

COMÉRCIO TRANSFORMATIVO

TRÊS PRINCÍPIOS ORIENTADORES PARA UMA MUDANÇA POSITIVA EM DIREÇÃO À SUSTENTABILIDADE

WWF-Brazil, Novembro 2022

PRINCIPAIS MENSAGENS E RECOMENDAÇÕES PARA POLÍTICAS

1. O comércio de commodities em grande escala dos países produtores do Sul Global para os países consumidores do Norte Global induz profundos impactos negativos na sociedade e no meio ambiente devido ao desmatamento e à conversão de ecossistemas naturais em agricultura para a exportação.
2. Os principais impactos negativos são (a) emissões de gases de efeito estufa, (b) interrupção da disponibilidade de água, (c) ameaças à biodiversidade, (d) apropriação e concentração da terra, (e) deslocamento de povos indígenas e comunidades tradicionais, (f) comprometimento da segurança alimentar em nível local e global. Esses impactos são amplamente reconhecidos na literatura científica (ver lista de referências) e são graves não apenas em ambientes florestais, mas em todos os ecossistemas terrestres. As pastagens e outras terras arborizadas, por exemplo, são um exemplo de ecossistemas que estão menos protegidos na legislação nacional e enfrentam alta pressão da expansão agrícola, principalmente para atender à demanda internacional de commodities de regiões industrializadas como a Europa, os Estados Unidos e a China.
3. Entretanto, o comércio internacional também tem o potencial de promover impactos positivos. Ele pode desencadear transformações rumo à sustentabilidade, pondo fim aos incentivos ao desmatamento e à conversão dos ecossistemas naturais e respeitando os direitos dos povos indígenas e comunidades locais para garantir uma produção diversificada e saudável de alimentos, um uso mais responsável das terras já desmatadas e cadeias de abastecimento mais justas.
4. Para isso, **três aspectos principais** devem ser incorporados como princípios orientadores para a tomada de decisões sobre regulamentos relacionados ao comércio em escala nacional, regional e internacional para promover tais transformações positivas: (i) adotar critérios de conversão zero de ecossistemas naturais, (ii) adotar critérios significativos e ferramentas de implementação para garantir o respeito aos direitos humanos (baseados em leis de proteção nacionais e internacionais, como a OIT 169 e a Declaração Universal dos Direitos Humanos), (iii) implementar mecanismos transparentes, baseados em geolocalização do local de produção¹, para garantir a plena rastreabilidade e responsabilidade, com as ações de conformidade reportadas por meio de declarações e relatórios públicos periódicos.

¹ Local de produção corresponde a uma área espacialmente definida, na qual uma commodity ou produto é produzido. Esses locais deveriam ser monitorados por meio de polígonos geoespaciais que representam áreas contíguas ou adjacentes usadas pelo mesmo proprietário ou parceiros para realizar as atividades produtivas, independentemente de qualquer subdivisão administrativa aplicada.

INTRODUÇÃO: ESTAMOS INTERCONECTADOS

A pandemia de Covid apontou a forte interligação das ações humanas, mostrando que as ações locais têm consequências palpáveis tanto em nível local como global (Brancalion *et al.*, 2020). A consciência de que **nossos comportamentos em um lugar têm efeitos de longo alcance em outras partes distantes do mundo** nos dá a oportunidade de repensar nossas escolhas (Castro *et al.*, 2020). É uma maneira de forjar uma nova abordagem para problemas comuns e promover transformações positivas e fomentar uma maior cooperação em direção à sustentabilidade.

Um elemento chave desta **interconexão é o comércio internacional, que é o elo entre os mercados consumidores e regiões produtoras distantes** (Meyfroidt *et al.*, 2013). Esta comercialização impulsiona a expansão das commodities agrícolas, e a relação entre estes dois processos é um fator fundamental de desmatamento e conversão dos ecossistemas naturais no mundo inteiro, bem como um indutor da degradação socioambiental associada nas regiões produtoras (Curtis *et al.*, 2018). Isto é especialmente agudo nos fluxos comerciais entre os países produtores de commodities no Sul Global e os países consumidores de commodities no Norte Global (Hong *et al.*, 2022). Atualmente, o sistema econômico global baseado no comércio internacional de commodities, permite aos países consumidores regenerar e restaurar sua vegetação nativa, terceirizando sua produção de commodities - e consequentes impactos socioambientais - para outras regiões do mundo (Yao *et al.*, 2018). Ao fazer isso, torna essas relações comerciais opacas e dissociadas dos ousados padrões de sustentabilidade (Gardner *et al.*, 2019).

Porém, nos últimos anos, a **opinião pública tem se tornado cada vez mais consciente de que a forma como produzimos e consumimos nossos alimentos está diretamente ligada a impactos negativos** como o desmatamento, perda de biodiversidade, mudança climática e violação dos direitos humanos (Wiedmann & Lenzen, 2018). Por mais que o comércio e o consumo estejam diretamente causando impactos negativos nas regiões produtoras (Sun *et al.*, 2017), **eles também podem promover relações comerciais mais justas** (Venkatesan, 2021). Com políticas, regulamentações e incentivos adequados, o comércio pode apoiar os direitos humanos das populações tradicionais e dos pequenos produtores, fortalecer a economia da sociobiodiversidade que contribui para a segurança alimentar, e induz transformações regenerativas em todos os tipos de ambientes naturais nas áreas de abastecimento. O objetivo deste *Policy Brief* é resumir os estudos científicos sobre os impactos sociais e ambientais associados das cadeias de fornecimento de commodities e fornecer insumos para que os formuladores de políticas possam moldar relações comerciais transformadoras que possam induzir sustentabilidade em vez de desmatamento.

O PADRÃO DE COMÉRCIO ATUAL: IMPACTOS NEGATIVOS

O comércio de mercadorias em grande escala está atualmente estruturado de maneira que procura aumentar a produção e o consumo enquanto reduz os custos (Naylor *et al.*, 2005). Sob este paradigma, o comércio internacional resulta em múltiplos impactos socioambientais negativos decorrentes do desmatamento e da conversão dos ecossistemas naturais impulsionados pela expansão das commodities (Yao *et al.*, 2018). A Tabela 1 resume esses impactos negativos atuais.

Tabela 1. Resumo dos impactos negativos das mudanças no uso da terra impulsionadas pelo comércio internacional.

Impactos Sócio-Ambientais Negativos					
Emissões de GEE	Interrupção do ciclo da água	Ameaças à biodiversidade	Aquisição e concentração de terras	Deslocamento de comunidades locais	Prejuízo da Segurança Alimentar



EMISSIONES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

O comércio internacional de commodities impulsiona o desmatamento em larga escala e a conversão de ecossistemas naturais nas regiões produtoras (Reis *et al.*, 2021). O desmatamento de florestas antigas emite quantidades significativas de CO₂, assim como a conversão de outros ecossistemas, como prados, florestas e áreas úmidas (ver Russo *et al.*, 2018). As “emissões de uso da terra” do mundo, que abrangem tanto a mudança de uso da terra quanto o manejo das áreas convertidas para a agricultura, têm aumentado desde os anos 2000 e representaram cerca de 25% de todas as emissões antropogênicas de GEE em 2017 (Hong *et al.*, 2022). Além disso, a distribuição destas emissões é altamente desproporcional; por exemplo, “as emissões de carne bovina e outras carnes vermelhas fornecem apenas 1% das calorias no mundo inteiro, mas são responsáveis por 25% de todas as emissões de uso da terra” (Hong *et al.*, 2021).

INTERRUPÇÃO DO CICLO DA ÁGUA

A agricultura em grande escala leva a impactos substanciais sobre o ciclo da água devido à remoção de ecossistemas naturais. Sem vegetação nativa, a evapotranspiração das árvores é interrompida, o que diminui os níveis de umidade na atmosfera e, consequentemente, os padrões de precipitação (Spera *et al.*, 2016). A falta de vegetação nativa associada à expansão das monoculturas prejudica ainda mais a infiltração da água das chuvas no solo para recarregar os reservatórios de água subterrânea, perturbando ainda mais o ciclo da água (Carvalho *et al.*, 2009; Oliveira *et al.*, 2014). Outro impacto na disponibilidade de água é a expansão dos sistemas de irrigação, que aumenta a pressão sobre os rios locais e muitas vezes leva ao seu desaparecimento (Pousa *et al.*, 2019). Além disso, a agricultura orientada para a exportação é altamente intensiva no uso de agroquímicos, que contaminam rios e aquíferos (Albuquerque *et al.*, 2016), prejudicando a saúde geral das comunidades locais (Rigotto *et al.*, 2014) e dificultando seu acesso à água limpa (Russo Lopes *et al.*, 2021).

AMEAÇAS À BIODIVERSIDADE

Um impacto significativo das commodities orientadas à exportação é a perda da biodiversidade resultante da destruição de habitats naturais, que inclui florestas, pastagens, bosques, áreas úmidas e outros ecossistemas (Strassbourg *et al.*, 2017). Os danos causados pelo desmatamento e pela conversão da vegetação nativa têm pressionado as florestas tropicais como a Amazônia em pontos de ruptura nos quais a prestação de serviços ecossistêmicos é severamente prejudicada (Lovejoy & Nobre, 2018). Consequentemente, mais de três quartos da floresta tropical amazônica vem perdendo resiliência durante as duas últimas décadas (Boulton *et al.*, 2022). Os níveis de biodiversidade também têm sido substancialmente ameaçados pela caça ilegal de espécies da vida selvagem (Chaves *et al.*, 2021), que contribui para a dinâmica atual do comércio internacional, impactando ainda mais a saúde humana, como no exemplo da pandemia de Covid-19 (Brancalion *et al.*, 2020).

AQUISIÇÃO E CONCENTRAÇÃO DE TERRAS

A forma como commodities em grande escala avançam baseia-se amplamente na conversão da vegetação nativa em terras agrícolas (Hong *et al.*, 2022). Isto é verdade para a Amazônia, que perdeu quase 250.000 km² desde 2001 (6 vezes o tamanho da Holanda), mas também para outros ecossistemas-chave, como o Cerrado, que perdeu quase 290.000 km² no mesmo período (7 vezes o tamanho da Holanda) (INPE, 2022). O processo de expansão sobre a vegetação nativa vem associado a um aumento acentuado dos preços da terra, particularmente nas regiões fronteiriças (Flexor & Leite, 2017), em grande parte devido à apropriação e especulação de terras (Spadotto *et al.*, 2021) muitas vezes através de práticas ilegais (Campbell *et al.*, 2015). Isto resulta na concentração de terras nas mãos de poucos atores¹, aprofundando a desigualdade nessas regiões (Pinto *et al.*, 2020).

¹ Segundo Pinto *et al.* (2020), “Um quarto (25%) de todas as terras agrícolas do Brasil são ocupadas pelas 15.686 maiores propriedades do país (0,3% do total de propriedades) que se concentram principalmente em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Matopiba. Para atingir os outros 25% da área total, é necessário somar as áreas das 3.847.937 propriedades menores (77% do total das propriedades), com a maior presença destas pequenas propriedades nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste”.



DESLOCAMENTO DE POVOS INDÍGENAS E COMUNIDADES TRADICIONAIS

A corrida pela busca de terras produtivas tem como objetivo limpar essas áreas e vender por um preço especulativo para a produção agrícola de grande escala (principalmente pecuária, seguida pela soja nas regiões fronteiriças) (Favareto, 2019). O resultado é um aumento das pressões de desmatamento e conversão que muitas vezes leva à violação dos direitos de terra, como o deslocamento de comunidades locais (Anaya & Espírito-Santo, 2018), a invasão de terras indígenas (Ferrante & Fearnside, 2020) e um aumento nos violentos conflitos rurais (CPT, 2021). Embora os povos indígenas e as comunidades locais frequentemente se envolvam em movimentos e campanhas sociais para proteger seus direitos territoriais (ver APIB, 2019), a rentabilidade do desmatamento e da conversão da vegetação nativa e o sentimento de impunidade continuam sendo os motores fundamentais para a tentativa de agarrar e invadir suas terras.

PREJUÍZO DA SEGURANÇA ALIMENTAR A NÍVEL LOCAL E GLOBAL

Muitas vezes, os impactos socioambientais negativos da produção de commodities são justificados na mídia de massa através do argumento de promover o desenvolvimento, o crescimento econômico e a segurança alimentar para as regiões produtoras e para o mundo (Russo Lopes *et al.*, 2021). No entanto, este discurso não corresponde à realidade destas regiões, onde o resultado mais comum da agricultura industrial voltada para a exportação é a pobreza e não o bem-estar (Favareto *et al.*, 2019). Além disso, enquanto a maior parte da produção de grãos em grande escala (~80%) é utilizada como ração animal e em processos industriais (Ritchie & Roser, 2021), o rendimento agrícola dos pequenos agricultores e comunidades tradicionais é mais diversificado (Badstue *et al.*, 2005), mais produtivo e conservador de recursos (Altieri, 2008) e, conseqüentemente, mais crucial para o consumo humano e a segurança alimentar (FAO, 2017).

O POTENCIAL DE MUDANÇA: TRANSFORMAÇÕES POSITIVAS PARA O COMÉRCIO

Devido aos impactos socioambientais negativos, o comércio internacional de commodities em larga escala vem acelerando a mudança climática e as desigualdades sociais. **No entanto, o comércio também pode ser remodelado para impulsionar mudanças transformadoras rumo à sustentabilidade. Isto implica garantir o respeito aos direitos humanos, apoiar a produção agrícola diversificada e livre de desmatamento das comunidades locais e enfrentar questões ambientais, tais como mudança climática, perda de biodiversidade e interrupções no ciclo da água.**

Um caminho simples para fazer isso é parar o desmatamento e a conversão de habitats naturais, não apenas em florestas, mas em todos os ecossistemas ao redor do mundo, como as pastagens naturais das Américas e outras terras arborizadas (Pötzschner *et al.*, 2022), que estão pouco protegidas e sob alta pressão da expansão agrícola, principalmente para atender a demanda internacional de commodities para regiões mais industrializadas como Europa, Estados Unidos e China (Hong *et al.*, 2022). Uma mudança nos padrões de produção e consumo tem o potencial de - através de uma única decisão política - capacitar os povos indígenas e populações tradicionais, fomentar a produção saudável e diversificada de alimentos de pequenos proprietários (Laroche *et al.*, 2020) e aumentar a segurança alimentar mundial através de um melhor uso das terras já desmatadas (Hong *et al.*, 2021). As comunidades locais e populações tradicionais têm sistemas produtivos que são substancialmente menos dependentes de agroquímicos; mais variados em termos de produção agrícola, produzindo alimentos que serão consumidos diretamente pelas pessoas em vez de commodities usadas como insumos para



outras indústrias; devido a sua pequena escala, estes sistemas produtivos também são mais ecológicos, pois fazem uso de materiais naturais, não são intensivos na irrigação, envolvem uma abordagem redistributiva da terra, assim como a renda gerada pela produção agrícola e muitas vezes coexistem com florestas nativas e/ou regeneram paisagens degradadas através de sistemas agroflorestais (ver Russo Lopes *et al.*, 2021 para um estudo de caso sobre o Cerrado brasileiro).

Para alcançar tais transformações positivas, é fundamental que as regulamentações que orientam o comércio global, se adotadas em nível nacional, regional ou internacional, sejam guiadas por critérios de sustentabilidade ambiciosos e explícitos (Kehoe *et al.*, 2020). É igualmente importante que estas regulamentações sejam baseadas em objetivos de sustentabilidade transparentes e bem definidos e um cronograma para sua implementação, tais como as diretrizes propostas pela iniciativa Accountability Framework. Um compromisso político para deter a degradação ambiental impulsionada pelo comércio agrícola pode trazer integridade socioambiental tanto nos países produtores quanto nos países consumidores (Bager *et al.*, 2021). Portanto, aumentar a visibilidade dos custos econômicos, políticos e culturais do desmatamento e da conversão dos ecossistemas naturais será um ponto de inflexão para os sistemas produtivos intensivos de desmatamento - e incentivará sistemas de produção agrícola mais inclusivos, regenerativos e confiáveis baseados na conservação da natureza e em melhores padrões de saúde e socioambientais. Para isso, as regulamentações relacionadas ao comércio devem

ser orientadas e visar a integração de três ações igualmente importantes:

- Ser guiado pelos critérios ambientais de **conversão zero de ecossistemas naturais**, incluindo florestas, mas também outras terras arborizadas e pastagens naturais, onde ocorre tamanha produção de commodities.
- Integrar os critérios sociais **de respeito aos direitos humanos** e direitos à terra para os territórios tradicionais.
- Ser apoiada por **mecanismos transparentes de monitoramento** que façam a rastreabilidade da implementação dos critérios socioambientais até o local de produção, reportando as ações adotadas para garantir compliance publica e periodicamente.

Ao fazer isso, as regulamentações comerciais não apenas mitigarão seus efeitos negativos, mas também induzirão ativamente mudanças positivas e sustentarão um sistema de produção e comercialização mais equitativo globalmente.

AGRADECIMENTOS

Esta publicação foi produzida com o apoio financeiro da União Europeia através do projeto Eat4Change. Seu conteúdo é de responsabilidade exclusiva da WWF e de outros parceiros do projeto e não reflete necessariamente os pontos de vista da União Europeia. Foi também apoiada pelo projeto “Sustentabilidade e valor agregado das cadeias produtivas agrícolas”, financiamento da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) sob o acordo n. 81271672/18.0128.1-108.99, projeto número 10347832/213/14029/UH.



CO-FUNDED BY
THE EUROPEAN
UNION



Implemented by
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

² “The Accountability Framework initiative (AFi) is a collaborative effort to build and scale up ethical supply chains for agricultural and forestry products led by a diverse global coalition of environmental and human rights organizations”. See: <https://accountability-framework.org/>.



REFERÊNCIAS

- Albuquerque, A. F., Ribeiro, J. S., Kummrow, F., Nogueira, A. J. A., Montagner, C. C., & Umbuzeiro, G. A. (2016). Pesticides in Brazilian freshwaters: a critical review. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 18(7), 779-787.
- Altieri, M. A. (2008). *Small farms as a planetary ecological asset: five key reasons why we should support the revitalisation of small farms in the global south* (Vol. 7). Penang, Malaysia: Third World Network.
- Anaya, F. C., & Espírito-Santo, M. M. (2018). Protected areas and territorial exclusion of traditional communities. *Ecology and Society*, 23(1).
- APIB. (2019). *Campaign "Indigenous Blood: Not a Single Drop More"*. Brasília: Associação dos Povos Indígenas do Brasil. Available at: <https://apiboficial.org/2019/10/23/letter-from-indigenous-blood-not-a-single-drop-more-to-pope-francisco/>.
- Badstue, L. B., Bellon, M. R., Berthaud, B., Ramirez, A., Flores, D., Juárez, X., & Ramirez, F. (2005). *Collective action for the conservation of on-farm genetic diversity in a center of crop diversity: an assessment of the role of traditional farmers' networks*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute. Available at: <https://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/125190/filename/125191.pdf>.
- Bager, S.L., Persson, U.M., dos Reis, T.N.P. (2021). Eighty-six EU policy options for reducing imported deforestation. *One Earth* 4:289–306, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.01.011>
- Boulton, C.A., Lenton, T.M. & Boers, N. (2022). Pronounced loss of Amazon rainforest resilience since the early 2000s. *Nat. Clim. Chang.* 12:271–278, <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01287-8>
- Brancalion, P. H., Broadbent, E. N., De-Miguel, S., Cardil, A., Rosa, M. R., Almeida, C. T., ... & Almeyda-Zambrano, A. M. (2020). Emerging threats linking tropical deforestation and the COVID-19 pandemic. *Perspectives in ecology and conservation*, 18(4):243–246.
- Campbell, J. M. (2015). *Conjuring property: Speculation and environmental futures in the Brazilian Amazon*. Washington, US: University Press.
- Carvalho, J. L. N., Cerri, C. E. P., Feigl, B. J., Piccolo, M. D. C., Godinho, V. P., & Cerri, C. C. (2009). Carbon sequestration in agricultural soils in the Cerrado region of the Brazilian Amazon. *Soil and Tillage Research*, 103(2):342–349.
- Castro, F., Russo Lopes, G., & Brondizio, E. (2020). The Brazilian Amazon in Times of COVID-19: from crisis to transformation? *Ambiente & Sociedade*, 23:1–11.
- Chaves, W. A., Valle, D., Tavares, A. S., von Mühlen, E. M., & Wilcove, D. S. (2021). Investigating illegal activities that affect biodiversity: the case of wildlife consumption in the Brazilian Amazon. *Ecological Applications*, 31(7), e02402.
- CPT. (2021). *Conflitos no Campo Brasil*. Goiânia: Comissão Pastoral da Terra. Available at: <https://www.cptnacional.org.br/publicacoes-2/destaque/6001-conflitos-no-campo-brasil-2021>.
- Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying drivers of global forest loss. *Science*, 361(6407):1108–1111.
- FAO. (2017). *The state of food and agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: [http://uni-sz.bg/truni1/wp-content/uploads/biblioteka/file/TUN10042440\(1\).pdf](http://uni-sz.bg/truni1/wp-content/uploads/biblioteka/file/TUN10042440(1).pdf)
- Favareto, A (Coord). (2019). *Entre chapadas e baixões do Matopiba: dinâmicas territoriais e impactos socioeconômicos da expansão agropecuária no Cerrado*. São Paulo: Prefixo Editorial. Available at: https://storage.googleapis.com/planet4-brasil-stateless/2019/05/49824d91-entre-chapadas-e-baixões-do-matopiba_versão-ebook.pdf.
- Favareto, A., Nakagawa, L., Kleeb, S., Seifer, P., & Pó, M. (2019). There is more poverty and inequality than well-being and wealth in the municipalities of Matopiba. *Revista Nera*, (47):348–381.
- Ferrante, L., & Fearnside, P. M. (2020). Brazil threatens Indigenous lands. *Science*, 368(6490):481–482.
- Flexor, G., & Leite, S. P. (2017). Land market and land grabbing in Brazil during the commodity boom of the 2000s. *Contexto Internacional*, 39 :393–420.
- Gardner, TAA, Benzie, M., Börner, J., Dawkins, E., Fick, S., Garrett, R., Godar, J., Grimard, A., Lake, S., Larsen, RKK, Mardas, N., McDermott, CLL, Meyfroidt, P., Osbeck, M., Persson, M., Sembres, T., Suavet, C., Strassburg, B., Trevisan, A., West, C., Wolvekamp, P. (2019). Transparency and sustainability in global commodity supply chains. *World Development*, 121:163–177, <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.05.025>
- Hong, C., Burney, J.A., Pongratz, J. et al. Global and regional drivers of land-use emissions in 1961–2017. (2021) *Nature*, 554–561, <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03138-y>
- Hong, C., Zhao, H., Qin, Y., Burney, J.A., Pongratz, J., Hartung, K., Liu, Y., Moore, F.C., Jackson, R.B., Zhang, Q. and Davis, S.J. (2022). Land-use emissions embodied in international trade. *Science*, 376(6593):597–603.
- INPE. (2022). *Terra Brasilis: Prodes (Desmatamento)*. Brasília: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Available at: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation?hl=pt-br>.
- Kehoe, L., Reis, TNP, Meyfroidt, P., Bager, S., Seppelt, R., Kuemmerle, T., Berenguer, E., Clark, M., Davis, KF, Ermgassen, EKJH, Farrell, KN, Friis, C., Haberl, H., Kastner, T., Murtough, KL, Persson, UM, Connell, CO, Valeska, V., Romero-mun, A. (2020). Inclusion, Transparency, and Enforcement: How the EU-Mercosur Trade Agreement Fails the Sustainability Test - Commentary. *One Earth*, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.08.013>
- Laroche, P. C., Schulp, C. J., Kastner, T., & Verburg, P. H. (2020). Telecoupled environmental impacts of current and alternative Western diets. *Global Environmental Change*, 62:102066.
- Lovejoy, T. & Nobre, C. (2018). Amazon Tipping Point. *Science Advances*, 4, 10.1126/sciadv.aat2340.
- Magliocca, NR, Ellis, EC, Allington, GRH, of Bremond, A., Dell'Angelo, J., Mertz, O., Messerli, P., Meyfroidt, P., Seppelt, R., Verburg, PH, 2018 Closing global knowledge gaps: Producing generalized knowledge from case studies of social-ecological systems. *Global Environmental Change*. 50, 1–14, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.03.003>.
- Meyfroidt, P., Lambin, E. F., Erb, K. H., & Hertel, T. W. (2013). Globalization of land use: distant drivers of land change and geographic displacement of land use. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(5):438–444.
- Naylor, R., Steinfeld, H., Falcon, W., Galloway, J., Smil, V., Bradford, E., ... & Mooney, H. (2005). Losing the links between livestock and land. *Science*, 310(5754):1621–1622.
- Oliveira, P. T. S., Nearing, M. A., Moran, M. S., Goodrich, D. C., Wendland, E., & Gupta, H. V. (2014). Trends in water balance components across the Brazilian Cerrado. *Water Resources Research*, 50(9):7100–7114.

- Pinto, L., de Faria, V., Sparovek, G., Reydon, B., Ramos, C., Siqueira, G., Godar, J., Gardner, T., Rajão, R., Alencar, A., Carvalho, T., Cerignoni, F., Granero, I., Couto, M. (2020) Quem São Os Poucos Donos Das Terras Agrícolas No Bras-I - O Mapa Da Desigualdade. *Sustentabilidade em Debate*, 10:1-21.
- Pötzschner, F., Baumann, M., Gasparri, N. I., Conti, G., Loto, D., Piquer-Rodríguez, M., & Kuemmerle, T. (2022). Ecoregion-wide, multi-sensor biomass mapping highlights a major underestimation of dry forests carbon stocks. *Remote Sensing of Environment*, 269, 112849. doi:10.1016/j.rse.2021.112849
- Pousa, R., Costa, M. H., Pimenta, F. M., Fontes, V. C., Brito, V. F. A. D., & Castro, M. (2019). Climate change and intense irrigation growth in Western Bahia, Brazil: The urgent need for hydroclimatic monitoring. *Water*, 11(5):933.
- Reis, T. N., de Faria, V. G., Russo Lopes, G. R., Sparovek, G., West, C., Rajão, R., Ferreira, M., Elvira, M., & do Valle, R. S. (2021). Trading deforestation—why the legality of forest-risk commodities is insufficient. *Environmental Research Letters*, 16(12):124025.
- Rigotto, R. M., Vasconcelos, D. P., & Rocha, M. M. (2014). Pesticide use in Brazil and problems for public health. *Cadernos de Saúde Pública*, 30, 1360-1362.
- Ringler, C., Bhaduri, A., Lawford, R., 2013. The nexus across water, energy, land and food (WELF): Potential for improved resource use efficiency? *Current Opinion Environmental Sustainability*. 5:617-624, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.11.002>.
- Ritchie, H., & Roser, M. (2021) *Forests and Deforestation*. Oxford: University Press. Available at: <https://ourworldindata.org/forests-and-deforestation>.
- Russo Lopes, G., Bastos-Lima, M., & dos Reis, T.P.N. (2021). Maldevelopment revisited: Inclusiveness and social impacts of soy expansion over Brazil's Cerrado in Matopiba. *World Development*, 139:105316, <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105316>.
- Russo, G., Alencar, A., Ribeiro, V., Amorim, C., Shimbo, J., Lenti, F., & Castro, I. (2018). *Cerrado: The Brazilian savanna's contribution to GHG emissions and to climate solutions*. Brasília: Amazon Environmental Research Institute. Available at: <https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2018/12/Policy-Brief-Cerrado-COP24-en-1.pdf>.
- Schröter, M., Koellner, T., Alkemade, R., Arnhold, S., Bagstad, KJ, Erb, KH, Frank, K., Kastner, T., Kissinger, M., Liu, J., López-Hoffman, L., Maes, J., Marques, A., Martín-López, B., Meyer, C., Schulp, CJE, Thober, J., Wolff, S., Bonn, A. (2018). Interregional flows of ecosystem services: Concepts, typology and four cases. *Ecosystem Service*, 1-11, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.02.003>.
- Spadotto, B. R., Martenauer Saweljew, Y., Frederico, S., & Teixeira Pitta, F. (2021). Unpacking the finance-farmland nexus: circles of cooperation and intermediaries in Brazil. *Globalizations*, 18(3):461-481.
- Spera, S. A., Galford, G. L., Coe, M. T., Macedo, M. N., & Mustard, J. F. (2016). Land-use change affects water recycling in Brazil's last agricultural frontier. *Global Change Biology*, 22(10):3405-3413.
- Strassburg, B., Brooks, T., Feltran-Barbieri, R., Iribarrem, A., Crouzeilles, R., Loyola, R., Latawiec, E., Filho, F., Scaramuzza, C., Scarano, F., Soares-Filho, B., & Balmford, A. (2017). Moment of truth for the Cerrado. *Nature Ecology & Evolution*, 1(99):1-3, 10.1038/s41559-017-0099.
- Sun, J., Tong, Y. xin, Liu, J., 2017. Telecoupled land-use changes in distant countries. *J. Integral Agricultural* 16:368-376. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(16\)61528-9](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(16)61528-9)
- Venkatesan, M. (2021). *The Role of Culture and Moral Responsibility in Facilitating a Sustainable Bioeconomy*. In: Venkatramanan V., Shah S., Prasad R. (eds) *Sustainable Bioeconomy*. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7321-7_2.
- Wiedmann, T., Lenzen, M. (2018). Environmental and social footprints of international trade. *Nat. Geosci.* 11, 314-321. <https://doi.org/10.1038/s41561-018-0113-9>
- Wood, S.A., Smith, M.R., Fanzo, J., Remans, R., Defries, R.S., (2018). *Nature Sustainability*. 1, 34-37. <https://doi.org/10.1038/s41893-017-0008-6>
- Yao, G., Hertel, T.W., Taheripour, F. (2018). Economic drivers of telecoupling and terrestrial carbon fluxes in the global soybean complex. *Global Environmental Change*, 50:190-200, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.04.005>.

TRADEHUB.EARTH

trade@unep-wcmc.org



@GCRF_TRADE_Hub



linkedin.com/company/gcrftradedhub/

The TRADE Hub is funded by the UK Research and Innovation's Global Challenges Research Fund (UKRI GCRF) (project number ES/S008160/1)