

**Philip M. Fearnside**

## Exploração madeireira e incêndios florestais: 14 – Efeito da exploração madeireira nas perdas de biomassa devido ao fogo

Por **Amazônia Real** • Publicado em: 19/12/2022 às 19:31

---

**Por Paulo Eduardo Barni, Anelícia Cleide Martins Rego, Francisco das Chagas Ferreira Silva, Richard Anderson Silva Lopes, Haron Abraham Magalhães Xaud, Maristela Ramalho Xaud, Reinaldo Imbrozio Barbosa e Philip Martin Fearnside**

As perdas de biomassa em áreas incendiadas estão resumidas na Tabela 6, indicando uma perda total de  $5,22 \times 10^6$  Mg de estoque de biomassa devido ao fogo. Nas áreas incendiadas, o percentual de perda de biomassa é de 23,2% nas áreas com corte seletivo e 21,6% nas áreas sem corte seletivo.

Os efeitos da extração seletiva sobre as perdas por incêndios são calculados na Tabela 7. O efeito da extração madeireira no aumento da área incendiada resultou em  $1,22 \times 10^6$  Mg de perda de biomassa devido ao fogo (Coluna G), enquanto o efeito da extração seletiva no aumento da severidade do fogo e a perda de biomassa por hectare

resultante na área que teria incendiado de qualquer maneira, mesmo sem a exploração madeireira, representa  $1,25 \times 10^6$  Mg de perda de biomassa (Coluna M).

Em comparação com a perda de biomassa da ESM em si (incluindo danos colaterais) de  $1,69 \times 10^6$  Mg de biomassa, o efeito da extração no aumento da área incendiada aumenta o impacto em 72,5% (Coluna AB), e o aumento da severidade do fogo aumenta o total do impacto do fogo para 146,5% (Coluna AD), ou seja, mais do que o dobro do impacto da própria exploração madeireira em si. [1]

**Tabela 6.** Resumo das perdas de biomassa em áreas queimadas (Parte 1).

|                                                         | Floresta original<br>(sem ESM e fogo) |                      |                      |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                         | Área                                  | Estoque de biomassa  | Biomassa por hectare |
|                                                         | (km <sup>2</sup> )                    | (10 <sup>6</sup> Mg) | (toneladas/ha)       |
| Áreas incendiadas com ESM em floresta <u>ombrofila</u>  | 152,3                                 | 6,63                 | 435,1                |
| Áreas incendiadas sem ESM em floresta <u>ombrofila</u>  | 380,3                                 | 16,60                | 436,5                |
| Total em floresta <u>ombrofila</u>                      | 532,6                                 | 23,23                | 436,1                |
| Áreas incendiadas com ESM em <u>campinarana</u>         | 28,3                                  | 0,71                 | 250,7                |
| Áreas incendiadas sem ESM em <u>campinarana</u>         | 111,7                                 | 2,87                 | 256,8                |
| Total em <u>campinarana</u>                             | 140,0                                 | 3,58                 | 255,6                |
| Áreas incendiadas com ESM em floresta de <u>ecotono</u> | 1,2                                   | 0,04                 | 333,3                |
| Áreas incendiadas sem ESM em floresta de <u>ecotono</u> | 8,1                                   | 0,30                 | 370,4                |
| Total em floresta de <u>ecotono</u>                     | 9,3                                   | 0,30                 | 323,3                |
| Áreas incendiadas com ESM em todos os tipos de floresta | 180,6                                 | 7,34                 | 406,2                |
| Áreas incendiadas sem ESM em todos os tipos de floresta | 501,3                                 | 19,77                | 394,4                |
| Total em todos os tipos de floresta                     | 681,9                                 | 27,10                | 397,5                |

**Tabela 6.** Resumo das perdas de biomassa em áreas queimadas (Parte 2).

|                                                         | Perda pela ESM                   |                      |                      |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                                         | Porcentagem da biomassa original | Estoque de biomassa  | Biomassa por hectare |
|                                                         | (%)                              | (10 <sup>6</sup> Mg) | (toneladas/ha)       |
| Áreas incendiadas com ESM em floresta <u>ombrofila</u>  | 8,2                              | 0,54                 | 35,7                 |
| Áreas incendiadas sem ESM em floresta <u>ombrofila</u>  | 0                                | 0                    | 0                    |
| Total em floresta <u>ombrofila</u>                      | 2,3                              | 0,54                 | 35,7                 |
| Áreas incendiadas com ESM em <u>campinarana</u>         | 8,2                              | 0,06                 | 20,6                 |
| Áreas incendiadas sem ESM em <u>campinarana</u>         | 0                                | 0                    | 0                    |
| Total em <u>campinarana</u>                             | 1,6                              | 0,06                 | 20,6                 |
| Áreas incendiadas com ESM em floresta de <u>ecotono</u> | 8,2                              | 0,0033               | 27,3                 |
| Áreas incendiadas sem ESM em floresta de <u>ecotono</u> | 0                                | 0                    | 0                    |
| Total em floresta de <u>ecotono</u>                     | 0                                | 0                    | 0                    |
| Áreas incendiadas com ESM em todos os tipos de floresta | 8,2                              | 0,60                 | 33,3                 |
| Áreas incendiadas sem ESM em todos os tipos de floresta | 0                                | 0                    | 0                    |
| Total em todos os tipos de floresta                     | 2,2                              | 0,60                 | 33,3                 |

**Tabela 6.** Resumo das perdas de biomassa em áreas queimadas (Parte 3).

|                                                         | Afetado pelo fogo    |                      | Perda pelo fogo      |                      |                                 |
|---------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|
|                                                         | Estoque de biomassa  | Biomassa por hectare | Estoque de biomassa  | Biomassa por hectare | Porcentagem da biomassa afetada |
|                                                         | (10 <sup>6</sup> Mg) | (toneladas/ha)       | (10 <sup>6</sup> Mg) | (toneladas/ha)       | (%)                             |
| Áreas incendiadas com ESM em floresta <u>ombrofila</u>  | 6,08                 | 399,4                | 1,48                 | 97,2                 | 24,3                            |
| Áreas incendiadas sem ESM em floresta <u>ombrofila</u>  | 16,60                | 436,5                | 3,58                 | 94,2                 | 21,6                            |
| Total em floresta <u>ombrofila</u>                      | 22,68                | 425,9                | 5,06                 | 95,1                 | 22,3                            |
| Áreas incendiadas com ESM em <u>campinarana</u>         | 0,65                 | 230,1                | 0,16                 | 56,0                 | 24,3                            |
| Áreas incendiadas sem ESM em <u>campinarana</u>         | 2,87                 | 256,8                | 0,63                 | 56,1                 | 21,8                            |
| Total em <u>campinarana</u>                             | 3,52                 | 251,4                | 0,78                 | 56,1                 | 22,3                            |
| Áreas incendiadas com ESM em floresta de <u>ecotono</u> | 0,04                 | 306,0                | 0,07                 | 86,3                 | 28,2                            |
| Áreas incendiadas sem ESM em floresta de <u>ecotono</u> | 0,26                 | 321,0                | 0,06                 | 69,8                 | 21,6                            |
| Total em floresta de <u>ecotono</u>                     | 0,30                 | 319,8                | 0,13                 | 70,1                 | 22,1                            |
| Áreas incendiadas com ESM em todos os tipos de floresta | 6,73                 | 372,9                | 1,64                 | 90,8                 | 24,3                            |
| Áreas incendiadas sem ESM em todos os tipos de floresta | 19,47                | 388,4                | 4,21                 | 84,0                 | 21,6                            |
| Total em todos os tipos de floresta                     | 26,20                | 384,3                | 5,85                 | 85,8                 | 22,3                            |

**Tabela 7.** Efeito da exploração madeireira na área de estudo e biomassa afetada pelos incêndios (Parte 1).

| Tipo de floresta   | A<br>Área total incendiada (km <sup>2</sup> ) | B<br>Área incendiada com ESM (km <sup>2</sup> ) | C<br>Área incendiada que teria permanecido sem se incendiar sem ESM (km <sup>2</sup> ) | D<br>Biomassa média com ESM (toneladas/ha) | E<br>Fração morta pelo fogo com ESM |
|--------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|
| Fonte              | Tabela 6                                      | Tabela 6                                        | B - I                                                                                  | Tabela 4                                   | Tabela 5                            |
| <u>Ombrofila</u>   | 532.7                                         | 152.3                                           |                                                                                        | 399.6                                      | 0.232                               |
| <u>Campinarana</u> | 140.0                                         | 28.3                                            |                                                                                        | 230.3                                      | 0.232                               |
| <u>Ecotono</u>     | 9.3                                           |                                                 |                                                                                        |                                            |                                     |
| Todos os tipos     | 681.9                                         | 188.6                                           | 138.4                                                                                  | 384.2                                      | 0.232                               |

**Tabela 7.** Efeito da exploração madeireira na área de estudo e biomassa afetada pelos incêndios (Parte 2).

|                    | F                                                                                            | G                                                                                                                  | H                                     | I                                                                                         |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de floresta   | Biomassa média morta pelo fogo que teria permanecido sem se incendiar sem ESM (toneladas/ha) | Biomassa total <u>morta pelo fogo</u> na área incendiada que teria permanecido não incendiada (10 <sup>6</sup> Mg) | Fração <u>morta pelo fogo</u> sem ESM | Área que teria incendiado se não houvesse ESM nas áreas que tinham ESM (km <sup>2</sup> ) |
| Fonte              | D × E                                                                                        | C × 100 × F/10 <sup>6</sup>                                                                                        | Tabela 6                              | B - C                                                                                     |
| <u>Ombrofila</u>   | 97.2                                                                                         |                                                                                                                    | 0.216                                 |                                                                                           |
| <u>Campinarana</u> | 61.0                                                                                         |                                                                                                                    | 0.218                                 |                                                                                           |
| <u>Ecotono</u>     |                                                                                              |                                                                                                                    |                                       |                                                                                           |
| Todos os tipos     | 92.6                                                                                         | 1.22                                                                                                               | 0.216                                 | 43.4                                                                                      |

**Tabela 7.** Efeito da exploração madeireira na área de estudo e biomassa afetada pelos incêndios (Parte 3).

|                    | J                                                                                    | K                                                                                                                   | L                                                                                                                         | M                                                                                 |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Fração adicional incendiada em áreas com ESM comparada com áreas incendiadas sem ESM | Biomassa adicional média <u>morta pelo fogo</u> na área com ESM que teria incendiado em área sem ESM (toneladas/ha) | Biomassa adicional total <u>morta pelo fogo</u> em área com ESM que teria incendiado em área sem ESM (10 <sup>6</sup> Mg) | Biomassa adicional total <u>morta pelo fogo</u> devido a ESM (10 <sup>6</sup> Mg) |
| Fonte              | E - H                                                                                | D × S                                                                                                               | $\frac{((B-D) \times 100 - T)}{10^6}$                                                                                     | G + U                                                                             |
| <u>Ombrofila</u>   | 0.016                                                                                | 6.4                                                                                                                 |                                                                                                                           |                                                                                   |
| <u>Campinarana</u> | 0.014                                                                                | 3.1                                                                                                                 |                                                                                                                           |                                                                                   |
| <u>Ecotono</u>     |                                                                                      |                                                                                                                     |                                                                                                                           |                                                                                   |
| Todos os tipos     | 0.016                                                                                | 6.0                                                                                                                 | 0.03                                                                                                                      | 1.25                                                                              |

**Tabela 7.** Efeito da exploração madeireira na área de estudo e biomassa afetada pelos incêndios (Parte 4).

|                    | N                                                      | O                                             | P                                                        | Q                                                                                | R                                                                                             |
|--------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | Fração da biomassa original removida ou morta pela ESM | Biomassa média em área sem ESM (toneladas/ha) | Biomassa média removida ou morta pela ESM (toneladas/ha) | Biomassa total removida ou morta pela ESM na área de estudo (10 <sup>6</sup> Mg) | Aumento percentual do impacto da ESM devido a área adicional incendiada na área de estudo (%) |
| Fonte              | Texto 10                                               | Tabela 6                                      | W × X                                                    | T×100×Y /10 <sup>6</sup>                                                         | V/Z×100                                                                                       |
| <u>Ombrofila</u>   | 0.082                                                  | 435.0                                         | 35.7                                                     | 0.54                                                                             |                                                                                               |
| <u>Campinarana</u> | 0.082                                                  | 250.8                                         | 20.6                                                     | 0.06                                                                             |                                                                                               |
| <u>Ecotono</u>     |                                                        |                                               |                                                          |                                                                                  |                                                                                               |
| Todos os tipos     | 0.082                                                  | 395.0                                         | 32.3                                                     | 1.68                                                                             | 74.1                                                                                          |

**Tabela 7.** Efeito da exploração madeireira na área de estudo e biomassa afetada pelos incêndios (Parte 5).

|                    | S                                                    | T                                                        | U                                                                                          | V                                                                                          | W                                                                  | X                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|                    | Área total presente (km <sup>2</sup> )               | Área total impactada pela ESM (km <sup>2</sup> )         | Área total não impactada pela ESM (km <sup>2</sup> )                                       | Área total incendiada com ESM (km <sup>2</sup> )                                           | Área total incendiada sem ESM (km <sup>2</sup> )                   | Área total incendiada (km <sup>2</sup> )                             |
| Fonte              | Tabela S-13                                          | Texto '15                                                | S - T                                                                                      | Tabela 6                                                                                   | Tabela 6                                                           | V + W                                                                |
| <u>Ombrofila</u>   | 5,720.8                                              |                                                          |                                                                                            | 152.3                                                                                      | 380.3                                                              | 532.7                                                                |
| <u>Campinarana</u> | 727.9                                                |                                                          |                                                                                            | 28.3                                                                                       | 111.7                                                              | 140.0                                                                |
| <u>Ecotono</u>     | 63.7                                                 |                                                          |                                                                                            | 0.0                                                                                        | 89.3                                                               | 9.3                                                                  |
| Todos os tipos     | 6,512.4                                              | 520.5                                                    | 5,991.9                                                                                    | 180.6                                                                                      | 501.3                                                              | 681.9                                                                |
|                    | Y                                                    | Z                                                        | AA                                                                                         | AB                                                                                         | AC                                                                 | AD                                                                   |
|                    | Percentual incendiado da área impactada pela ESM (%) | Percentual incendiado da área não impactada pela ESM (%) | Área que seria incendiada se a área não tivesse sido impactada pela ESM (km <sup>2</sup> ) | Perda por incêndio devido ao efeito da ESM na área incendiada como % da perda pela ESM (%) | Biomassa total perdida pelo fogo devido a ESM (10 <sup>6</sup> Mg) | Biomassa perdida pelo fogo devido a ESM como % da perda pela ESM (%) |
| Fonte              | V/T ×100                                             | W/U ×100                                                 | Z/100×AJ                                                                                   | G/Q×100                                                                                    | G + M                                                              | AC/Q×100                                                             |
| Todos os tipos     | 34.7                                                 | 8.4                                                      | 43.5                                                                                       | 72.5                                                                                       | 2.47                                                               | 146.5                                                                |

A imagem que abre este artigo mostra área de queimada em floresta próxima a vicinal Kennedy no município de Apui, Amazonas (Foto: Bruno Kelly/Amazonia Real).

[1] Esta série é uma tradução parcial de Barni, P.E., A.C.M. Rego, F.C.F. Silva, R.A.S. Lopes, H.A.M. Xaud, M.R. Xaud, R.I. Barbosa & P.M. Fearnside. 2021. [Logging Amazon forest increased the severity and spread of fires during the 2015–2016 El Niño](#). *Forest Ecology and Management* 500: art. 119652.

---

## Sobre os autores

**Paulo Eduardo Barni** é Engenheiro Florestal graduado pela Universidade Federal do Amazonas (2007), mestre em Ciências de Florestas Tropicais – CFT, pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA/Manaus (2009) e doutor em Clima e Ambiente, pelo INPA e Universidade Estadual do Amazonas – UEA (2014). Seu interesse em pesquisa inclui modelagem ambiental e climática, com ênfase no comportamento do fogo florestal de sub-bosque, queimadas, simulações de desmatamento, recuperação de áreas degradadas, biomassa de capoeiras e estocagem e emissões de carbono florestal para a atmosfera. É professor da Universidade Estadual de Roraima – UERR, Campus Rorainópolis, Região Sul do Estado de Roraima.

**Anelícia Cleide Martins Rego** é aluna de graduação na Universidade Estadual de Roraima – UERR, *Campus Rorainópolis*.

**Francisco das Chagas Ferreira Silva** é aluno de graduação na Universidade Estadual de Roraima – UERR, *Campus Rorainópolis*.

**Richard Anderson Silva Lopes** concluiu a Especialização em Geoprocessamento pela Universidade de Brasília em 2005. Atualmente é Técnico especializado no Corpo de Bombeiros Militar de Roraima, Boa Vista, Roraima. Atua na área de Geografia, com ênfase em Sensoriamento Remoto.

**Haron Abraham Magalhães Xaud** é Eng. Agrônomo formado pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) com Mestrado e Doutorado em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE. É pesquisador da Embrapa-Roraima e professor permanente do PRONAT-UFRR (Mestrado e Doutorado). Se dedica a pesquisas nas áreas de Recursos Florestais, Sensoriamento Remoto, Agricultura Sem Queima, Gestão Territorial e Incêndios Florestais.

**Maristela Ramalho Xaud** possui graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1993) e mestrado (1998) e doutorado (2013) em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE. É pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa-Roraima). Tem experiência em sensoriamento remoto e geoprocessamento em estudos sobre desmatamento, queimadas, incêndios florestais e mudanças de uso e cobertura da terra. Atua como professora colaboradora do Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Roraima-UFRR.

**Reinaldo Imbrozio Barbosa** é Engenheiro Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e Doutor em Biologia Tropical (Ecologia) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Possui especial interesse em estudos relacionados às mudanças climáticas, uso e ocupação da terra, dinâmica de ecossistemas e emissões de gases do efeito estufa decorrentes das atividades antrópicas na Amazônia. É pesquisador titular do INPA, Professor do Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da UFRR (Doutorado/Mestrado) e professor colaborador nos cursos de Pós-graduação em Ecologia e Ciências Florestais do INPA (Doutorado/Mestrado). Suas publicações podem ser encontradas [aqui](#).

**Philip Martin Fearnside** é doutor pelo Departamento de Ecologia e Biologia Evolucionária da Universidade de Michigan (EUA) e pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em Manaus (AM), onde vive desde 1978. É membro da Academia Brasileira de Ciências. Recebeu o Prêmio Nobel da Paz pelo Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC), em 2007. Tem mais de 750 publicações científicas e mais de 650 textos de divulgação a que estão disponíveis [aqui](#).

Artigos de Opinião ou colunas

🔖 Sobre a matéria



A agência de jornalismo independente e investigativo Amazônia Real é uma organização sem fins lucrativos, criada por jornalistas mulheres em 20 de outubro de 2013, em Manaus, no Amazonas, Norte do Brasil. Sua missão é fazer jornalismo ético e investigativo, pautado nas questões da Amazônia e de seu povo. A linha editorial é voltada à defesa da democratização da informação, da liberdade de expressão, da liberdade de imprensa e dos direitos humanos. (redacao@amazoniareal.com.br)

## Compartilhe



### TAGS

[Biomassa](#)[florestai](#)[Fogo](#)[incêndios](#)[Madeira](#)[Philip M. Fearnside](#)

## 0 Comentários

Deixe o seu comentário!

Nome:

Email:

Website:

Mensagem:

Prezados leitores e leitoras da Amazônia Real, o espaço de comentário do site é para sugestões, elogios, observações e críticas. É um espaço democrático e de livre acesso. No entanto, a Amazônia Real se reserva o direito de não aprovar comentários de conteúdo preconceituoso, racista, sexista, homofóbico, com discurso de ódio e nem com links de outros sites. Muito obrigada.

Enviar Comentário

### RELACIONADAS

#### PHILIP M. FEARNSIDE

Grilagem de terras na Amazônia brasileira-4: analisando ilegalidade

23/03/2023 14:35

#### PHILIP M. FEARNSIDE

Grilagem de terras na Amazônia brasileira-2: Modos de apropriação da terra

06/03/2023 19:19

#### PHILIP M. FEARNSIDE

Grilagem de terras na Amazônia brasileira-1: Introdução à série

28/02/2023 14:34



## **BLOG**

# JOVENS CIDADÃOS DA **AMAZÔNIA**





**UM VÍRUS  
E DUAS  
GUERRAS**



REPÓRTER  
BRASIL



OBSERVATÓRIO  
DO CLIMA



Assine a nossa newsletter

## Acompanhe



## Navegue

Home  
Transparência  
Quem Somos  
Sobre  
Expediente

Arquivos  
Arquivos  
Jovens  
Cidadãos  
Parceiros  
Como doar  
Apoiadores  
Imprensa

## Categorias

Meio Ambiente  
Povos  
Indígenas  
Questão  
Agrária  
Um vírus e duas  
guerras

Política  
Economia e  
negócios  
Cultura

