BioOne COMPLETE

# Será a palmeira de óleo a próxima ameaça emergente á Amazônia?

Authors: Butler, Rhett A. , and Laurance, William F.

Source: Tropical Conservation Science, 2(1) : 1-10

Published By: SAGE Publishing

URL: https://doi.org/10.1177/194008290900200103

BioOne Complete (complete.BioOne.org) is a full-text database of 200 subscribed and open-access titles in the biological, ecological, and environmental sciences published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Complete website, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/terms-of-use.

Usage of BioOne Complete content is strictly limited to personal, educational, and non - commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

BioOne sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

## Conservation Letter

# Será a palmeira de óleo a próxima ameaça emergente á Amazônia?

**Rhett A. Butler[1*] & William F. Laurance[2*]**
[1]Mongabay.com, P.O. Box 0291, Menlo Park, CA 94026, USA
[2]Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado 0843-03092, Balboa, Ancón, Panama
*E-mail: laurancew@si.edu

**Abstract**
The Amazon Basin appears poised to experience rapid expansion of oil palm agriculture. Nearly half of Amazonia is suitable for oil palm cultivation, and Malaysian corporations are now moving into the region to establish new plantations while the Brazilian government is considering a law that would count oil palm as "forest" towards a landowner's forest reserve requirement. Strong economic incentives for a major Amazonian oil palm industry are likely, given growing global demands for edible oils, oil-based products, and biofuel feedstocks. We have two main concerns. First, oil palm plantations are ecologically depauperate, supporting little forest-dependent wildlife. Second, we disbelieve political and corporate statements suggesting that oil palm plantations will be concentrated on previously deforested lands in Amazonia. In reality, oil palm producers strongly favor clearing primary forest for plantations because they can reap immediate profits from timber production. These profits subsidize the costs of plantation establishment and maintenance for the initial 3-5 years until the oil palm plantations become profitable. Hence, oil palm agriculture could soon emerge as a major new threat to the Amazonian environment.

**Keywords:** Amazon; biodiesel; biofuel; Brazil; deforestation; logging; Malaysia; oil palm plantations

**Resumo**
A Bacia Amazônica parece sofrer a experiencia da rápida expansão da agricultura de palmeiras de óleo. Quase metade da Amazonia é apropriada para o cultivo de palmeira de óleo, e corporações da Malásia estão agora se mudando para a região para estabelecer novas plantações enquanto o governo Brasileiro está considerando uma lei que contaria as plantações de palmeira de óleo como "florestas" em relação á exigencia de reserva florestal nas terras do proprietário. São prováveis fortes incentivos econômicos para uma grande industria de palmeira de óleo Amazonensse, dadas as crescentes demandas globais por óleos comestíveis, produtos baseados em óleo e combustiveis. Temos duas grandes preocupações. Primeira, as plantações de palmeira de óleo são ecologicamente pobres, suportanto pouquissima vida selvagem que depende da floresta. Segunda, nós desacreditamos em afirmações políticas e corporativas que sugerem que as plantações de palmeiras de óleo estarão concentradas em terras previamente desflorestadas da Amazônia. Na realidade, produtores de palmeiras de óleo sao fortemente a favor de desmatar florestas primárias para plantações porque assim eles podem obter lucros imediatos da produção de madeira. Esses lucros são vitais para compensar os gastos com custos do estabelecimento da plantação e manutenção dos 3-5 anos iniciais até que as plantações se tornem rentáveis. Portanto, a agricultura de palmeiras de óleo poderiam em breve emergir como uma nova grande ameaça para o meio ambiente da Amazônia.

**Palavras-chave:** Amazônia; biodiesel, biocombustível; Brasil; desmatamento, exploracão madeireira;



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

Received: 12 February 2008; Accepted: 1 March 2009, Published: 23 March, 2009

**Copyright**: © Rhett A. Butler and William F. Laurance. This is an open access paper. We use the Creative Commons Attribution 3.0 license http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/ - The license permits any user to download, print out, extract, archive, and distribute the article, so long as appropriate credit is given to the authors and source of the work. The license ensures that the published article will be as widely available as possible and that the article can be included in any scientific archive. Open Access authors retain the copyrights of their papers. Open access is a property of individual works, not necessarily journals or publishers.

**Cite this paper as:** Buttler, R. A. and Laurance, W. F. 2009. Será a palmeira de óleo a próxima ameaça emergente á Amazônia??. *Tropical Conservation Science* Vol.2 (1):1-10. Available online: www.tropicalconservationscience.org

## Introdução

A Palmeira de óleo é uma das plantações em mais rápida expansão no mundo [1]. Apesar da recente crise econômica, a crescente procura por palmeira de óleo permanece um importante condutor do desflorestamento no Sudeste da Ásia [2], especialmente na Indonésia e na Malásia onde mais da metade toda expansão da palmeira de óleo de 1990 a 2005 ocorreu ás custas da floresta nativa [3].

Contudo, poucos percebem que as palmeiras de óleo podem em breve levar a uma perda florestal similar na Amazônia, a maior extensão de floresta tropical do mundo. Aqui descrevemos brevemente a confluência de fatores que poderiam promover um acentuado aumento na agricultura de palmeiras de óleo na região. Apesar de o cultivo estar sendo estabelecido em varias partes da América Latina, nós focam aqui no Brasil, onde forças geográficas, políticas e corporativas aparecem particularmente alinhadas para prosseguir com a agressiva expansão de uma industria de palmeira de óleo. Nos argumentamos que, ao contrário do discurso publico que prevalece no Brasil, a expansão da palmeira de óleo constituiria uma grave ameaça aos ecossistemas da Amazônia e suas biodiversidades.

## O potencial de expansão da palmeira de óleo na Amazônia

Uma constelação de fatores está contribuindo para um crescimento potencialmente dramático da agricultura da palmeira de óleo (Fig. 1) na Amazônia Brasileira, que contem cerca de 40% das florestas úmidas tropicais remanescentes. Primeiro, o potencial biofísico para a produção de palmeira de óleo na Amazônia parece ser enorme. Analises preliminares da temperatura, chuvas e variáveis de solo sugerem que quase metade da Amazônia Brasileira—quase 2.3 milhões km2—são apropriados para o cultivo de palmeiras de óleo, uma área bem maior que a disponível para cana de açúcar e soja mecanizada [4]. As palmeiras de óleo preferem regiões de baixa elevação nos trópicos úmidos [5] e é tolerante a solos altamente ácidos (pH de 4.0), como aqueles que estão por toda a Amazônia [7; 8]. Novos cultivos estão sendo desenvolvidos com alta resistência á mangra (tal como a "doença da amarelidão") e outras patogenias. A palmeira de óleo já esta sendo estabelecida em ampla escala na Colômbia e Equador [5; 9], e plantações viáveis, incluindo o estado de Agropalma de 40,000-hectare (http://www.agropalma.com.br), que já existe no Brasil. Se o Brasil fosse explorar a Amazônia para a palmeira de óleo, seria de longe o maior produtor de palmeira de óleo do mundo [4] (Tabela 1).



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use




Fig. 1. Palm oil prices, January 2000 – January 2009-02-27 (from [47]). Background image by R.A. Butler.

Segundo, os incentivos econômicos para a produção de palmeira de óleo estão crescendo, dado (1) seus grandes rendimentos por unidade de área [5], (2) o alto valor da palmeira de óleo se comparada com outros produtos agrícolas (Fig. 2) [10; 11], e [3] as crescentes demandas por seu uso no ramo de biocombustiveis, alimentos e produtos industriais [12]. A expansão da plantação de palmeiras de óleo em áreas remotas poderia ser facilitada por uma proliferação de rodovias na Amazônia e outra infra-estrutura que seja de grande acesso a novas fronteiras [13; 14]. A palmeira de óleo ainda enfrentaria limitações por cause da sua necessidade de alcançar facilidades de processamento dentro de um dia de colheita, mas isso seria superado através da extração do óleo de plantas locais. No entanto, tais moinhos devem ser licenciados por agencias ambientais que deveriam ser dissuadidas para garantir licenças de refinaria em áreas ambientalmente sensíveis se a oposição publica á expansão da palmeira de óleo aumentar.

Terceiro, o Brasil já é líder atual na produção de biocombustivel, usando a cana de açúcar para produzir grandes quantidades de etanol para automóveis. A noção de que isso poderia se transformar agressivamente em um segundo reino de biocombustivel—usando a palmeira de óleo para fazer biodiesel—tem grande apoio político e publico [15]. O Brasil já está considerando uma lei [15] que permitiria plantações de palmeiras de óleo na Amazônia Legal para contra como o requerimento de que os proprietários de terra devem ter para manter uma "reserva legal" de floresta (no momento, os proprietários de terra na Amazônia são requeridos ter 80% de suas propriedades como floresta apesar de que essa lei é raramente reforçada; [16]). O Ministro da Agricultura do Brasil estima que essa medida, juntamente com outros incentivos, poderia impulsionar á área dramaticamente sob a palmeira de óleo— através da dobra de 100, de 60,000 á 6 milhões de ha— se transformando na maior onde de desenvolvimento da região [15].



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

| Palm oil production, 2008 (metric tons) | | |
|---|---|---|
| 1 | Indonesia | 19,700,000 |
| 2 | Malaysia | 17,400,000 |
| 3 | Thailand | 1,400,000 |
| 4 | Colombia | 830,000 |
| 5 | Nigeria | 820,000 |
| 6 | Papua New Guinea | 425,000 |
| 7 | Ecuador | 340,000 |
| 8 | Cote d'Ivoire | 320,000 |
| 9 | Costa Rica | 285,000 |
| 10 | Congo, Democratic Rep | 175,000 |
| 11 | Cameroon | 165,000 |
| 12 | Honduras | 165,000 |
| 13 | Guatemala | 155,000 |
| 14 | Ghana | 120,000 |
| 15 | Brazil | 110,000 |

| Forest area suitable for oil palm, 2008 (sq km) | | |
|---|---|---|
| 1 | Brazil | 2,283,000 |
| 2 | Congo, Democratic Rep | 778,000 |
| 3 | Indonesia | 617,000 |
| 4 | Peru | 458,000 |
| 5 | Colombia | 417,000 |
| 6 | Venezuela | 150,000 |
| 7 | Malaysia | 146,000 |
| 8 | Papua New Guinea | 144,000 |
| 9 | Suriname | 101,000 |
| 10 | Bolivia | 90,000 |
| 11 | Cameroon | 83,000 |
| 12 | Gabon | 81,000 |
| 13 | Guyana | 81,000 |
| 14 | French Guiana | 70,000 |
| 15 | Congo, Republic of | 66,000 |

A produção de palmeiras de óleo e terras apropriadas para o cultivo de palmeira de oleo em 2008 Informações sobre produção de palmeiras de óleo provenientes do Serviço Agricola Estrangeiro do Departamento De Agricultura dos EUA [48]; adequação do solo proveniente de Stickler et al (2008) [4]

## Implicações para a Conservação

Nós temos muitas preocupações sobre os potenciais impactos ambientais da agricultura de palmeiras de óleo na Amazônia (veja [1; 3; 5] revisões recentes). Entre os mais importante está a forte tendência dos proprietários de terra de estabelecer as plantações de palmeiras de óleo em terras de floresta primária (Fig. 3, Fig. 4), quando disponíveis ao invés de estabelecer em terras degradadas ou já previamente desmatadas [3]. Fazendo isso, os proprietários podem reter lucros imediatos das colheitas de Madeira da floresta primária [1]. Esses lucros são frequentemente cruciais para compensar os gastos com o estabelecimento da plantação e manutenção durante os 3-5 anos iniciais até que as plantações de palmeiras de óleo se tornem produtivas. Essa realidade econômica esta em direto contraste com as recentes sugestões do Ministro do Meio Ambiente do Brasil, Carlos Minc, de que a expansão da palmeira de óleo na Amazônia estaria concentrada em terras previamente desmatadas [15].

Um problema relacionado é que mesmo se as plantações fossem de alguma forma restritas ás terras desmatadas na Amazônia, muitas dessas áreas estão ativamente sendo usadas para produção agrícola. De fato, deslocando os atuais proprietários de terra poderia simplesmente empurrar as terras agrícolas e a produção de gado cada vez mais para as fronteiras, ajudando a manter fortes pressões para conversão da floresta em áreas remotas [1]. Tal deslocamento já está ocorrendo em grande escala na Amazônia com os grandes agricultores de soja comprando e deslocando muitos rancheiros e pequenos agricultores [19; 20].



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

Entre as grandes preocupações esta o fato de que as plantações de palmeira de óleo são biologicamente pobres, mesmo se comparada a florestas fortemente desmatadas nos trópicos [1; 3; 5; 21; 22]. Na Malásia peninsular, por exemplo, Koh & Wilcove [3] descobriram um declínio de 77% nas espécies de aves e um declínio de 83% nas espécies de borboletas na plantações de palmeiras de óleo, se comparadas com floresta de velho crescimento. Dentre todas as regiões pesquisadas, as plantações de palmeiras de óleo contem apenas 15% de espécies de plantas e animais encontrados em florestas tropicais primarias. [1]. Monocultura de palmeira de óleo também requerem uso de inseticidas, herbicidas, rodenticidas, e fertilizantes que entram em córregos e causam sérios impactos sobre a biodiversidade aquática [1]. Portanto, grandes expansões de palmeiras de óleo poderiam funcionar como desertos biológicos e contribuir para a fragmentação de florestas remanescentes e a degradação de habitats aquáticos.

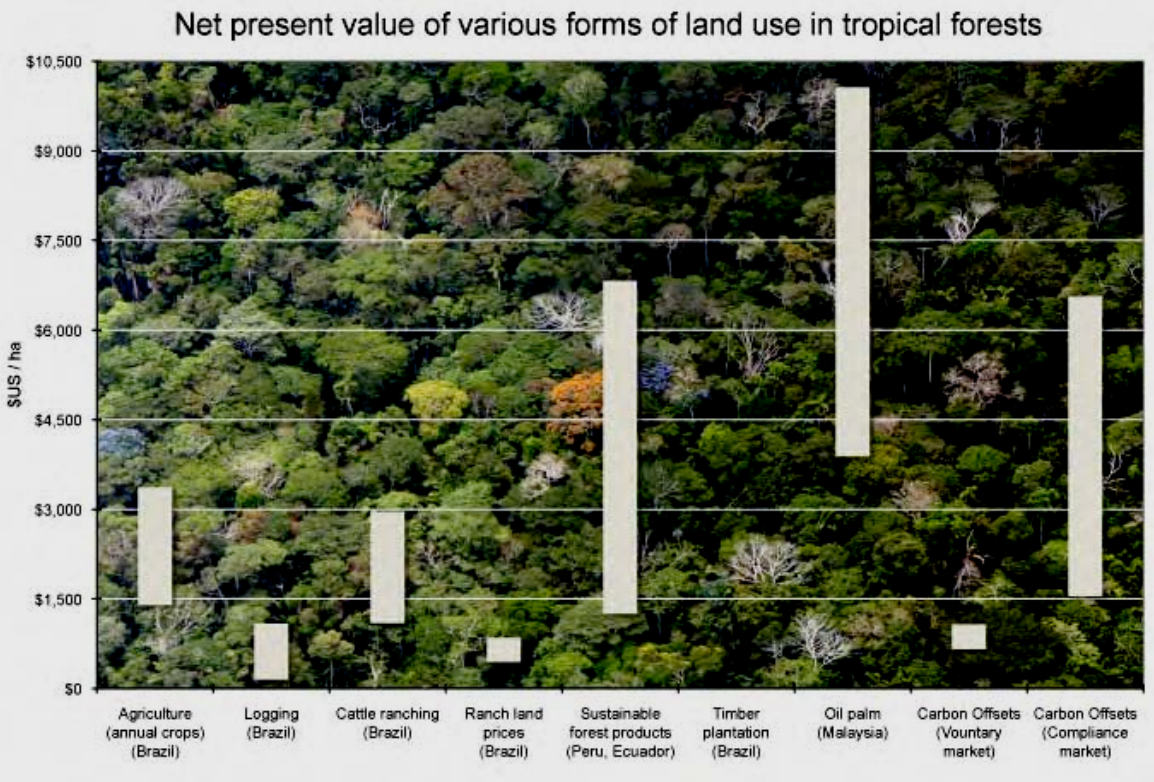



Fig. 2. Valor atual liquido de diferentes formas de uso da terra nos trópicos. Valor atual liquido ($US) – definido como o percentual total de renda gerada a partir do uso da terra por uma atividade particular – para agricultura mecanizada [39,40], extração de madeira [41], criação de gado [42,42], preços de terras [41,42], produtos florestais sustentáveis [41,43], plantação de árvores para madeira [41,49], palmeira de óleo [30], compensação de carbono em mercados voluntários [30, 44-46], e compensação de carbono em mercados potenciais [30, 44-46]. Imagem por R.A. Butler..



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

Os serviços chaves do ecossistema são também seriamente diminuídos nas plantações de palmeiras de óleo. Em média, tais plantações estocam menos de 40% do carbono encontrado em florestas nativas (assumindo valores típicos de carbono acima do solo de 75 toneladas por ha-1 para plantações de palmeiras de óleo e 200 toneladas ha-1 para floresta nativa; [23-25]). No momento, florestas intactas na Amazônia são um estoque massivo de carbono, com terras florestadas apropriadas para palmeira de óleo estocando cerca de 42 bilhões de toneladas de carbono [4], uma quantidade equivalente á todas emissões globais e antropogenicas de carbono por seis anos. Portanto, a expansão em larga escala da produção de palmeira de óleo nas áreas florestadas poderia ter sérios impactos a longo prazo na estocagem de carbono [25; 26] e outros serviços do ecossistema na Amazônia.

Finalmente, a expansão em larga-escala de palmeira de óleo reduziria a eficácia das iniciativas atuais de conservação na Amazônia. Em particular, levando em consideração a demanda por terras e preços, a expansão iria reduzir a viabilidade dos pagamentos pelos serviços do ecossistema, tais como as compensações de carbono, que proveriam incentivos para os proprietários de terra deixarem a floresta intacta [27-30]. A expansão da palmeira de óleo poderia, por exemplo, ter um impacto negativo e imediato sobre as iniciativas de conservação das florestas no estado Brasileiro do Amazonas, que tem sido um líder no uso de pagamentos de compensação de carbono para promover a conservação por proprietários em pequena escala.



Fig. 3: A plantação de palmeiras de óleo adjacentes á floresta em Sabah, Malásia. Foto por R. A. Butler.



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

## Medidas Políticas

Como a semente oleaginosa com o mais alto rendimento do mundo, a palmeira de óleo pode gerar altos retornos financeiros e maiores quantidades de óleo vegetal por unidade de área do que a soja, cultivo predominante na Amazônia. As plantações de palmeiras de óleo também tipicamente empregam mais trabalhadores do que os agricultores de soja ou criadores de gado. Portanto, se a palmeira de óleo pudesse de alguma forma ser restrita á terras em desuso (sem deslocar antigos proprietários de terra para as fronteiras da floresta), A região Amazônica se beneficiaria mais economicamente e ambientalmente do que sob a expansão da soja ou dos pastos de gado. Como discutido acima, no entanto, lembramos tal cenário benigno como sendo improvável.

No entanto, alguns impactos ambientais da expansão da palmeira de óleo sobre a Amazônia poderiam ser reduzidos com medidas eficientes de abrandamento. Melhor fiscalização das leis ambientais existentes no Brasil—incluindo a manutenção das reservas de floresta legal e zonas ripárianas em terras privadas—poderia limitar a expansão de palmeira de óleo nas florestas primárias. Tais esforços poderiam ser ajudados por novas iniciativas Brasileiras para reduzir o desflorestamento [31] e para procurar financiamento internacional e para desenvolvimento sustentável [32]. Como discutido acima, no entanto, os proprietários de terras têm grandes incentivos econômicos para explorar florestas primarias para plantações de palmeiras de óleo que serão maiores ainda se tais plantações forem permitidas valer como o requerimento legal do proprietário de manter parte de sua propriedade como cobertura florestal nativa. Isto, juntamente com os assustadores desafios logísticos envolvidos no monitoramento e fiscalização da vasta fronteira Amazônica [33], significa que os esforços para restringir as plantações de palmeira de óleo apenas a áreas previamente desflorestadas será uma batalha difícil.

O comportamento dos produtores de palmeira de óleo na Amazônia poderia ser influenciado por ambos os lados. Como por exemplo, o governo Brasileiro poderia desenvolver incentivos financeiros , tais como empréstimos a juros baixos e facilidades de impostos, para desenvolvedores responsáveis que restringem suas plantações á terras agrícolas ou abandonadas, desmatadas antes de uma data especifica. Os pagamentos pelos serviços do ecossistema para os proprietários de terra seriam útil, particularmente quando o estoque de carbono é aumentado pelo estabelecimento de palmeira de óleo em pastos abandonados. De outro lado, esta a influencia das organizações ambientais que poderiam pressionar as corporação que compram palmeira de óleo produzida de forma não sustentável da Amazônia ou de outro lugar qualquer [34]. A moratória atual sobre a produção da soja nas terras da Amazônia desflorestas após Outubro de 2006 poderiam servir de modelo(http://www.abiove.com.br).

A Produção de palmeira de óleo causa poluição substancial do ar, água e terra, alguns dos quais podem ser reduzidos se adotar métodos de produção propostos pela Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), uma iniciativa de certificação da industria para melhorar a sustentabilidade da palmeira de óleo. As medidas incluem o uso de controle de pestes naturais e compostos no lugar de pesticidas sintéticos e fertilizantes sempre que possível, implementando políticas de não fazer queimadas para o desperdício dos moinhos de palmeira de óleo, e criar bacias de captação para impedir que usinas efluentes entrem diretamente nas águas , onde elas poderiam prejudicar o habitat aquático ([35]; http://www.rspo.org). Alem do mais, os impactos da



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

plantação de palmeira de óleo, tais como fragmentação, podem ser reduzidos estabelecendo corredores florestais primários, zonas ripárianas, e pequenas reserves dentro das plantações [36; 37]. Para encorajar tais medidas para operadores industriais, o governo Brasileiro poderia desenvolver medidas políticas para assegurar que qualquer investidor seja de verdadeira companhia de plantação—ao invés de companhias madeireiras— e membros do RSPO.



Fig. 4. Plantações de palmeiras de óleo adjacentes á floresta tropical em Sabah, Malásia. Foto por R. A. Butler.

## Conclusões

A agricultura de palmeira de óleo poderia em breve ser a maior ameaça emergente á Amazônia. Juntamente com a massiva expansão da criação de gado na Amazônia [38] e a soja [13], poderia gravemente aumentar os incentivos econômicos favorecendo a destruição das florestas da Amazônia. Interesses de conservação devem se preparar para lidar com este novo desafio, que poderia potencialmente ter sérios impactos econômicos, sociais e ambientais. Particularmente urgente é a necessidade de confrontar as recentes declarações políticas e corporativas no Brasil de que a expansão massiva da palmeira de óleo ocorreria quase que exclusivamente em terras previamente desflorestadas sem ameaçar os ecossistemas nativos—um argumento claramente dissociado da realidade econômica e biológica.

## Conhecimento

Nós agradecemos a Lian Pin Koh, David Wilcove, Emily Fitzherbert, Carlos Peres, Corey Bradshaw, Susan Laurance, Sérgio Abranches, e quarto referências anônimas



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

pelos comentários de grande utilidade no manuscrito. Agradecemos á Marcela Mendes pela tradução desse trabalho para o Português.

## Referências

[1] Fitzherbert, E.B. *et al.* 2008. How will oil palm expansion affect biodiversity. *Trends Ecol Evol* 23: 538-545.
[2] Wakker, E. 2004. *Greasy palms: The social and ecological impacts of large-scale oil palm plantation development in Southeast Asia.* Friends of the Earth, London, UK.
[3] Koh, L.P. and Wilcove, D.S. 2008. Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity? *Conserv Lett* 2: 1-5.
[4] Stickler, C., Coe, M., Nepstad, D., Fiske, G. and Lefebvre, P. 2008. *Ready for REDD? A preliminary assessment of global forested land suitability for agriculture.* Woods Hole Research Center, Massachusetts (http://whrc.org/BaliReports/assets/Bali_crop_suitability.pdf).
[5] Donald, P.F. 2004. Biodiversity impacts of some agricultural commodity production systems. *Conserv Biol* 18: 17-37.
[6] Mantel, S., Wösten, H. and Verhagen, J. 1997. *Biophysical suitability for oil palm in Kalimantan, Indonesia.* Report 2007/01, ISRIC-World Soil Information, Plant Research International, Wageningen, Netherlands.
[7] Rao, I.M., Zeigler, R., Vera, R. and Sarkarung, S. 1993. Selection and breeding for acid-tolerance in crops. *BioSci* 43: 454-465.
[8] Baligar, V.C. and Fageria, N.K. 2006. Soil acidity impact on nutrient use efficiency and yield sustainability of crops. Abstract, World Congress of Soil Science (http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?SEQ_NO_115=187467; 9 July).
[9] WRM. 2001. *The bitter fruit of oil palm: Dispossession and deforestation*. World Rainforest Movement, Montevideo, Uruguay.
[10] Butler, R. and Conway, S. 2007. Could peatlands conservation be profitable? *Jakarta Post* (22 August; http://old.thejakartapost.com/yesterdaydetail.asp?fileid=20070822. F07).
[11] Koh, L.P. 2007. Potential habitat and biodiversity losses from intensified biodiesel feedstock production. *Conserv Biol* 2: 1373–1375.
[12] USDA. 2007. *Indonesia: Palm oil production prospects continue to grow.* USDA Foreign Agricultural Service (http://www.pecad.fas.usda.gov/highlights/2007/12/Indonesia_palmoil/; 31 December).
[13] Laurance, W.F. *et al.* 2001. The future of the Brazilian Amazon. *Science* 291: 438-439.
[14] Fearnside, P.M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates and consequences. *Conserv Biol* 19: 680–688.
[15] Salomon, M. 2008. Carlos Minc decide plantar dendê na Amazônia. *Folha de São Paulo* (http://www1.folha.uol.com.br/folha/ambiente/ult10007u435185.shtml; 25 August).
[16] Laurance, W.F., Albernaz, A., and Da Costa, C. 2001. Is deforestation accelerating in the Brazilian Amazon? Environ Conserv 28: 305-311.
[17] --- 2008. Felda plans plantations in Brazil. NST Online (4 July; http://tinyurl.com/c4ahfc).
[18] --- 2008. Felda estate in the Amazon. NST Online (7 July; http://tinyurl.com/chqaod).
[19] Morton, D.C. *et al.* 2006. Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. *Proc Nat Acad Sci USA* 103: 14637–14641.
[20] Nepstad, D.C., Stickler, C.M. and Almeida, O.T. 2006. Globalization of the Amazon soy and beef industries: opportunities for conservation. *Conserv Biol* 20: 1595-1604.



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

[21] Peh, K.S.-H., de Jong J., Sodhi N.S., Lim S.L.-H. and Yap C.A.-M. 2005. Lowland rainforest avifauna and human disturbance: persistence of primary forest birds in selectively logged forests and mixed-rural habitats of southern Peninsular Malaysia. *Biol Conserv* 123: 489–505.
[22] Peh, K.S.-H., Sodhi N.S., de Jong J., Sekercioglu C.H., Yap C.A.-M. and Lim S.L.-H. 2006. Conservation value of degraded habitats for forest birds in southern Peninsular Malaysia. *Divers Distrib* 12: 572–581.
[23] Eggleston S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. 2006. *2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*. Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Japan.
[24] Rafli T.P., Usher G. and Niles J.O. 2007. *Reducing carbon emissions from deforestation in the Ulu Masen ecosystem, Aceh, Indonesia*. The Provincial Government of Nanggroe Aceh Darussalam, Fauna and Flora International, and Carbon Conservation, Aceh, Indonesia.
[25] Gibbs, H.K., Johnston, M., Foley, J., Holloway, T., Monfreda, C., Ramankutty, N. and Zaks, D. 2008. Carbon payback times for crop-based biofuel expansion in the tropics: the effects of changing yield and technology. *Environ Res Lett* 3, doi:10.1088/1748-9326/3/3/034001.
[26] Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S. and Hawthorne, P. 2008. Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science* 319: 1235–1238
[27] Niesten, E.T., Rice, R.E., Ratay, S., Paratore, K., Hardner, J., andFearnside, P. 2004. *Commodities and conservation: The need for greater habitat protection in the tropics.* Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International, Washington, D.C.
[28] Borner, J. and Wunder, S. 2007. Payments for avoided deforestation in Brazil: Some emerging initiatives. Presentation at 'The Political Economy of Avoided Deforestation', UNFCCC Side Event, Bali, Indonesia.
[29] Fearnside, P.M. 2001 Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environ Conserv* 28: 23-28.
[30] Butler, R.A., Koh, L.P. and Ghazoul, J. 2009. REDD in the red: palm oil could undermine carbon payment schemes. *Conserv Lett* (in press).
[31] Hirsch, T. 2008. Brazil to act over acceleration in deforestation. *The Telegraph* (24 Jan; http://www.telegraph.co.uk/earth/earthnews/3322911/Brazil-to-act-over-acceleration-in-deforestation.html)
[32] Hirsch, T. 2008. Brazil launches rainforest fund. *BBC News* (1 Aug; http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/7538480.stm)
[33] Laurance, W.F. 2008. Can carbon trading save vanishing forests? BioSci 58: 286-287.
[34] Butler, R.A. and Laurance, W.F. 2008. New strategies for conserving tropical forests. *Trends Ecol Evol*. 9: 469-72
[35] Clay, J. 2004. *Palm oil. World agriculture and the environment: A commodity by commodity guide to impacts and practices.* Island Press: Washington, DC, USA
[36] Falcy, F.R. and Estades, E.F. 2007. Effectiveness of corridors relative to enlargement of habitat patches. *Conserv Biol* 21: 1341-1346.
[37] Koh, L.P. 2008. Can oil palm plantations be made more hospitable for forest butterflies and birds? *Journal of Applied Ecology* 45: 1002-1009
[38] Kaimowitz, D., Mertens, B., Wunder, S. and Pacheco, P. 2007. *Hamburger connection fuels Amazon destruction.* Tech. Rep., Center for International Forest Research, Bogor, Indonesia.
[39] --- (2007). Commodity Intelligence Report - Brazil Soybean Update. USDA Foreign Agricultural Service (30 Mar; http://www.pecad.fas.usda.gov/highlights/2007/03/brazil_soybean_30mar2007/).



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use

[40] Almeida, 0. T. de and Uhl, C. 1995. Developing a quantitative framework for sustainable resource-use planning in the Brazilian Amazon. *World Development* 23: 1745-1764.
[41] Peters, C.M., Gentry, A.H., and Mendelsohn, R.O. 1989. "Valuation of an Amazonian Rainforest," *Nature* 339: 655-656
[42] Carter, J.C. 2007. Personal communication
[43] Grimes, A. et al. 1994. Valuing the rain forest: the economic value of nontimber forest products in Ecuador," *Ambio* 23: 405-410.
[44] Saatchi, S. S., Houghton, R. A., Dos Santos Alvalá, R. C., Soares, J. V. and Yu, Y. (2007). *Global Change Biology* 13: 816-837
[45] Capoor, K. and Ambrosi, P. 2008. State and Trends of the Carbon Market 2008. World Bank, Washington, D.C. (May; http://tinyurl.com/5rnwfn)
[46] Butler, R.A. 2007. Is the Amazon more valuable for carbon offsets than cattle or soy? Mongabay.com (17 October; http://news.mongabay.com/2007/1017-amazon.html).
[47] World Bank 2009. Commodity Price Data (26 Feb; http://tinyurl.com/ddxper)
[48] USDA 2009. Production, Supply and Distribution Online. Foreign Agricultural Service (1 Jan; http://www.fas.usda.gov/)
[49] Cubbage, F. et al 2007. Timber investment returns for selected plantations and native forests in South America and the Southern United States. New Forests 33: 237-255



Downloaded From: https://bioone.org/journals/Tropical-Conservation-Science on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://bioone.org/terms-of-use