



**Manchester  
Metropolitan  
University**

---

Ferreira, Joice and Blanc, Lilian and Kanashiro, Milton and Lees, Alexander and Bourgoïn, Jeremy and de Freitas, Joberto Veloso and Gama, Michelliny Bentes and Laurent, François and Martins, Marluçia Bonifacio and Moura, Nargila and De Oliveira, Marcus Vinicius and Sotta, Eleneide Doff and de Souza, Cintia and Rusche, Ademir R and Schwartz, Gustavo and Zwerts, Joeri and Sist, Plinio (2015) Degradação florestal na Amazônia: como ultrapassar os limites conceituais, científicos e técnicos para mudar esse cenário. Research Report. Embrapa Amazônia Oriental.

---

**Downloaded from:** <https://e-space.mmu.ac.uk/628986/>

**Version:** Published Version

**Publisher:** Embrapa Amazônia Oriental

Please cite the published version

<https://e-space.mmu.ac.uk>

## Degradação florestal na Amazônia: como ultrapassar os limites conceituais, científicos e técnicos para mudar esse cenário



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Documentos 413***

**Degradação florestal na  
Amazônia: como ultrapassar os  
limites conceituais, científicos  
e técnicos para mudar esse  
cenário**

## **Embrapa Amazônia Oriental**

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n. CEP 66095-903 – Belém, PA.  
Caixa Postal 48. CEP 66017-970 – Belém, PA.  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

## **Comitê Local de Publicação**

Presidente: *Silvio Brienza Júnior*  
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*  
Membros: *Orlando dos Santos Watrin*  
*Eniel David Cruz*  
*Sheila de Souza Correa de Melo*  
*Regina Alves Rodrigues*  
*Luciane Chedid Melo Borges*

Supervisão editorial: *Luciane Chedid Melo Borges*  
Revisão de texto: *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*  
Normalização bibliográfica: *Andréa Liliâne Pereira da Silva*  
Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*  
Foto da capa: *Lilian Blanc*

## **1ª edição**

1ª impressão (2015): 200 exemplares  
Disponível em: [www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes](http://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes)

## **Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

## **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Amazônia Oriental**

---

Degradação florestal na Amazônia: como ultrapassar os limites conceituais, científicos e técnicos para mudar esse cenário / Joice Ferreira... [et al.] . – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2015  
29 f. : il. ; 14,8 cm x 21 cm. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 413).

1. Floresta. 2. Desmatamento. I. Ferreira, Joice. II. Série.

CDD 21. ed. 634.98115

---

© Embrapa 2015

# **Autores**

## **Joice Ferreira**

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

## **Lilian Blanc**

Ecólogo, doutor em Ecologia Florestal, pesquisador do Centre de Coopération Internationale pour le Développement (Cirad), Montpellier, França.

## **Milton Kanashiro**

Engenheiro florestal, Ph.D. em Genética Florestal, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.

## **Alexander Charles Lees**

Biólogo, Ph.D. em Ecologia, pesquisador do Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, PA.

## **Clément Bourgoïn**

Engenheiro-agrônomo, Centre de Coopération Internationale pour le Développement (Cirad), Montpellier, França.

**Joberto Veloso de Freitas**

Engenheiro florestal, doutor em Manejo Florestal, Serviço Florestal Brasileiro, Brasília, DF.

**Michelliny Bentes Gama**

Engenheira florestal, doutora em Ciência Florestal, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO.

**François Laurent**

Geógrafo, doutor em Geografia, professor da Universidade de Le Mans, França.

**Marlucia Bonifácio Martins**

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora do Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, PA.

**Nárgila Moura**

Bióloga, doutora em Zoologia, pesquisadora do Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, PA.

**Marcus Vinicius d'Oliveira**

Engenheiro florestal, doutor em Manejo de Florestas Nativas, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC.

**Eleneide Doff Sotta**

Engenheira florestal, doutora em Ecologia Florestal, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

**Cintia Rodrigues de Souza**

Engenheira florestal, doutora em Ciências de Florestas Tropicais, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

**Ademir R. Ruschel**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Biologia,  
pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental,  
Belém, PA.

**Gustavo Schwartz**

Biólogo, Ph.D. em Ecologia e Manejo Florestal,  
pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental,  
Belém, PA.

**Joeri Zwerts**

Cientista florestal, Mestre em Ecologia  
Pesquisador do Centro para Pesquisa Agrícola  
(Celos), Suriname.

**Plinio Sist**

Ecólogo, doutor em Ecologia Florestal, pesquisador  
do Centre de Coopération Internationale pour le  
Développement (Cirad), Montpellier, França.





# Agradecimentos

O presente trabalho é um produto das discussões do Seminário *Degradação Florestal na Amazônia: os desafios de pesquisa para a gestão de florestas degradadas*, realizado na Embrapa Amazônia Oriental, Belém, em 29-30 de abril de 2015. Os autores são extremamente gratos aos seguintes participantes que ofereceram contribuições valiosas à discussão: Alessandra Danielle (Cikel Madeiras), Ali Hasan (Université du Maine, França), Augusto José Pedroso (Ufra/Paragominas), Aurelie Dourdain (Cirad, Guiana Francesa, França), Camila Pereira (Museu Paraense Emilio Goeldi), Dalton Raphael Cardoso (Imazon), Daniella Elza (Emater/PA), Dulce Helena Costa (Banco da Amazônia), Helio Brito (Universidade Estadual do Pará), Iris Roitman (Universidade de Brasília), Isabelle Tritsch (Cirad, França), Ivan Jorge Costa da Silva (Banco da Amazônia), José Ribamar Pantoja (Consultor, independente), Merisson de Moraes (Banco da Amazônia), Sannah Bercini (Ufra), Solen Le Clec'h (Université de Rennes, França), Valéry Gond (Cirad, França) e Wilson Filgueira (Uepa).



# Apresentação

A degradação florestal na Amazônia vem ocorrendo amplamente, a despeito da redução expressiva nas taxas de desmatamento na última década. Portanto, a conservação da maior floresta tropical do planeta requer ações coordenadas que combatam tanto o desmatamento quanto as atividades que degradam as florestas, como o fogo e a exploração madeireira predatória. A dificuldade maior em detectar a degradação pelas ferramentas usuais de sensoriamento remoto, quando comparada aos desmatamentos, contribuiu para dificultar a compreensão da real magnitude do problema.

O seminário *Degradação Florestal na Amazônia: os desafios de pesquisa para a gestão de florestas degradadas* foi realizado em abril de 2015 para discutir esse problema relevante da atualidade. O evento, organizado pela Embrapa Amazônia Oriental e o Cirad, no âmbito da Pesquisa em Parceria "DP Amazônia", promoveu uma reflexão sobre a degradação das florestas, a complexidade que envolve o tema e as estratégias para frear esse processo. Reunindo pesquisadores, tomadores de decisão e técnicos de diversas universidades, instituições governamentais e não governamentais, bem como empresas privadas, foi possível promover um debate frutífero sobre essa temática no contexto da Amazônia Brasileira.

Nesta publicação, são tratados os diversos aspectos consolidados a partir do debate realizado no seminário, incluindo estratégias para controlar a degradação florestal e proteger os bens e serviços ecossistêmicos que a Floresta Amazônica proporciona à sociedade em nível regional, nacional e internacional. São discutidas questões relevantes a serem levadas em conta pelos cientistas, quando na elaboração de suas agendas de pesquisa, bem como pelos tomadores de decisão, para garantir um desenvolvimento regional que concilie a produção agrícola e florestal, respeitando a legislação vigente e a conservação do meio ambiente.

*Adriano Venturieri*

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

# Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Degradação florestal na Amazônia: como ultrapassar os limites conceituais, científicos e técnicos para mudar esse cenário.....</b>  | <b>13</b> |
| <b>Mensagens-chave .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>Introdução .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>Pontos-chave identificados pelo grupo de discussão .....</b>  | <b>17</b> |
| 1. A necessidade de uma reflexão mais profunda sobre o conceito de degradação florestal e de sua aplicação na tomada de decisão .....  | 17        |
| 2. A importância de estabelecer limites a partir dos quais se denomina degradação florestal para orientar a gestão das florestas.....  | 18        |
| 3. Para ter efeito prático, o conceito de degradação florestal deve englobar a dimensão espacial e temporal.....   | 18        |
| 4. É fundamental diferenciar “distúrbio” e “degradação” para a tomada de decisão.....  | 19        |
| 5. Manejo florestal não é sinônimo de degradação florestal, pode até contribuir para a conservação das florestas sob uma perspectiva ampla, desde que boas práticas de manejo sejam aplicadas..... | 20        |

|  |    |
|--|----|
| 6. A importância de reconhecer que a degradação florestal têm múltiplas causas, que trazem impactos ambientais distintos, mas que frequentemente interagem entre si..... | 21 |
| 7. A gestão florestal eficiente requer a identificação das causas sociais e seus atores, bem como seus impactos ambientais diferenciados nas florestas .....             | 22 |
| 8. A necessidade de avançar em sistemas de monitoramento da degradação florestal.....  | 23 |
| 9. A importância de realizar um planejamento territorial para monitoramento e combate da degradação .....  | 24 |
| 10. A urgência de implementar medidas de controle, de forma integrada, por meio de um sistema multi-institucional eficiente para combater a degradação florestal .....   | 25 |
| <b>Considerações Finais</b> .....  | 26 |
| <b>Referências</b> .....   | 27 |

# Degradação florestal na Amazônia: como ultrapassar os limites conceituais, científicos e técnicos para mudar esse cenário

---

## Mensagens-chave

- A degradação florestal necessita ser reconhecida como uma séria ameaça à conservação da Floresta Amazônica, a maior reserva florestal tropical do planeta.
- A ciência necessita avançar na definição de indicadores e na classificação de níveis de degradação para permitir ações de governança e controle da degradação florestal na Amazônia.
- As florestas degradadas são áreas que nunca deixaram de ser florestas, ou seja, nunca sofreram corte raso, porém foram alteradas por ações antrópicas como fogo e exploração madeireira não planejada.
- O manejo florestal não deve ser considerado sinônimo de degradação florestal. Desde que aplicado rigorosamente dentro das atuais diretrizes e boas práticas, contribui para a conservação das florestas, quando comparado a outras formas de uso da terra da região amazônica.
- A compreensão das dinâmicas sociais envolvidas nos processos de degradação florestal é fundamental para permitir o desenho de políticas públicas e de desenvolvimento territorial que levem em conta as especificidades locais.
- É urgente implementar medidas sistemáticas de monitoramento e controle da degradação integradas às medidas contra desmatamento.
- As florestas degradadas podem recuperar os bens e funções ambientais se as fontes de degradação como fogo e exploração desordenada de madeira forem cessadas.

## Introdução

A degradação florestal vem ocorrendo em ampla extensão da Amazônia Brasileira, a despeito da redução significativa nas taxas de desmatamento registradas para a região. De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), no período 2007–2013, a área que sofreu degradação florestal (102.923 km<sup>2</sup>) foi o dobro da área desmatada no período (55.906 km<sup>2</sup>) (INPE, 2014a, 2014b) (Figura 1). Essa constatação indica a necessidade de uma ampla discussão por todos os setores da sociedade e do governo a fim de reconhecer a gravidade do problema e identificar soluções para o seu controle.

De forma simplificada, uma floresta degradada pode ser definida como uma área que permanece com tipologia florestal - ou seja, nunca sofreu corte raso, porém sofreu perda de biomassa, de biodiversidade e de serviços ecológicos importantes, resultante de eventos como queimadas, exploração predatória de madeira e fragmentação florestal (PARROTTA et al., 2012).

Estudos científicos vêm demonstrando a magnitude da degradação das florestas na Amazônia Brasileira (ARAGÃO; SHIMABUKURO, 2010; ASNER et al., 2005; SOUZA-JUNIOR et al., 2013), bem como os impactos sobre a biodiversidade e os serviços ecológicos ou ecossistêmicos (BERENQUER et al., 2014; MOURA et al., 2013). Alguns estudos mostram, por exemplo, que certas espécies da fauna e da flora são encontradas somente em florestas bem preservadas, desaparecendo após eventos de perturbação (BURIVALOVA et al., 2015; MOURA et al., 2013). Além disso, as emissões de carbono para a atmosfera pela degradação florestal incrementam substancialmente as emissões ocasionadas pelo desmatamento na Amazônia Brasileira e necessitam ser adequadamente incluídas nos cálculos do balanço de carbono por ação antrópica na região amazônica (BERENQUER et al., 2014).



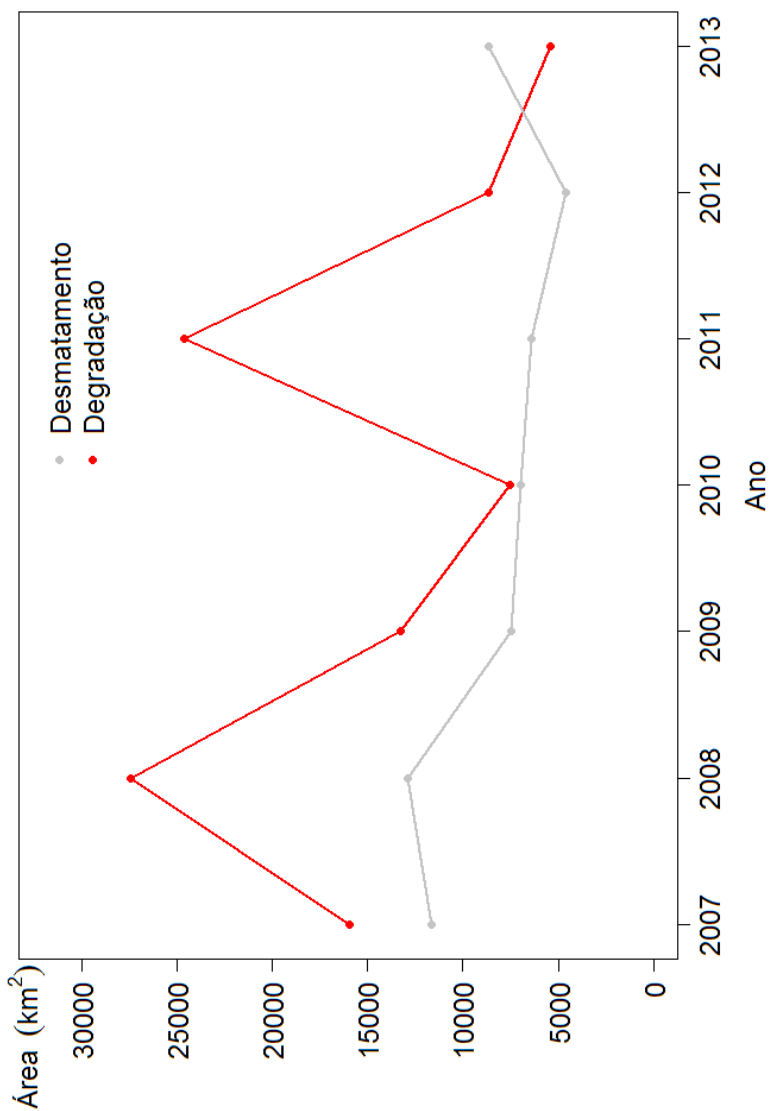


Figura 1. Comparação da área submetida à degradação florestal em relação ao desmatamento na Amazônia Brasileira no período de 2007 a 2013.

Fonte: INPE (2014a, 2014b).

Apesar dos problemas expostos anteriormente, algumas pesquisas vêm comprovando que as florestas degradadas ainda mantêm alto valor de conservação ambiental (eg. BURIVALOVA et al., 2015; EDWARDS et al., 2011; MOURA et al., 2013). Se, por um lado, a capacidade de proteger biodiversidade e de reter carbono se reduz, quando comparada às florestas não degradadas, por outro, desempenham um importante papel de manter a conectividade na paisagem (SOLAR et al., 2015). Além disso, oferecem a oportunidade de voltar a ofertar alto nível de bens e serviços ecossistêmicos, uma vez que o quadro de degradação seja revertido.

A ciência deve promover conhecimento para subsidiar os tomadores de decisão no combate à degradação florestal. Atualmente, as medidas de conservação da Amazônia Brasileira vêm focando, sobretudo, no controle do desmatamento, enquanto a degradação florestal tem sido pouco considerada, discutida e avaliada. A cobertura florestal não pode ser indicador único da conservação florestal, sendo fundamental considerar a integridade (“qualidade”) das florestas remanescentes. Assim, é urgente, portanto, que o poder público e as instituições brasileiras reconheçam o impacto da degradação florestal e integrem medidas para o seu controle a partir de programas de conservação e manejo dos recursos florestais da Amazônia.

Com essa perspectiva, a pesquisa em parceria Embrapa-Cirad e a rede de pesquisa Observatório de Florestas Tropicais Manejadas (TmFO, em inglês) (SIST et al., 2014) organizaram nos dias 29 e 30 de abril de 2015, em Belém, o seminário *Degradação Florestal na Amazônia: os desafios de pesquisa para a gestão de florestas degradadas*, reunindo, em plenária, cerca de 100 participantes, a partir do qual um grupo de discussão com cerca de 30 membros se reuniu no segundo dia. Esse grupo, representando 18 instituições de diferentes setores (incluindo governo, sociedade civil organizada e empresas privadas), identificou

dez pontos-chave para orientar futuras pesquisas e a tomada de decisão para combater a degradação florestal e assim conservar os bens e serviços da Floresta Amazônica para a sociedade.

## **Pontos-chave identificados pelo grupo de discussão**

### **1. A necessidade de uma reflexão mais profunda sobre o conceito de degradação florestal e de sua aplicação na tomada de decisão**

O uso do termo degradação florestal é frequentemente motivo de controvérsias, tanto no meio técnico-científico quanto na sociedade em geral. Esse problema resulta do fato de que a degradação florestal, entendida como a redução da funcionalidade e de bens da floresta em comparação a um estado prévio (eg. PARROTTA et al., 2012), é um conceito tão amplo que depende da percepção individual do que representa uma floresta degradada e dos indicadores escolhidos para representá-la. Para uns, qualquer intervenção antrópica na floresta representa uma degradação. Para outros, somente a partir de determinados limites a intervenção antrópica passa a ser considerada fonte de degradação. Os limiares a partir dos quais se considera degradação florestal variam amplamente, até mesmo em função dos indicadores usados. Pode-se considerar, por exemplo, somente a biomassa vegetal ou também incluir a biodiversidade, somente a diversidade de espécies ou também incluir a diversidade populacional dentro da espécie. Portanto, o termo degradação florestal requer especificações adicionais bem claras para que se torne útil em um contexto particular. Além disso, uma visão mais balanceada necessita ser atingida, considerando: evidências do papel das florestas naturais nos serviços ecossistêmicos (por exemplo, controle de pragas e doenças e polinização de plantas); a necessidade de ter tanto florestas integralmente protegidas quanto florestas de produção nas paisagens; o reconhecimento da existência de limites para a recuperação produtiva e ecológica das florestas exploradas.

## **2. A importância de estabelecer limites a partir dos quais se denomina degradação florestal para orientar a gestão das florestas**

A degradação é antes de tudo um processo e, como tal, implica em uma variedade de estágios que dificulta sua separação em classes bem definidas. Um paralelo pode ser feito com o processo inverso, a regeneração florestal que inicia após o corte raso da floresta resultando no que conhecemos como florestas secundárias ou capoeiras. Há dificuldade em impor limites claros a partir dos quais se considera que existe novamente uma floresta recomposta exercendo suas funções (eg. SALOMÃO et al., 2012). A degradação florestal é um gradiente que engloba uma diversidade de situações em termos de qualidade da floresta. Ações de gestão exigirão muitas vezes limites bem definidos e verificáveis a partir dos quais uma floresta deve ser classificada como degradada, por exemplo, para atender requisitos mínimos de integridade e ser passível de licença de manejo madeireiro ou para receber benefícios no âmbito do REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal). Para atender essas demandas crescentes, a academia necessita avançar em estudos da dinâmica temporal da floresta, indo além de estudos estáticos pontuais das florestas submetidas a diferentes impactos para oferecer tais respostas necessárias à sua gestão.

## **3. Para ter efeito prático, o conceito de degradação florestal deve englobar a dimensão espacial e temporal**

Sendo fruto de um processo, a degradação pode ocorrer numa escala muito pontual, que pode irradiar-se ou não para uma escala maior de observação. Mesmo a exploração madeireira bem planejada, dependendo da intensidade de corte, tem impactos fortes em sítios específicos, como os pátios de estocagem e ramais de arraste de madeira. Por sua vez, uma vez cessados os eventos causadores de degradação, a floresta, por se tratar de um sistema dinâmico, pode se recuperar e retornar para o estado inicial de observação. A regeneração deverá ocorrer desde que a degradação não tenha ultrapassado certos

limites que impediriam a continuidade dos processos ecológicos naturais na floresta. Essa fluidez do processo leva à dificuldade em utilizar o conceito da degradação em aplicações práticas na tomada de decisão. Em suma, o conceito de degradação depende fortemente da escala de observação, tanto espacial quanto temporal. Pode haver degradação em um ponto específico, submetido à perturbação, mas não em uma escala maior, em uma grande área de floresta, e passado algum tempo. A questão chave para a gestão de florestas na Amazônia é, portanto, estabelecer quais níveis de perturbação são aceitáveis dentro de um dado espaço e tempo para não gerar degradação. Vários grupos de pesquisa, incluindo muitos dos autores envolvidos no presente documento, estão empenhados em responder essa questão e já são capazes de oferecer respostas úteis para a tomada de decisão, em termos, por exemplo, da recuperação dos estoques de carbono e da biodiversidade.

#### **4. É fundamental diferenciar “distúrbio” e “degradação” para a tomada de decisão**

Após os eventos de degradação, há chances de ocorrer a recuperação gradual das florestas, a depender da magnitude e intensidade do impacto, como discutido no item anterior. Dessa forma, é fundamental fazer a distinção entre distúrbio e degradação. É importante reconhecer que o conceito de degradação sempre tem uma conotação negativa para a sociedade. Na acepção da palavra, representa deterioração, destruição e desgaste. No caso da degradação florestal, trata-se da deterioração da sua capacidade de fornecer bens e serviços do ecossistema, tais como deterioração dos estoques de madeira ou carbono, da capacidade de manter a biodiversidade, de regular o ciclo de água ou de proteger o solo. Deve-se considerar ainda que mesmo eventos naturais afetam frequentemente as florestas, por exemplo, fortes ventos e quedas de raios podem promover a destruição de porções florestais e a formação de clareiras. Recomenda-se, portanto, para fins de aplicação prática, classificar como *distúrbios*

ou *perturbações* os eventos de exploração mais pontuais no espaço, resultantes de impactos de intensidade moderada e que não impedem a recuperação florestal ao longo de um espaço razoável de tempo. A partir do momento que tais distúrbios ultrapassem certos limites de abrangência espacial e limitem substancialmente a capacidade de recuperação florestal em um dado tempo, como a exploração florestal por ciclos sucessivos, o fenômeno poderia então ser classificado como *degradação florestal*.

## **5. Manejo florestal não é sinônimo de degradação florestal, pode até contribuir para a conservação das florestas sob uma perspectiva ampla, desde que boas práticas de manejo sejam aplicadas**

O manejo florestal conduzido de forma legal, em princípio, segue regras bem estabelecidas – por exemplo, há um limite no volume de madeira extraído, no período das operações e na duração do ciclo de corte (35 anos, no caso da Amazônia Brasileira). Dessa forma, embora as práticas de manejo causem distúrbios ou perturbações, em nível local, em escala ampla de tempo e espaço (por exemplo, no que se refere a território e paisagem), não devem ser consideradas uma fonte de degradação florestal em si. As florestas têm um nível de resiliência para recuperar suas funções a partir de perturbações mais pontuais (eg. EDWARDS et al., 2011). O distúrbio proveniente do manejo madeireiro pode ocorrer apenas em escala local e no intervalo de algumas décadas. Entretanto, levando em conta o constante potencial de violações da legislação, é fundamental monitorar a aplicação dos planos de manejo para evitar que os distúrbios levem de fato à degradação florestal. Estudos científicos vêm demonstrando que exploração madeireira bem planejada pode permitir a completa recuperação dos estoques de carbono (MAZZEI et al., 2010; RUTISHAUSER et al., 2015) e manter altos níveis de biodiversidade dentro do ciclo de corte estabelecido na lei. Assim, sob uma perspectiva ampla, o manejo florestal madeireiro

responsável vem contribuindo para a conservação das florestas se comparado a outras formas de uso da terra da região.

## **6. A importância de reconhecer que a degradação florestal têm múltiplas causas, que trazem impactos ambientais distintos, mas que frequentemente interagem entre si**

A degradação florestal é causada por diferentes fatores, mais especificamente pelo fogo, extração madeireira predatória, alta pressão de caça, assim como fragmentação da paisagem e efeitos de borda ligados aos usos da terra, por exemplo, atividades agropecuárias. A percepção da importância desses diferentes fatores muda consideravelmente, até mesmo entre os cientistas. Em geral, reconhecem-se facilmente os efeitos prejudiciais do fogo sobre as florestas, em comparação aos demais fatores. A caça normalmente é o fator menos reconhecido como causador de degradação, ainda que estudos científicos mostrem a existência de florestas vazias de fauna e os possíveis efeitos cascata da falta de dispersores de sementes ou polinizadores sobre a comunidade de plantas. Assim, a caça promove uma degradação lenta, silenciosa e, portanto, mais difícil de identificar. Por sua vez, o fogo normalmente traz impactos muito mais rápidos e severos que a extração seletiva de madeira, a depender da intensidade e frequência dos eventos. Deve-se considerar ainda que há efeitos sinérgicos fortes entre as diferentes fontes de degradação e estas com as mudanças climáticas em curso. Por exemplo, a exploração madeireira, ao deixar uma infraestrutura de estradas, promove maior acesso para trilhas de caçadores e mais oportunidades para exploração das florestas pelas populações vizinhas às áreas de manejo. Florestas mais exploradas para madeira tendem a ter um microclima mais seco e assim mais susceptível ao fogo que se intensifica com o clima mais seco (HOLDSWORTH; UHL, 1997). Estudos mostram que a interação

entre queimadas e exploração madeireira resulta em florestas mais pobres em biodiversidade, dominadas por certas espécies florestais e com menos reservas de carbono (BERENQUER et al., 2014).

## **7. A gestão florestal eficiente requer a identificação das causas sociais e seus atores, bem como seus impactos ambientais diferenciados nas florestas**

A gestão eficiente das florestas requer a identificação das principais causas sociais propulsoras da degradação florestal, pois as mesmas produzem efeitos diferentes nos ecossistemas. Além disso, as diferentes atividades que causam degradação florestal devem resultar em taxas distintas de retorno financeiro para as populações locais. Tal retorno pode variar desde o uso incontrolado do fogo pelo manejo agrícola (retorno negativo), a produção de carvão (atividade com baixíssimo retorno financeiro), as atividades de caça e captura de animais (baixo retorno), até a extração seletiva de madeira (maior retorno financeiro, em comparação aos demais). Esse reconhecimento permitirá a formulação de medidas específicas para atores sociais distintos e o combate mais direcionado aos problemas da degradação florestal e assim garantirá uma maior eficácia nas políticas públicas aderentes aos mesmos. Considera-se que a degradação florestal provocada pelo fogo para permitir a extração de carvão está associada a um impacto de intensidade muito mais severa. O resultado disso pode levar a estrutura de florestas primárias (florestas antigas e nunca devastadas) a se assemelharem à estrutura de florestas secundárias (florestas oriundas de regeneração natural após corte raso da floresta primária). Convém salientar que a degradação florestal provocada pelo fogo criminoso ou pelo fogo que inadvertidamente escapa de áreas de agricultura de subsistência deve ter características distintas do resultado anterior. Da mesma forma, é esperado encontrar uma distinção entre florestas queimadas e florestas submetidas à extração madeireira sem planejamento. Assim, compreender essas dinâmicas permitirá enfrentar melhor o problema, desenhando soluções de forma mais direcionada para as especificidades dos diferentes atores.



## **8. A necessidade de avançar em sistemas de monitoramento da degradação florestal**

O combate à degradação florestal requer prioritariamente que sistemas eficientes de monitoramento sejam desenvolvidos e aperfeiçoados. Há uma diversidade de abordagens e métodos implementados e em aplicação, entre os quais citam-se os desenvolvidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2014a, 2014b) e pelo Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON, 2015). Entretanto, estes métodos ainda não atingiram a mesma abrangência dos sistemas de monitoramento do desmatamento. Essa questão é, portanto, fundamental para solucionar os problemas relacionados à degradação florestal. Ainda que o sensoriamento remoto seja a ferramenta fundamental para o monitoramento em larga escala, deve ser considerado que os fatores de degradação distintos contam com diferentes chances de sucesso no monitoramento por tal ferramenta. A degradação resultante da caça, por exemplo, não seria detectada pelo sensoriamento remoto, o que não é o caso da degradação oriunda da exploração madeireira, que pode deixar cicatrizes perceptíveis, ou ainda aquelas resultantes da ação do fogo. Os satélites com sensores de alta resolução espacial (por exemplo, Spot e RapidEye) permitem identificar as cicatrizes na floresta quando o evento é recente, mas a baixa frequência de imagens disponíveis com essa característica sobre um grande território reduz a capacidade de utilizar tais imagens para monitorar a degradação florestal. Por sua vez, sensores de alta frequência temporal (por exemplo, Modis) auxiliam no monitoramento ao longo do tempo dos eventos de extração de madeira e das consequências sobre a restauração florestal, mas apresentam resolução espacial grosseira. Uma combinação de sensores, com características complementares, pode servir para identificar melhor os distúrbios e a resiliência da floresta. O princípio requer normalmente uma combinação de tecnologias que exigem cuidado na passagem de grandes escalas para escalas menores de observação que normalmente são utilizadas nas políticas públicas. A oportunidade de complementar esses protocolos com o monitoramento direto pelas comunidades, abordagem em franca expansão em muitos países, deve ser considerada (BONNEY

et al., 2014). É importante que os monitoramentos indiquem os níveis de degradação ao longo de um gradiente, ou seja, que não classifiquem somente de forma binária entre floresta degradada ou não degradada. É importante também que se definam tipologias de florestas degradadas em função da fonte e intensidade dos distúrbios (principalmente fogo e exploração madeireira) para direcionar as ações de gestão. Finalmente, a avaliação dos processos de degradação florestal deve ser feita em escalas maiores de observação. Seria relevante identificar unidades de paisagem e os níveis de degradação correspondentes em relação aos diferentes fatores (exemplo, florestas, solos, topografia, proximidade das estradas e atores). Análises na escala da paisagem ou de território permitirão entender melhor os processos de degradação e fornecer ferramentas para a tomada de decisão nas escalas municipais ou regionais.

## **9. A importância de realizar um planejamento territorial para monitoramento e combate da degradação**

Assim como políticas de combate ao desmatamento elegem regiões prioritárias ou críticas dadas as suas características e situação em termos de parcela no processo de desmatamento, as políticas de combate à degradação florestal devem adotar a mesma abordagem. Ações combinadas para frear o desmatamento e a degradação florestal são desejáveis, uma vez que os dois eventos têm uma interdependência e conectividade, permitindo redução no custo de investimento dos processos de controle e gestão. É notório que alguns territórios necessitam de mais ações de combate à degradação florestal que outros, o que está muito relacionado ao estágio em que o território se encontra em termos de desenvolvimento socioeconômico ou à localização em regiões com características específicas, por exemplo, alta cobertura florestal, mas também sob alta pressão de desenvolvimento, representado por grande número de assentamentos da reforma agrária, existência de áreas de reservas indígenas, dentre outros.

## **10. A urgência de implementar medidas de controle, de forma integrada, por meio de um sistema multi-institucional eficiente para combater a degradação florestal**

A partir do reconhecimento da degradação florestal como um problema de gravidade comparável ao desmatamento, dada a sua abrangência espacial e potencial indutora do próprio desmatamento, medidas urgentes necessitam ser feitas para o seu combate. As medidas necessitam ir além de identificar que a degradação está ocorrendo, por meio de sistemas tecnicamente viáveis e eficientes. As ações posteriores de fiscalização e punição são essenciais para garantir a eficácia das políticas de controle. Para tanto, é necessário criar mecanismos eficientes com arranjos institucionais que conectem as diferentes partes que possuem responsabilidades individuais por cada etapa do monitoramento à fiscalização. Programas de incentivo capazes de desencorajar a degradação florestal devem constituir importantes aliados no combate à degradação florestal. As políticas de conservação da Floresta Amazônica necessitam considerar além da simples existência de cobertura florestal, sendo urgente valorizar a qualidade das florestas remanescentes e também reconhecer que há limitações de diferentes naturezas para a recuperação das florestas aos distúrbios naturais e antropogênicos, que se tornam cada vez mais frequentes na região amazônica.

## Considerações Finais

Os dez pontos-chave identificados nesse documento enfatizam a importância de reconhecer a degradação florestal como uma ameaça séria à conservação da Floresta Amazônica. O combate aos impactos da degradação merece tanta atenção quanto o desmatamento quando se considera a abrangência espacial dos eventos de queimadas, exploração predatória de madeira e fragmentação das florestas. Ao contrário dos desmatamentos, os efeitos da degradação são mais difíceis de perceber, podem ocorrer de forma lenta e, em longo prazo, terminam por ameaçar a biodiversidade e comprometer serviços ecológicos importantes nas florestas. O combate à degradação florestal requer um esforço coordenado do governo e da sociedade. Os cientistas têm muito a contribuir com o desenvolvimento de metodologias, indicadores, sistemas de classificação e estimativas dos impactos. A integração dos diversos setores é fundamental para implementar medidas sistemáticas de monitoramento, controle e incentivos para impedir a degradação florestal na Amazônia.

## Referências

ARAGÃO, L. E.; SHIMABUKURO, Y. E. The incidence of fire in Amazonian forests with implications for REDD. **Science**, v. 328, n. 5983, p. 1275-1278, Jun. 2010.

ASNER, G. P.; KNAPP, D. E.; BROADBENT, E. N.; OLIVEIRA, P. J.; KELLER, M.; SILVA, J. N. Selective logging in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 310, n. 5747, p. 480-482, Oct. 2005.

BERENQUER, E.; FERREIRA, J.; GARDNER, T. A.; ARAGÃO, L. E. O. C.; CAMARGO, P. B. de; CERRI, C. E.; DURIGAN, M.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; VIEIRA, I. C. G.; BARLOW, J. A large-scale field assessment of carbon stocks in human-modified tropical forests. **Global Change Biology**, v. 20, n. 12, p. 3713–3726, May 2014.

BONNEY, R.; SHIRK, J. L.; PHILLIPS, T. B.; WIGGINS, A.; BALLARD, H. L.; MILLER-RUSHING, A. J.; PARRISH, J. K. Next steps for citizen science. **Science**, v. 343, n. 6178, p. 1436-1437, Mar. 2014.

BURIVALOVA, Z.; LEE, T. M.; GIAM, X.; ŞEKERCIOĞLU, Ç. H.; WILCOVE, D. S.; KOH, L. P. Avian responses to selective logging shaped by species traits and logging practices. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 282, n. 1808, May 2015.

EDWARDS, D. P.; LARSEN, T. H.; DOCHERTY, T. D.; ANSELL, F. A.; HSU, W. W.; DERHÉ, M. A.; HAMER, K. C.; WILCOVE, D. S. Degraded lands worth protecting: the biological importance of Southeast Asia's repeatedly logged forests. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 278, n. 1702, p. 82-90, Jan. 2011.

HOLDSWORTH, A. R.; UHL, C. Fire in Amazonian Selectively Logged Rain Forest and the Potential for Fire Reduction. **Ecological Applications**, v. 7, n. 2, p. 713-725, May 1997.

**Imazon**. Disponível em : <<http://www.imazon.org.br>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

INPE. **Projeto PRODES**. 2014a. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

INPE. **Projeto DEGRAD**. 2014b. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/degrad/>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

MAZZEI, L.; SIST, P.; RUSCHEL, A. R.; PUTZ, F. E.; MARCO, P.; PENA, W.; FERREIRA, J. E. R. Above-ground biomass dynamics after reduced-impact logging in the Eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 259, n. 3, p. 367-373, Jan. 2010.

MOURA, N. G.; LEES, A. C.; ANDRETTI, C. B.; DAVIS, B. J.; SOLAR, R. R.; ALEIXO, A.; BARLOW, J.; FERREIRA, J.; GARDNER, T. A. Avian biodiversity in multiple-use landscapes of the Brazilian Amazon. **Biological Conservation**, v. 167, p. 339-348, Nov. 2013.

PARROTTA, J. A.; WILDBURGER, C.; MANSOURIAN, S. (Ed.). **Understanding relationships between biodiversity, carbon, forests and people: The key to achieving REDD + objectives**. Vienna, Austria: International Union of Forest Research Organizations, 2012. 161 p. (IUFRO World Series, v. 31).

RUTISHAUSER, E.; HÉRAULT, B.; BARALOTO, C.; BLANC, L.; DESCROIX, L.; SOTTA, E. D.; FERREIRA, J.; KANASHIRO, M.; MAZZEI, L.; D'OLIVEIRA, M. V. N.; OLIVEIRA, L. C. de; PEÑA-CLAROS, M.; PUTZ, F. E.; RUSCHEL, A. R.; RODNEY, K.; ROOPSIND, A.; SHENKIN, A.; SILVA, K. E. da; SOUZA, C. R. de; TOLEDO, M.; VIDAL, E.; WEST, T. A. P.; WORTEL, V.; SIST, P. Rapid tree carbon stock recovery in Amazonian managed forests. **Current Biology**, v. 25, n. 18, p. R787-R788, Set. 2015.

SALOMÃO, R. P.; VIEIRA, I. C. G.; BRIENZA-JÚNIOR, S.; AMARAL, D. D.; SANTANA, A. C. Sistema Capoeira Classe: uma proposta de sistema de classificação de estágios sucessionais de florestas secundárias para o estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 7, n. 3, p. 297-317, set./dez. 2012.

SIST, P.; RUTISHAUSER, E.; PEÑA-CLAROS, M.; SHENKIN, A.; HÉRAULT, B.; BLANC, L.; BARALOTO, C.; BAYA, F.; BENEDET, F.; SILVA, K. E. da; DESCROIX, L.; FERREIRA, J. N.; GOURLET-FLEURY, S.; GUEDES, M. C.; BIN HARUN, I.; JALONEN, R.; KANASHIRO, M.; KRISNAWATI, H.; KSHATRIYA, M.; LINCOLN, P.; MAZZEI, L.; MEDJIBÉ, V.; NASI, R.; D'OLIVEIRA, M. V. N.; OLIVEIRA, L. C. de; PICARD, N.; PIETSCH, S.; PINARD, M.; PRIYADI, H.; PUTZ, F. E.; RODNEY, K.; ROSSI, V.; ROOPSIND, A.; RUSCHEL, A. R.; SHARI, N. H. Z.; SOUZA, C. R. de; SUSANTY, F. H.; SOTTA, E. D.; TOLEDO, M.; VIDAL, E.; WEST, T. A. P.; WORTEL, V.; YAMADA, T. The tropical managed forests observatory: a research network addressing the future of tropical logged forests. **Applied Vegetation Science**, v. 18, n. 1, p. 171-175, Jun. 2014.

SOLAR, R. R. D. C.; BARLOW, J.; FERREIRA, J.; BERENQUER, E.; LEES, A. C.; THOMSON, J. R.; LOUZADA, J.; MAUÉS, M.; MOURA, N.; OLIVEIRA, V. H. F.; CHAUL, J. C.; SCHOEREDER, J. H.; VIEIRA, I. C. G.; MAC NALLY, R.; GARDNER, T. A. How pervasive is biotic homogenization in human-modified tropical forest landscapes?. **Ecology Letters**, v. 18, n. 10, p. 1108-1118, Oct. 2015.

SOUZA JÚNIOR, C. M.; SIQUEIRA, J. V.; SALES, M. H.; FONSECA, A. V.; RIBEIRO, J. G.; NUMATA, I.; COCHRANE, M. A.; BARBER, C. P.; ROBERTS, D. A.; BARLOW, J. Ten-year Landsat classification of deforestation and forest degradation in the Brazilian Amazon. **Remote Sensing**, v. 5, n. 11, p. 5493-5513, Oct. 2013.



*Amazônia Oriental*

**Apoio:**



Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



CGPE 12266