perspectivas para a Amazônia Legal. Brasília, DF: MMA, 2008. 136 p.

ZAKIA, M.J.B.; RIGHETTO, A.M.; LIMA, W.P. Delimitação da zona ripária em uma microbacia. In: LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. (Org.). **As florestas plantadas e a água**: implementando o conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos: RIMA, 2006. p. 89-106.