



Nota Técnica

GLOSSÁRIO DA REGENERAÇÃO NATURAL

Termos relacionados à regeneração natural no contexto da recomposição da vegetação nativa e da restauração ecológica de ecossistemas florestais



AUTORES

Catarina C. Jakovac André L. Giles	<i>Universidade Federal de Santa Catarina</i>
Daniel Mascia Vieira	<i>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia</i>
Paulo Massoca	<i>Indiana University</i>
Ima Vieira	<i>Museu Paraense Emilio Goeldi</i>
Milena Fermina Rosenfield	<i>The Nature Conservancy Brazil</i>
Juliana Schietti de Almeida Marciel José Ferreira	<i>Universidade Federal do Amazonas</i>
Luís Oliveira Jr	<i>Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia</i>
Mário Marcos do Espírito Santo	<i>Universidade Estadual de Montes Claros</i>
Raquel Caroline Alves Lacerda	<i>Coordenação de Recuperação Ambiental do IBAMA</i>
Luiz Aragão	<i>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais</i>
Rita Mesquita	<i>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia</i>

COMO CITAR ESTE GLOSSÁRIO

Catarina C. Jakovac, André L. Giles, Daniel Mascia Vieira, Paulo Massoca, Ima Vieira, Milena Fermina Rosenfield, Juliana Schietti de Almeida, Marciel José Ferreira, Luís Oliveira Jr, Luiz Aragão, Mário Marcos do Espírito Santo, Raquel Caroline Alves Lacerda, Rita Mesquita. 2024. Glossário da regeneração natural. doi:10.5281/zenodo.10967167. Disponível em <http://regenera-amaz.pdbff.org.br/>

SOBRE ESTE DOCUMENTO

A regeneração natural das florestas tem ganhado destaque nos últimos anos como uma estratégia para a restauração ecológica de ecossistemas florestais, para a mitigação das mudanças climáticas e para o licenciamento e a adequação ambiental à legislação brasileira. Com isso, uma diversidade de termos técnicos tem sido empregada nos contextos legais e operacionais em que a regeneração natural se insere sem que haja definições bem estabelecidas ou consistência no seu uso pelos diferentes atores. Com intuito de esclarecer e padronizar o diálogo sobre a regeneração natural, o Projeto REGENERA-Amazônia financiado pelo Cnpq/SINBIOSE (442371/2019-5) produziu este glossário.



CONTEXTUALIZAÇÃO

No contexto da **restauração ecológica**, a **regeneração natural** é uma estratégia de baixo custo que é vista como a grande promessa para o Brasil conseguir atingir as metas de restauração de ecossistemas estabelecidas no acordo de Paris (12 milhões de hectares até 2030). No contexto da mitigação das mudanças climáticas, a regeneração natural das florestas pode remover carbono da atmosfera a taxas muito maiores do que as florestas maduras, ainda que o estoque de carbono seja maior nas florestas maduras¹. Assim, a Lei de Proteção à Vegetação Nativa (12.651/2012), prevê a regeneração natural como possível estratégia para a **recomposição da vegetação nativa** em áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal.

No entanto, não é toda regeneração natural que conseguirá atingir os objetivos de restaurar os processos ecológicos e a biodiversidade. Estudos mostram que apenas em situações de baixo nível de degradação a regeneração natural pode ser ecologicamente eficaz². Em situações de alto nível de degradação, tanto do local como da paisagem circundante (por exemplo, com uso de maquinário agrícola, com queimadas repetidas, alta fragmentação florestal etc)², a regeneração natural pode não ocorrer e se ocorrer pode dar origem a comunidades vegetais com baixa **integridade ecológica** e lento desenvolvimento sucessional. Nessas situações, a regeneração natural não entregará os benefícios ecológicos, sociais e legais esperados e pode nunca se assemelhar às **florestas maduras**.

A regeneração natural dá origem às **florestas secundárias** através do processo de **sucessão secundária** em áreas que foram previamente utilizadas para algum uso da terra, como pecuária, agricultura ou silvicultura. Após o abandono do uso da terra se inicia a colonização por vegetação espontânea que é a **expressão da regeneração natural**. Antes da regeneração natural começar a se expressar, é possível estimar o potencial de regeneração natural de determinada área com base no histórico de uso do solo e na integridade da paisagem². Estimar o **potencial de regeneração natural** é muito útil para definir a melhor estratégia de recomposição da vegetação em determinado local. No contexto da conservação e proteção das florestas em regeneração, a legislação ambiental brasileira, através de normativas federais e estaduais, prevê diferentes graus de proteção às florestas secundárias dependendo do estágio sucessional em que se encontram (inicial, médio ou avançado).

Para que a regeneração natural (**assistida**) seja uma estratégia eficiente de restauração ecológica, recuperação ambiental, recomposição da vegetação nativa, mitigação das mudanças climáticas ou conservação da biodiversidade, é preciso qualificá-la. Uma vez que a regeneração natural já esteja acontecendo, é possível identificar o nível de integridade ecológica da **floresta secundária** em desenvolvimento, através do uso de **indicadores ecológicos** e **valores de referência** associados aos **ecossistemas de referência**, como as **trajetórias sucessionais ótimas**^{3,4}.

O objetivo deste glossário é introduzir e apresentar definições dos termos técnicos utilizados pela ciência, prática e legislação que trata da regeneração natural em ecossistemas florestais a fim de propiciar consistência no diálogo entre os diferentes atores. A seguir, os principais termos técnicos são definidos.

ÍNDICE

	Pg.
O QUE É REGENERAÇÃO NATURAL	06
Regeneração natural	06
Regeneração natural assistida	06
SOBRE O ESTABELECIMENTO DA REGENERAÇÃO NATURAL	07
Potencial de regeneração natural	07
Expressão da regeneração natural	07
SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA REGENERAÇÃO NATURAL	07
Sucessão secundária	07
Estágios sucessionais	08
SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DAS FLORESTAS	08
Floresta secundária	08
Floresta ou vegetação primária	08
TEXT BOX I - Termos relacionados	09
Recomposição da vegetação nativa	09
Restauração ecológica	09
Recuperação ambiental	09
TEXT BOX II - Integridade ecológica da regeneração natural	09
Integridade ecológica	09
Trajetória sucessional ótima	09
Indicadores ecológicos	10
Valores de referência	10
Ecossistemas de referência	10
ILUSTRANDO OS CONCEITOS	11

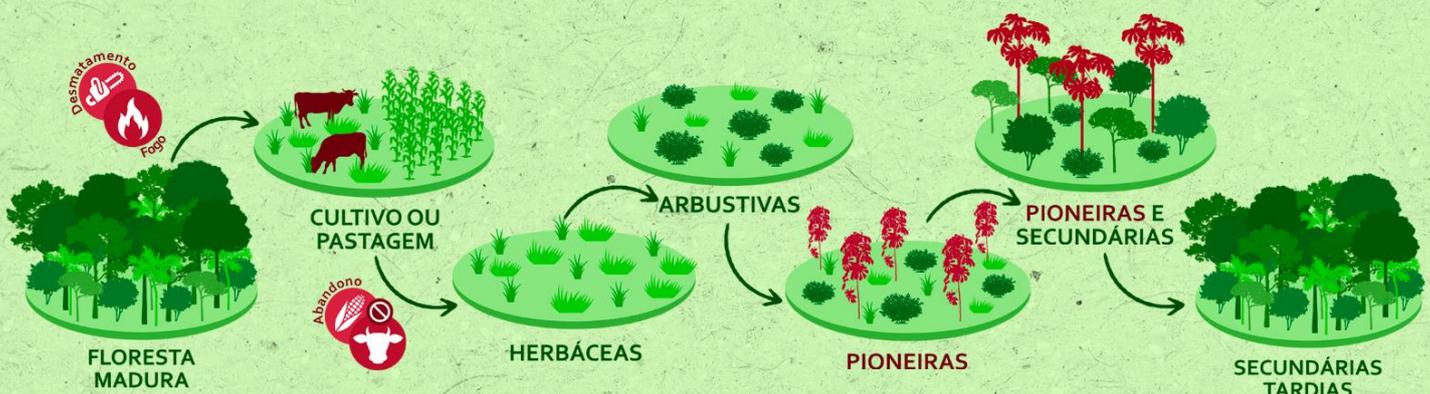
REGENERAÇÃO NATURAL

É o estabelecimento e a renovação de populações ou comunidades de plantas sem auxílio de intervenções humanas. A regeneração natural pode ocorrer em áreas abertas ou sob o dossel de florestas plantadas ou naturais, através da germinação de sementes provenientes do banco ou da chuva de sementes e da rebrota de cepas e raízes. A presença da regeneração natural não implica necessariamente que o processo de sucessão ecológica esteja acontecendo, porém a sucessão ecológica depende do estabelecimento espontâneo das espécies (veja item sucessão secundária). O termo regeneração natural é utilizado em diferentes contextos, como referindo-se:

- **Ao estabelecimento espontâneo de uma comunidade** de plantas em áreas desmatadas ou sob o dossel de florestas plantadas. Em áreas desmatadas, a regeneração natural comumente contribui para o processo de sucessão secundária e dá lugar às florestas secundárias. Sob o dossel de florestas plantadas, a abundância e diversidade de plantas que estão regenerando naturalmente é um indicador do processo de restauração ecológica.
- **À renovação da população** de espécies em florestas já estabelecidas. Por exemplo, em florestas manejadas, a presença de plântulas das espécies exploradas (referida como a regeneração natural da espécie) é um indicador da manutenção desta população a longo prazo naquele local.
- **Às plantas que surgem espontaneamente** em áreas desmatadas ou sob o dossel de florestas naturais ou plantadas. As plantas que regeneram espontaneamente são também chamadas de regenerantes naturais.
- **Ao método de restauração ecológica** onde a vegetação regenera sem intervenções humanas além do isolamento dos fatores de degradação (como fogo e gado por exemplo). Nesse caso, a regeneração é conhecida como um método de restauração passiva.

REGENERAÇÃO NATURAL ASSISTIDA

É um **método** de recomposição da vegetação nativa e de restauração ecológica baseado em práticas de manejo (tratos e tratamentos silviculturais) que favorecem a regeneração natural da vegetação nativa. As práticas de manejo objetivam remover fatores que impedem ou dificultam a regeneração natural e incluem, por exemplo, fertilização do solo, controle de espécies invasoras e competidoras agressivas, controle de formigas e de herbívoros, instalação de poleiros artificiais, prevenção de incêndios, isolamento da área, entre outros. São sinônimos: 'condução da regeneração natural' e 'manejo da regeneração natural'.



SOBRE O ESTABELECIMENTO DA REGENERAÇÃO NATURAL



POTENCIAL DE REGENERAÇÃO NATURAL

É a **aptidão** de áreas alteradas para permitir a regeneração natural da vegetação nativa. Pode ser medido também como a **probabilidade** da regeneração natural ocorrer em áreas alteradas. O potencial de regeneração natural diminui quanto maior for o nível de degradação do ambiente. Quanto menor for o potencial de regeneração natural, maior é a necessidade de intervenções para facilitar a sucessão ecológica e restaurar o ecossistema. A classificação de áreas alteradas quanto ao seu potencial de regeneração natural é uma ferramenta útil para definir o método mais adequado e eficiente para a recomposição da vegetação nativa e restauração ecológica. Por isso, é preciso desenvolver indicadores objetivos que permitam essa classificação.

EXPRESSÃO DE REGENERAÇÃO NATURAL

É o **efetivo estabelecimento** da vegetação nativa através da regeneração natural nos primeiros anos após o isolamento dos fatores de degradação. A expressão confirma o potencial de regeneração natural da área. A expressão da regeneração natural pode ser usada para verificar e atestar que o processo de recomposição da vegetação nativa e restauração ecológica estão acontecendo sem necessidade de intervenção/assistência humana. A verificação da expressão da regeneração natural pode ser avaliada através de indicadores ecológicos como a porcentagem de solo coberto por vegetação, a densidade de árvores regenerantes e a diversidade de espécies nativas, e a presença e dominância de espécies exóticas e invasoras.

SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA REGENERAÇÃO NATURAL

SUCCESSÃO SECUNDÁRIA

É o processo de restabelecimento de um ecossistema pré-existente após um distúrbio de origem natural ou antrópica. Este processo envolve a substituição gradual de espécies, grupos funcionais e formas de vida ao longo do tempo. Tais mudanças graduais levam, em florestas tropicais, ao aumento da diversidade de espécies e da complexidade estrutural e funcional das comunidades ao longo do tempo. Este processo leva à formação de **florestas secundárias**. Vale ressaltar que o processo de sucessão secundária pode ocorrer também sob o dossel de florestas plantadas, a partir do estabelecimento da regeneração natural. São sinônimos: sucessão florestal secundária, sucessão ecológica secundária.



ESTÁGIOS SUCESSIONAIS

São categorias que descrevem o ecossistema em regeneração de acordo com seu nível de complexidade, o qual geralmente aumenta com o decorrer do tempo. São também chamados de estágios de regeneração. A legislação brasileira categoriza os estágios sucessionais em inicial, intermediário (ou médio) e avançado. O tempo necessário para atingir cada um destes estágios após o início da regeneração depende das condições ambientais e da ocorrência de distúrbios e processos de degradação que podem retardar o processo de sucessão ecológica.

- O estágio sucessional **inicial** é dominado por plantas herbáceas e arbustivas com baixa densidade de árvores de espécies pioneiras, sem fechamento do dossel. O estágio sucessional intermediário é dominado por espécies arbóreas pioneiras e secundárias iniciais de rápido crescimento e exigentes em luz, possui dossel fechado de baixa estatura e não possui subosque bem desenvolvido. O estágio sucessional **avançado** é dominado por árvores de grande porte de espécies secundárias tardias ou típicas de floresta, possui dossel fechado com altura semelhante à floresta original, e subosque bem desenvolvido com estratificação vertical.
- Na legislação brasileira, as permissões de uso, manejo e supressão da vegetação são condicionadas aos estágios sucessionais. Cada estado brasileiro tem autonomia para definir os critérios para caracterizar os estágios sucessionais de cada fitofisionomia. No bioma Mata Atlântica diversos estados possuem instrumentos legais definindo tais critérios (exemplos: Resoluções CONAMA Nº 004/1994 de Santa Catarina e Nº 1/1994 de São Paulo). Em outros biomas e estados são escassas as definições (exemplo IN 08/2015 Pará) e poderiam ser desenvolvidas.

SOBRE A CLASSIFICAÇÃO DE FLORESTAS

FLORESTA SECUNDÁRIA

É a vegetação florestal que se desenvolve através dos processos de sucessão secundária em áreas abertas que tiveram corte raso da floresta original. As florestas secundárias originam-se da regeneração natural em áreas abertas (por exemplo pastos abandonados), ou da combinação do plantio de árvores e regeneração natural em iniciativas de restauração ecológica com espécies nativas. Popularmente são conhecidas como juquira, capoeira, capoeirão, entre outros. São também chamadas de vegetação secundária em classificações de uso e cobertura da terra por imagens de satélite (como no TERRACLASS e MapBiomias).

FLORESTA OU VEGETAÇÃO PRIMÁRIA

São florestas originadas através da sucessão primária, ou seja, que nunca sofreram distúrbios capazes de ocasionar perda significativa da biomassa aérea, biodiversidade e funções. Esse termo foi historicamente usado para definir florestas "intocadas pelos seres humanos" ou "prístinas". No entanto, o conhecimento atual mostra que grande parte das florestas denominadas primárias já sofreu algum impacto natural ou antrópico no passado. Assim, tem-se **preferido utilizar o termo floresta madura**. Na legislação brasileira são também chamadas de floresta primária e floresta em estágio primário ou estágio pioneiro de regeneração, mas esses termos são inadequados pois geram confusão com o estágio inicial de regeneração.

Text Box I - Termos Relacionados



RECOMPOSIÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA: consiste na restituição da cobertura vegetal nativa (populações ou comunidades de plantas), restaurando ecossistemas e a biodiversidade (ainda que diferente das condições originais) em áreas degradadas, alteradas, ou desmatadas, por meio da implantação de sistema agroflorestal, de reflorestamento, de regeneração natural da vegetação, de reabilitação ecológica e de restauração ecológica. O termo é definido no Decreto Federal 8972/2017 que institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa e é utilizado em várias normativas, como a Lei de Proteção à Vegetação Nativa (12.651/2012).

RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA: é o processo de restabelecimento de estrutura, funcionalidade e diversidade biológica de um ecossistema nativo que tenha sido degradado. O Decreto Federal 8972/2017 define o termo como: intervenção humana intencional em ecossistemas alterados ou degradados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica.

RECUPERAÇÃO AMBIENTAL: conjunto de ações e medidas adotadas por meio de projetos ou programas que visam à restituição de atributos ambientais a uma condição sustentável, não degradada.

Text Box II - Integridade Ecológica da Regeneração Natural

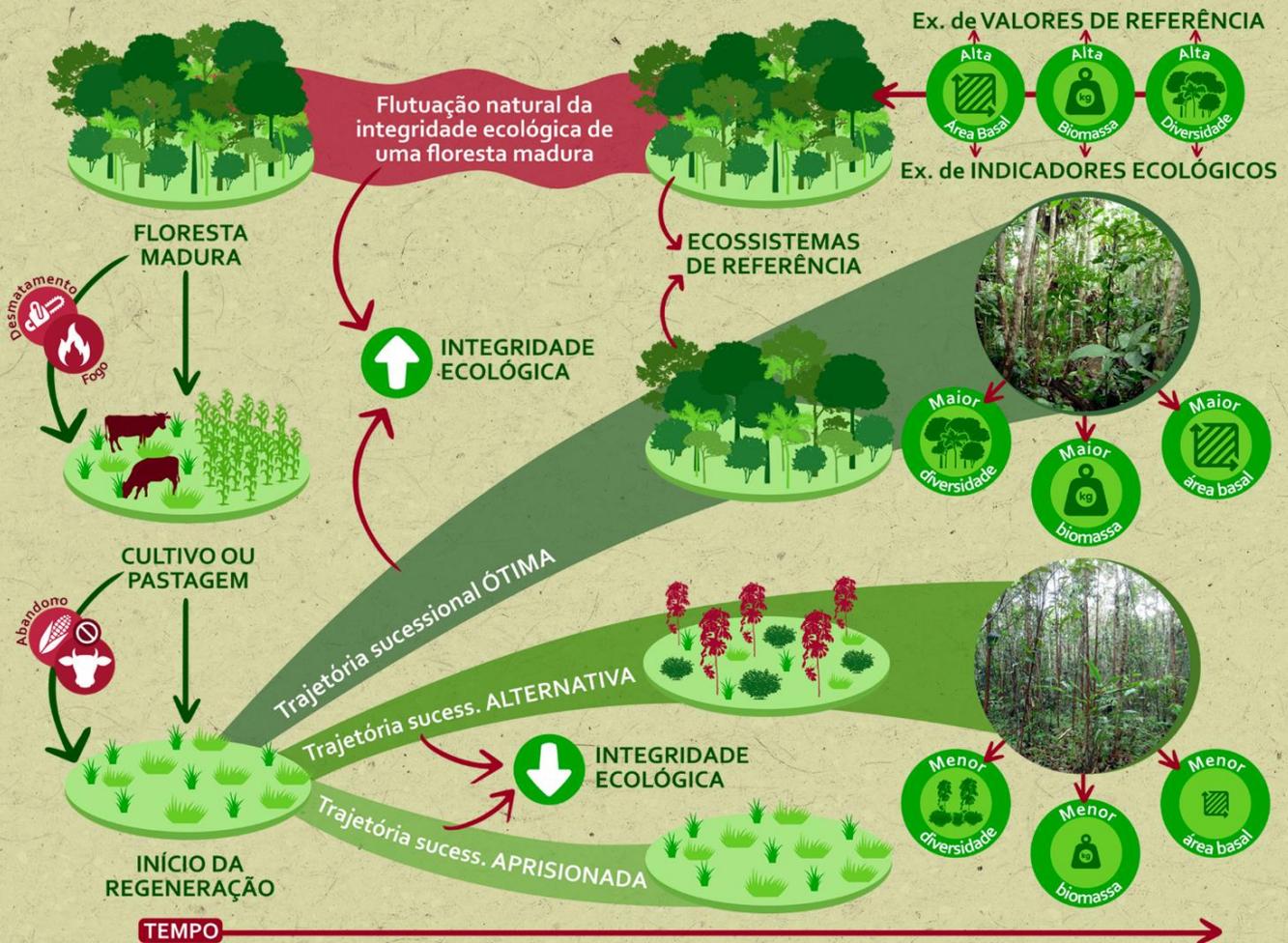
INTEGRIDADE ECOLÓGICA: é a capacidade de um ecossistema sustentar uma comunidade de organismos que possui composição de espécies, estrutura e organização funcional comparáveis aos habitats naturais. Quanto mais o ecossistema em regeneração for similar aos ecossistemas naturais, maior deve ser a sua integridade ecológica. A avaliação da integridade ecológica de determinado ecossistema deve levar em consideração a comparação a ecossistemas de referência, utilizando indicadores ecológicos de composição, estrutura e função³.

TRAJETÓRIA SUCESSIONAL ÓTIMA: é a trajetória de desenvolvimento sucessional na qual a floresta secundária segue um processo de sucessão de máxima integridade ecológica, e que pode ser usada como sistema de referência para avaliar o desenvolvimento sucessional ao longo do tempo. Se desenvolve em condições de baixo impacto antrópico, onde há pouca ou nenhuma limitação ao processo de sucessão secundária. Essa trajetória representa a referência do máximo que uma floresta em regeneração pode atingir em termos de composição, estrutura e função em diferentes momentos ao longo da sucessão ecológica. O termo foi proposto pelo Projeto REGENERA-Amazônia³.

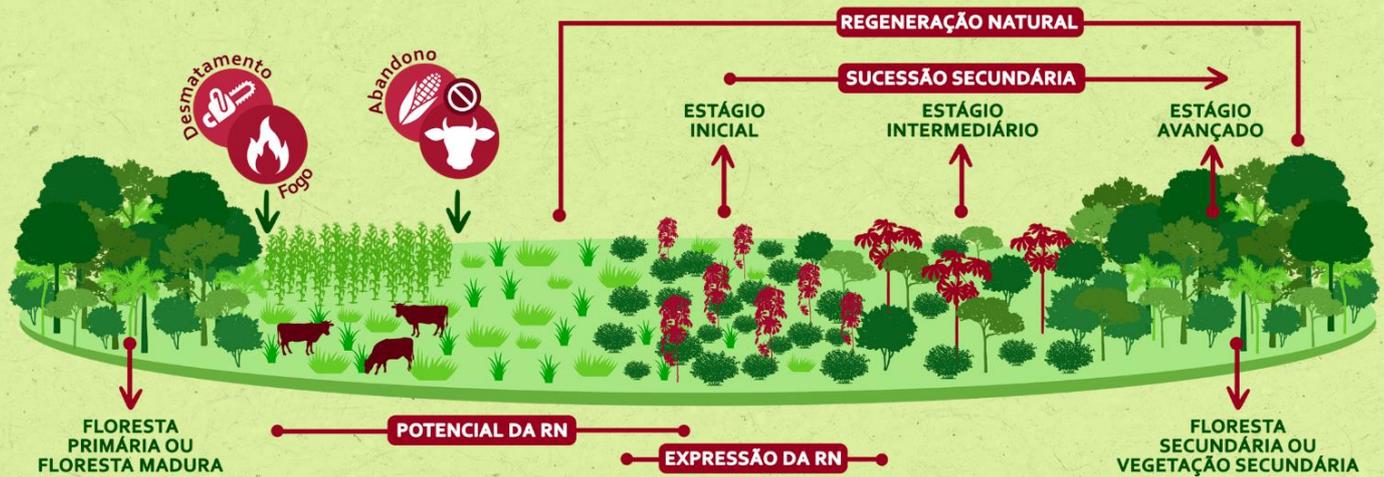
INDICADORES ECOLÓGICOS: são atributos do ecossistema ou medidas ambientalmente relevantes usadas para descrever ou avaliar a condição de um ecossistema (por exemplo a integridade ecológica ou o estágio sucessional). Podem ser quantitativos, como altura, diâmetro, densidade e biomassa, ou qualitativos, como a ocorrência de espécies indicadoras. Um indicador quantitativo é melhor interpretado quando está associado a valores de referência.

VALORES DE REFERÊNCIA: são os valores dos indicadores ecológicos extraídos dos ecossistemas de referência. Eles servem para fazer uma avaliação comparativa para determinar a condição ecológica de ecossistemas perturbados. No âmbito da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (lei 12.651/2012), os estados brasileiros devem definir critérios para a certificação da recomposição da vegetação nativa no âmbito do Programa de Regularização Ambiental (PRA), através de valores de referência de indicadores ecológicos.

ECOSSISTEMAS DE REFERÊNCIA: são ecossistemas naturais que sofreram pouco ou nenhum distúrbio e servem como base comparativa para avaliar a integridade ecológica de ecossistemas perturbados dentro de uma mesma região/mesmo bioma. Para se avaliar a integridade ecológica de florestas secundárias, pode-se usar dois sistemas de referência: i) trajetórias sucessionais ótimas, que representam a integridade máxima alcançável em diferentes idades da floresta secundária, e ii) florestas maduras, que representam a integridade máxima que pode ser alcançada em florestas secundárias em estágios avançados de sucessão.



ILUSTRANDO OS CONCEITOS



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA E RECOMENDADA

1. Chazdon, R. 2014. Renascimento das florestas: regeneração na era do desmatamento. Versão traduzida, 2016. Ed. Oficina de textos. 432 pp. ISBN: 978-85-7975-217-9
2. Jakovac, C. C., Junqueira, A. B., Crouzeilles, R., Peña-Claros, M., Mesquita, R. C., & Bongers, F. (2021). The role of land-use history in driving successional pathways and its implications for the restoration of tropical forests. *Biological Reviews*, 96(4), 1114-1134.
3. Rosenfield, M. F., Jakovac, C. C., Vieira, D. L., Poorter, L., Brancalion, P. H., Vieira, I. C., ... & Mesquita, R. C. (2023). Ecological integrity of tropical secondary forests: concepts and indicators. *Biological Reviews*, 98(2), 662-676.
4. REGENERA-Amazônia, 2023. Nota técnica: Recomendações para o monitoramento da regeneração natural na Amazônia. Manaus, 24p. Disponível em: regenera-amaz.pdbff.org.br. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10149907>
5. Aliança pela Restauração na Amazônia. 2022. Recomendações para o monitoramento da restauração na Amazônia. Aliança: Belém-PA.



AGRADECIMENTOS

André Schatz Pellicciotti (SEMA-ACRE), Alexandre Bonesso Sampaio (ICMBio), Danielle Celentano (Instituto Socioambiental/ISA), Geovani Marx Rosa (SEDAM-Rondônia), Igor Costa Lemes (SEMA-Amapá), Hélio Brito dos Santos Junior (SEMA-Pará), Luiz Edinelson Cardoso (SEMA-Pará), Liliane Martins Minhós (IPAAM), Isis Felipe de Freitas e Mateus Motter Dala Senta (MMA-Secretaria Nacional de Biodiversidade, Florestas e Direitos Animais)

ORGANIZAÇÃO



FINANCIADORES



DIAGRAMAÇÃO E DESIGN



conekta.ciencia@gmail.com
@cõnketa_ciencia

