

O que acontece depois que os pagamentos para a conservação são encerrados? Resultados sobre REDD+ no Brasil

Cauê D Carrilho¹ e Sven Wunder²

Mensagens-chave

- Avaliamos os impactos de um projeto de REDD+ que pagou pequenos agricultores para reduzirem o desmatamento na Amazônia brasileira. A avaliação foi feita durante e após os pagamentos.
- Descobrimos que os pagamentos foram eficazes na redução do desmatamento, mas apenas enquanto duraram.
- Após o término dos pagamentos, o desmatamento foi retomado, mas não a um ritmo que eliminasse os resultados anteriores de conservação.
- A redução do desmatamento, portanto, dependia da continuidade dos pagamentos. Porém, os ganhos ambientais foram mantidos mesmo após seu encerramento.

Introdução: resultados de conservação durante e após os pagamentos

Pagamentos para a conservação (em inglês, *conservation payments*), mais conhecidos como Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), são transferências condicionadas, nas quais dinheiro ou produtos são fornecidos a proprietários de terra em troca da adoção de práticas conservacionistas, como a redução do desmatamento e a conservação das florestas (Wunder 2007, 2015). Tais pagamentos foram o principal tipo de intervenção originalmente previsto para a implementação local do mecanismo de REDD+ (Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação florestal), muito embora diferentes intervenções também tenham sido implementadas (e.g., benefícios não condicionados para atividades econômicas de baixo impacto, aplicação da lei e regularização fundiária) (Duchelle et al. 2017).

No contexto de REDD+, a lógica dos PSA é tornar as florestas mais lucrativas em pé do que cortadas (Angelsen e McNeill 2013), induzindo, assim, os beneficiários a apoiarem ativamente esforços de conservação. Para que a estratégia funcione, os pagamentos para a conservação devem exceder o custo de oportunidade do desmatamento evitado – ou seja, os lucros perdidos com o abandono de atividades econômicas dependentes do desmatamento (e.g., agricultura itinerante, de corte e queima, e pecuária extensiva) (Wunder 2008). É importante ressaltar que os

implementadores precisam monitorar a conformidade dos beneficiários, verificando o quanto as condicionalidades dos contratos de PSA estão sendo cumpridas nas propriedades inscritas (e.g., conservar florestas) antes de fazer pagamentos (Wunder et al. 2008).

Mesmo antes do lançamento do mecanismo de REDD+, os PSA já eram populares nos países em desenvolvimento (Engel et al., 2008; Ezzine-de-Blas et al., 2016), provavelmente por dois motivos principais. Primeiro, espera-se que sejam mais eficientes economicamente em alcançar resultados de conservação do que estratégias indiretas, como Projetos Integrados de Conservação e Desenvolvimento (PICD) (Ferraro e Kiss 2002). Segundo, os PSA seriam também mais socialmente justos quando comparados aos instrumentos tradicionais de comando e controle, uma vez que remuneram os proprietários de terra pela adoção voluntária (ao vez de compulsória) de comportamentos conservacionistas (Jack et al. 2008). Dessa forma, os PSA possuem potencial de alcançar resultados do tipo “ganha-ganha” (nesse caso, conservação florestal e redução da pobreza) (Leimona e Lee 2008), uma das razões pelas quais pequenos produtores em situação de pobreza são comumente o público-alvo desse tipo de estratégia.

Apesar do entusiasmo em torno dos PSA, sua eficácia ainda é debatida. A maioria das avaliações de impacto indica algum grau de sucesso dos PSA na redução do desmatamento e na conservação de florestas (e.g., Robalino e Pfaff 2013; Costedoat et al., 2015; Jayachandran et al., 2017; Montoya-Zumaeta et al. 2019), embora tipicamente moderado (Wunder et al. 2020). No entanto, poucos programas de PSA foram avaliados, e os estudos nem sempre estão livres de problemas metodológicos (Snilsveit et al. 2019). Assim, a eficácia desses pagamentos continua uma questão em aberto.

¹ CIFOR e EACH-USP (Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, Brasil), cauecarrilho@usp.br

² CIFOR e Instituto Florestal Europeu

Ainda menos estudado é o quanto os resultados de conservação dos PSA persistem após a suspensão dos pagamentos, uma questão conhecida na literatura especializada como “permanência”. É verdade que muitos PSA são concebidos como programas de longo prazo, nos quais os pagamentos possam ser indefinidamente mantidos (Pagiola et al. 2016). No entanto, o financiamento contínuo é raramente garantido, e muitas iniciativas de PSA foram, de fato, suspensas devido a restrições orçamentárias (Jones et al., 2017; Hayes et al., 2022). Outras iniciativas de PSA são planejadas desde o início como programas-piloto, sem horizontes de longo prazo (Jayachandran et al. 2017).

Qual cenário de permanência devemos esperar? Teoricamente, as reduções no desmatamento promovidas por PSA temporários também tenderiam a ser temporárias: após a suspensão dos pagamentos, os usos concorrentes da terra (e.g., agricultura, pecuária) voltariam a ser mais lucrativos do que a conservação das florestas, o que induziria a retomada do desmatamento (Swart 2003; Phelps et al., 2013).

No entanto, é possível que uma tendência de menor desmatamento seja sustentada após os pagamentos sob duas condições principais. Primeiro, caso o programa de PSA forneça incentivos para impulsionar a adoção de atividades econômicas mais sustentáveis e mais lucrativas (e.g., sistemas agroflorestais) que passem a substituir as atividades prévias dependentes do desmatamento (Pagiola et al. 2020). Segundo, na possibilidade da participação nos programas aumentar as motivações intrínsecas dos participantes para conservar (em inglês, *motivation crowding-in*), levando-os a conservar mais do que faziam antes dos pagamentos (Ezzine-de-Blas et al. 2019).

Além disso, mesmo que o desmatamento seja retomado após a suspensão dos PSA, os ganhos na conservação de florestas obtidos pelos PSA ainda seriam “permanentes”, contanto que os antigos beneficiários não “recuperem” o desmatamento perdido (Banco Mundial, 2018). Tal situação somente ocorreria

caso, após os pagamentos, as taxas de desmatamento passassem a ser ainda maiores do que seriam na ausência do programa (i.e., um cenário contrafactual a ser estimado por meio de um grupo controle adequado) (Skutsch e Trines 2010; Costedoat e Pfaff 2022).

Um programa de PSA poderia causar uma aceleração do desmatamento que ultrapassasse seus ganhos de conservação florestal apenas em circunstâncias excepcionais. Por exemplo, caso os beneficiários invistam os pagamentos na compra de ferramentas necessárias para o desmatamento (e.g., motosserras) e/ou na expansão das áreas cultivadas (e.g., agricultura e pecuária extensivas). Outra possibilidade seria se receber pagamentos pela conservação minasse as motivações intrínsecas dos beneficiários para conservar (em inglês, *motivation crowding-out*) (Rode et al. 2015), levando-os a desmatar mais do que teriam feito caso não tivessem recebido os pagamentos.

Em suma, existiriam quatro cenários de permanência, conforme apresentados na Figura 1, com base em Carrilho et al. (2022):

- Permanência da redução do desmatamento (S1): os ex-participantes continuam cortando menos floresta do que o cenário contrafactual mesmo após a suspensão dos PSA, preservando, assim, a redução do desmatamento.
- Permanência dos ganhos de conservação (S2): os ex-participantes retomam o desmatamento, atingindo as taxas de desmatamento contrafactuais, mas sem ultrapassá-las, o que significa que a redução do desmatamento não foi permanente, mas os ganhos de conservação do PSA foram mantidos.
- Permanência zero – ou seja, perda total dos ganhos (S3): os ex-participantes ultrapassam as taxas de desmatamento contrafactuais até “recuperarem” o desmatamento perdido, o que significa que os ganhos de conservação alcançados pelos PSA desapareceram. Em seguida, eles retornam às taxas de desmatamento contrafactuais.

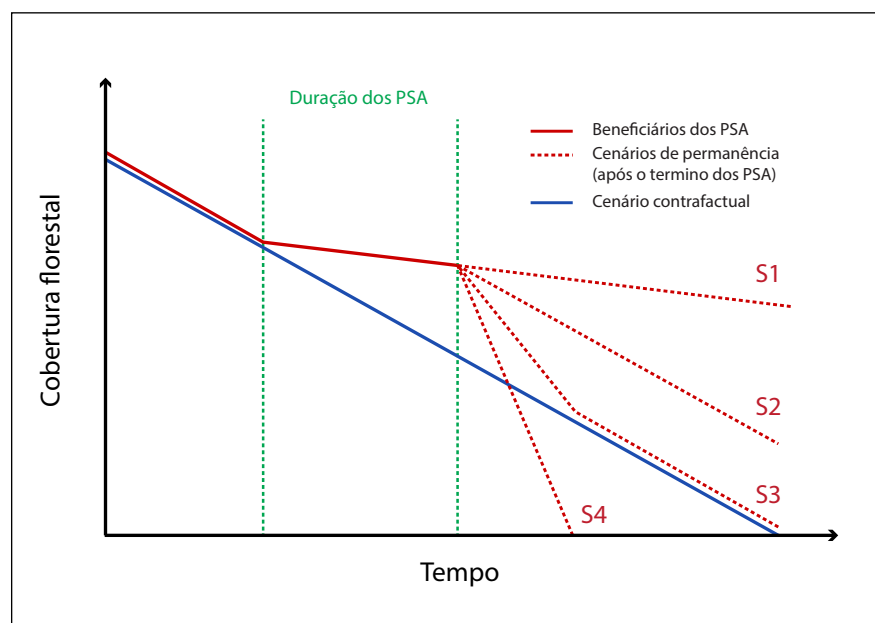


Figura 1. Cenários para a permanência dos resultados de conservação promovidos por PSA

Nota: Todos os cenários partem do mesmo pressuposto de que os PSA efetivamente reduziram o desmatamento enquanto os pagamentos estavam em andamento. Eles diferem do que ocorre após o término dos pagamentos, ilustrando quatro graus de permanência: S1) a taxa de desmatamento mais baixa foi sustentada; S2) o desmatamento é retomado, mas os ganhos de conservação dos PSA foram preservados; S3) o desmatamento aumenta até que os ganhos de conservação sejam eliminados; e S4) o desmatamento continua a aumentar, promovendo resultados negativos de conservação no longo prazo.

Fonte: Adaptado de Carrilho et al. (2022)

- iv. Permanência negativa (E4): os ex-participantes ultrapassam as taxas contrafactuais e continuam cortando florestas a uma taxa mais alta, o que indicaria que, no longo prazo, resultados negativos de conservação foram promovidos pelos PSA.

Existem apenas algumas avaliações da permanência dos resultados de conservação das florestas alcançados por programas do tipo PSA. Comumente, essas corroboram os cenários mais otimistas mostrados acima (S1 e S2), como, por exemplo, nas avaliações feitas sobre programas no Equador e em Uganda (Banco Mundial 2018; Etchart et al., 2020). No entanto, há também um exemplo na Indonésia que destaca o risco de resultados negativos, correspondendo ao nosso cenário S4 (Erbaugh 2022).

Em suma, permanência é uma questão crucial para a eficácia de qualquer intervenção de conservação no longo do tempo. No entanto, o conhecimento empírico sobre essa questão e os fatores que levam um programa a promover mais ou menos permanência permanece limitado. A lógica teórica por trás dos programas de PSA sugere que o desmatamento será retomado após a suspensão dos pagamentos: você só recebe por aquilo que paga. No entanto, como mostrado acima, outros cenários também são possíveis.

Nas seções a seguir, condensamos os principais resultados da avaliação do impacto de um projeto de REDD+ que pagou pequenos produtores na região Transamazônica (parte oeste do estado do Pará) para reduzirem o desmatamento. O projeto foi avaliado durante a implementação e após o seu término, como parte do Estudo Comparativo Global sobre REDD+ (GCS REDD+), liderado pelo Centro Internacional de Pesquisa Florestal (CIFOR). A pesquisa foi publicada originalmente na *Ecological Economics* (Carrilho et al. 2022).

O projeto de REDD+ da Transamazônica

Investigamos o Projeto Assentamentos Sustentáveis na Amazônia (PAS), projeto de REDD+ implementado pela ONG brasileira Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). O PAS começou em 2012, mas foi suspenso em 2017, após o pedido de refinanciamento ter sido negado pelo Fundo Amazônia.

Aproximadamente, 2.700 famílias do estado do Pará participaram do PAS (IPAM 2016). No entanto, nosso estudo concentrou-se nas 350 famílias para as quais o IPAM ofereceu PSA. Tais famílias viviam em doze comunidades próximas à rodovia Transamazônica, uma área com taxas altas de desmatamento ocupada principalmente por pequenos produtores, em sua maioria colonos do nordeste do Brasil, com propriedades de até 100 hectares (ha) (Godar et al. 2012; Stella et al., 2020).

As principais atividades econômicas das famílias eram a pecuária e a agricultura itinerante. Apesar da infraestrutura precária de transporte, parte da produção era vendida (e.g., mandioca, gado). Secundariamente, as famílias dependiam de recursos florestais, coletados principalmente para

autoconsumo, como lenha para cozinhar, frutas, peixe e carne de caça (Carrilho et al. 2022). A maioria das famílias também recebia renda monetária de outras fontes, como transferências governamentais (Cromberg et al. 2014).

O objetivo central do PAS era reduzir as taxas de desmatamento. Para isso, o IPAM forneceu, principalmente, pagamentos anuais de até US\$ 725 por família, condicionados à redução do desmatamento, além de incentivos baseados em PICD (nesse caso, assistência técnica e insumos agrícolas gratuitos) para impulsionar a adoção de atividades econômicas mais sustentáveis, como horticultura, produção de pimenta-do-reino e de cacau. Além disso, os participantes receberam apoio administrativo para cadastrar suas propriedades no Cadastro Ambiental Rural (CAR), e participaram de reuniões de esclarecimento sobre a legislação ambiental e os processos de regularização fundiária.

Avaliação dos efeitos dos PSA-REDD+ no desmatamento

Utilizamos métodos quase-experimentais para estimar os impactos do projeto de REDD+ sobre o desmatamento. Tais métodos nos permitiram selecionar um grupo de controle apropriado para construção de um cenário contrafactual válido (i.e., o que teria acontecido na ausência do projeto de REDD+). Os impactos do projeto foram estimados comparando os resultados observados nas unidades participantes de REDD+ (i.e., um grupo de tratamento) e no cenário contrafactual (Ferraro 2009).

A variável utilizada na comparação entre os grupos (i.e., a variável de resultado) foi a cobertura florestal, medida pela soma da porcentagem de floresta primária e secundária nas propriedades, autodeclarada pelas famílias entrevistadas e validada por meio de dados de sensoriamento remoto. Todos os procedimentos metodológicos estão descritos detalhadamente em Carrilho et al. (2022).

Comparamos as mudanças na cobertura florestal ao longo do tempo entre o grupo de tratamento e o cenário contrafactual durante dois períodos. O primeiro foi entre 2010 (linha de base) e 2014 (dois anos após o início do projeto) para medir os efeitos dos PSA durante a execução do projeto. Para isolar os efeitos dos PSA, em 2014, a coleta de dados ocorreu antes do início dos incentivos para atividades econômicas alternativas. Os contratos de PSA já haviam sido assinados quase um ano antes (no início de 2013) e o primeiro pagamento começaria muito em breve. Assim, esperávamos que os participantes tivessem reduzido o desmatamento durante 2013 para se tornarem elegíveis a receber os primeiros pagamentos. Se fosse esse o caso, encontraríamos uma diferença significativa entre as mudanças na cobertura florestal do grupo de tratamento e o cenário contrafactual ao longo do primeiro período avaliado. Vale ressaltar que, além do IPAM, várias outras organizações ofereceram apoio administrativo na região da Transamazônica para cadastramento no CAR. Consequentemente, a maioria das famílias de controle recebeu a mesma intervenção. Qualquer efeito adicional do CAR sobre o desmatamento seria, portanto, anulado pela comparação dos grupos tratamento e controle.

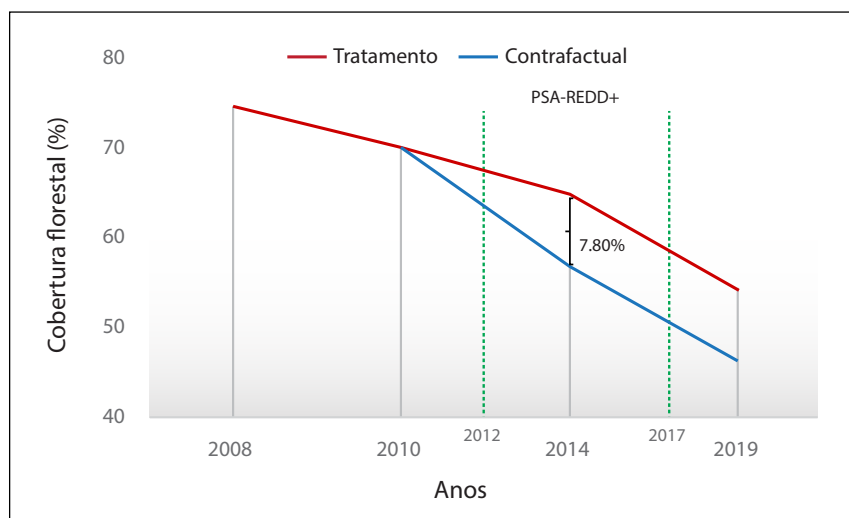


Figura 2. Variação na cobertura florestal (% de floresta da propriedade) das unidades participantes de REDD+ e em seu contrafactual estimado

Nota: Esta figura ilustra os impactos dos PSA-REDD+ durante e após o projeto avaliado. Durante sua implementação, o projeto salvou em média 7,8% da cobertura florestal por propriedade participante. Após seu término, o desmatamento foi retomado, atingindo as taxas de desmatamento contrafactuais, mas preservando os ganhos anteriores de desmatamento evitado promovidos pelo projeto.

O segundo período avaliado foi entre 2014 e 2019 (dois anos após o término do projeto) para avaliar até que ponto os efeitos dos PSA foram permanentes. Como mostra a Figura 1, quatro cenários de permanência poderiam ter sido possíveis.

Efeitos dos PSA durante o projeto REDD+

Nossos resultados indicam que o projeto REDD+ reduziu o desmatamento enquanto oferecia pagamentos para conservação. Ao comparar as diferenças entre o grupo de tratamento e o cenário contrafactual durante o primeiro período avaliado (i.e., 2010-2014), encontramos resultados estatisticamente significativos. Esses resultados indicam que o projeto salvou, em média, 7,8% da cobertura florestal por propriedade, equivalente a 6,1 ha (Figura 2). A cobertura florestal continuou a diminuir tanto no grupo tratamento, quanto no controle. No entanto, detectamos uma quebra na tendência de perda florestal entre 2010 e 2014 no grupo tratamento, a qual podemos atribuir com alta confiança ao projeto REDD+.

Como mencionado acima, a redução do desmatamento provavelmente resultou dos PSA. Sendo assim, nossos resultados corroboram a maioria das avaliações de impacto mostrando a eficácia dos PSA na redução do desmatamento e na conservação das florestas (ver Introdução). A explicação mais provável para o sucesso é que os pagamentos compensaram, em alguma medida, o custo de oportunidade do desmatamento evitado. Sendo assim, os agricultores optaram por reduzir a conversão das florestas para outros usos da terra (e.g., agricultura e pecuária) para receber os pagamentos.

A permanência dos efeitos dos PSA

Após o término do projeto, o desmatamento foi retomado, ficando equivalente às taxas de desmatamento contrafactuais. Dessa forma, o projeto falhou em promover uma taxa autossustentada de desmatamento reduzido. No segundo

período avaliado (2014-2019), não conseguimos detectar diferenças significativas entre a porcentagem de cobertura florestal do grupo de tratamento e o cenário contrafactual. Isso significa que, nesse período, os ex-participantes não tiveram, em média, nem aumento, nem diminuição da cobertura florestal em relação ao que teria ocorrido na ausência do projeto.

Como prevê a teoria por trás dos programas de PSA (ver Introdução), após a suspensão do pagamento, a conversão das florestas voltaria a ser mais lucrativa do que sua conservação. Por isso, esperava-se que as práticas de desmatamento fossem retomadas. Enquanto a externalidade ambiental persistir – e, portanto, os rendimentos provenientes das florestas em pé não superem os de outros usos da terra – não podemos esperar que um pagamento temporário seja suficiente para induzir mudanças permanentes na lógica dos sistemas produtivos.

No entanto, o projeto de REDD+ ainda deixou um ganho ambiental duradouro: o grupo de tratamento voltou a desmatar, em média, semelhantemente aos seus pares que compõem o cenário contrafactual, mas sem ultrapassá-los. Em outras palavras, o desmatamento foi retomado, mas não a uma taxa que eliminasse os ganhos de conservação anteriores. Isso significa que um ganho florestal líquido persistiu ao longo do tempo, conforme ilustrado na Figura 2. Nossos resultados, portanto, são semelhantes aos de uma avaliação anterior da permanência dos efeitos dos PSA em Uganda (Banco Mundial 2018).

Conclusões e perspectivas

As evidências apresentadas aqui sobre um projeto de REDD+ na região da rodovia Transamazônica (estado do Pará) indicam que as transferências temporárias de PSA condicionadas ao uso da terra foram, de fato, bem sucedidas em reduzir o desmatamento, mas apenas enquanto os pagamentos duraram. A tendência de redução do desmatamento gerada pelos PSA foi, portanto, impermanente, mas os ganhos de conservação foram salvos, conforme antecipado em nosso

cenário teórico mais esperado (S2, Figura 1), e observado em outras partes dos trópicos.

Notavelmente, o implementador do projeto buscou induzir uma redução autossustentada mais ambiciosa no desmatamento, promovendo usos da terra que manteriam as árvores em pé e, assim, mudariam a lógica de produção de forma mais permanente. De fato, esse era o principal objetivo do projeto, ao fornecer incentivos baseados em PICD para impulsionar atividades econômicas alternativas. No entanto, aparentemente tais atividades não foram amplamente adotadas, ou produziram apenas rendimentos complementares, enquanto as atividades dependentes do desmatamento persistiram (Barrett et al. 2001). De qualquer forma, mais pesquisas seriam necessárias para entender a adoção dessas atividades e os retornos dos incentivos do projeto baseados em PICD.

A principal lição para os doadores e implementadores de projetos de conservação das florestas a partir das nossas evidências pode ser: você só recebe por aquilo que paga, enquanto está pagando. Intervenções de PSA de longo prazo são, portanto, preferíveis, de modo a permitir que as reduções no desmatamento persistam por mais tempo. Uma redução permanente na tendência de desmatamento (Cenário S1) era esperada, mas não foi alcançada: mudar permanentemente a lógica dos sistemas produtivos por meio de incentivos do tipo PICD é uma tarefa complexa.

Ainda assim, esse projeto temporário promoveu resultados duradouros, afinal os ganhos de conservação alcançados pelos PSA foram preservados mesmo após o término dos pagamentos. Assim, os PSA podem não ter resolvido permanentemente o problema do desmatamento, mas serviram como uma quebra na tendência, a qual salvou florestas enquanto a intervenção durou e para além disso.

Metodologicamente, as rigorosas técnicas de avaliação de impacto empregadas aqui nos permitiram detalhar os resultados sobre permanência. Mais estudos sobre o desempenho pós-projeto e a esperada permanência dos ganhos de conservação são necessários. Nossa terminologia recém-proposta para diferenciar graus de permanência deve ser útil para orientar as perguntas de novas avaliações: houve uma mudança permanente nas *tendências de desmatamento* ou, pelo menos, os *ganhos de conservação* da intervenção foram permanentes?

Agradecimentos

Agradecemos à Erin Sills e ao Jordano Roma por seus valiosos comentários e contribuições. Este documento faz parte do GCS REDD+ (<https://www.cifor-icraf.org/gcs/>), financiado pela Agência Norueguesa de Cooperação para o Desenvolvimento (Norad), a Iniciativa Climática Internacional (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente da Alemanha, Conservação da Natureza, Segurança Nuclear e Proteção do Consumidor (BMUB) e pelo Programa de Pesquisa em Florestas, Árvores e Agroflorestas do CGIAR (CRP-FTA), com apoio financeiro de doadores do Fundo CGIAR.

Referências

- Angelsen A e McNeill D. 2013. A evolução de REDD+. In Angelsen A, Brockhaus M, Sunderlin WD, Verchot LV. eds. *Análise de REDD+: Desafios e Escolhas*. Bogor, Indonesia: CIFOR. p. 456.
- Barrett CB, Reardon T, Webb P. 2001. Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: Concepts, dynamics, and policy implications. *Food Policy* 26:315–331. [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(01\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(01)00014-8)
- Carrilho CD, Demarchi G, Duchelle AE, Wunder S, Morsello C. 2022. Permanence of avoided deforestation in a Transamazon REDD+ project (Pará, Brazil). *Ecological Economics* 201. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107568>
- Costedoat S, Corbera E, Ezzine-de-Blas D, Honey-Rosés J, Baylis K, Castillo-Santiago MA. 2015. How effective are biodiversity conservation payments in Mexico? *PLoS One* 10:1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119881>
- Costedoat S e Pfaff A. 2022. Cost-effective climate mitigation via conservation incentives targeting poverty: Bolsa Verde's impact in Brazilian Amazonia settlements.
- Cromberg M, Duchelle AE, Simonet G, de Freitas AC. 2014. Sustainable Settlements in the Amazon, Brazil. In Sills EO. ed. *REDD+ on the ground: A case book of subnational initiatives across the Globe*. Bogor, Indonesia: CIFOR. pp. 124–146.
- Duchelle AE, de Sassi C, Jagger P, Cromberg M, Larson AM, Sunderlin WD, Atmadja SS, Resosudarmo IAP, Pratama CD. 2017. Balancing carrots and sticks in REDD+: Implications for social safeguards. *Ecological Economics* 22. <https://doi.org/10.5751/ES-09334-220302>
- Engel S, Pagiola S, Wunder S. 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics* 65:663–674. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>
- Erbaugh JT. 2022. Impermanence and failure: The legacy of conservation-based payments in Sumatra, Indonesia. *Environmental Research Letters* 17:054015.
- Etchart N, Freire JL, Holland MB, Jones KW, Naughton-Treves L. 2020. What happens when the money runs out? Forest outcomes and equity concerns following Ecuador's suspension of conservation payments. *World Development* 136:105124. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105124>
- Ezzine-de-Blas D, Corbera E, Lapeyre R. 2019. Payments for environmental services and motivation crowding: Towards a conceptual framework. *Ecological Economics* 156:434–443. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.07.026>
- Ezzine-de-Blas D, Wunder S, Ruiz-Pérez M, Del Pilar Moreno-Sanchez R. 2016. Global patterns in the implementation of payments for environmental services. *PLoS One* 11:1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149847>
- Ferraro PJ. 2009. Counterfactual thinking and impact evaluation in environmental policy. In Birnbaum M and Mickwitz P. eds. *Environmental program and policy evaluation: Addressing methodological challenges*. New Directions for Evaluation. pp. 75–84. <https://doi.org/10.1002/ev>
- Ferraro PJ e Kiss A. 2002. Direct payments to conserve biodiversity. *Science* (80-.)298:1718–1720.

- Godar J, Tizado EJ, Pokorny B, Johnson J. 2012. Typology and characterization of Amazon colonists: A case study along the Transamazon highway. *Human Ecology* 40:251–267. <https://doi.org/10.1007/s10745-012-9457-8>
- Hayes T, Murtinho F, Wolff H, López-Sandoval MF, Salazar J. 2022. Effectiveness of payment for ecosystem services after loss and uncertainty of compensation. *Nature Sustainability* 5:81–88. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00804-5>
- IPAM (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia). 2016. Assentamentos Sustentáveis site [WWW Document]. Assentamentos Sustentáveis na Amaz. Sobre. URL <http://assentamentosustentavel.org.br/o-projeto/sobre-opas/#lightbox/1/> Accessed 27 August 2018.
- Jack BK, Kouskya C, Simsa KRE. 2008. Designing payments for ecosystem services: Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 105:9465–9470. <https://doi.org/10.1073/pnas.0705503104>
- Jayachandran S, De Laat J, Lambin EF, Stanton CY, Audy R, Thomas NE. 2017. Cash for carbon: A randomized trial of payments for ecosystem services to reduce deforestation. *Science* (80-.)357:267–273. <https://doi.org/FS-1035>
- Jones KW, Holland MB, Naughton-Treves L, Morales M, Suarez L, Keenan K. 2017. Forest conservation incentives and deforestation in the Ecuadorian Amazon. *Environmental Conservation* 44:56–65. <https://doi.org/10.1017/S0376892916000308>
- Leimona B, Lee E. 2008. Pro-poor payment for environmental services: Some considerations. RUPES-RECOFTC Br. 8p.
- Montoya-Zumaeta J, Rojas E, Wunder S. 2019. Adding rewards to regulation: The impacts of watershed conservation on land cover and household wellbeing in Moyobamba, Peru. *PLoS One* 14:1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225367>
- Pagiola S, Honey-Rosés J, Freire-González J. 2016. Evaluation of the permanence of land-use change induced by payments for environmental services in Quindío, Colombia. *PLoS One* 11:1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147829>
- Pagiola S, Honey-Rosés J, Freire-González J. 2020. Assessing the permanence of land-use change induced by payments for environmental services: Evidence from Nicaragua. *Tropical Conservation Science* 13. <https://doi.org/10.1177/1940082920922676>
- Phelps J, Carrasco LR, Webb EL, Koh LP, Pascual U. 2013. Agricultural intensification escalates future conservation costs. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110: 7601–7606. <https://doi.org/10.1073/pnas.1220070110>
- Robalino J e Pfaff A. 2013. Ecopayments and deforestation in Costa Rica: A nationwide analysis of PSA's initial years. *Land Economics* 89:432–448. <https://doi.org/10.3368/le.89.3.432>
- Rode J, Gómez-Baggethun E, Krause T. 2015. Motivation crowding by economic incentives in conservation policy: A review of the empirical evidence. *Ecological Economics* 117:270–282. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.11.019>
- Skutsch M e Trines E. 2010. Understanding permanence in REDD. KTGAL Policy Pap.
- Snilsveit B, Stevenson J, Langer L, Tannous N, Ravat Z, Nduku P, Polanin J, Shemilt I, Evers J, Ferraro PJ. 2019. Incentives for climate mitigation in the land use sector—the effects of payment for environmental services on environmental and socioeconomic outcomes in low- and middle-income countries: A mixed-methods systematic review. *Campbell Systematic Reviews* 15. <https://doi.org/10.1002/cl2.1045>
- Stella O, Pereira C, Soave Jr. M, Balzani C, Piontekowski V, Martenexen F. 2020. O Projeto Assentamentos Sustentáveis (PAS). In Souza ML and Alencar A. eds. Assentamentos Sustentáveis Na Amazônia. Agricultura Familiar e Sustentabilidade Ambiental Na Maior Floresta Tropical Do Mundo. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM). pp. 42–62.
- Swart JAA. 2003. Will direct payments help biodiversity? *Science* (80-.) 5615:1981–1982.
- World Bank. 2018. Evaluating the permanence of forest conservation following the end of payments for environmental services in Uganda.
- Wunder S. 2007. The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation: Essays. *Conservation Biology* 21:48–58. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00559.x>
- Wunder S. 2008. Necessary conditions for ecosystem service payments. *Economics and Conservation in the Tropics: A Strategic Dialogue*.
- Wunder S. 2015. Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics* 117: 234–243. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>
- Wunder S, Börner J, Ezzine-de-Blas D, Feder S, Pagiola S. 2020. Payments for environmental services: Past performance and pending potentials. *Annual Review of Resource Economics* 12:209–234. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100518-094206>
- Wunder S, Engel S, Pagiola S. 2008. Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics* 65:834–852. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.010>



Norad



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

cifor-icraf.org

cifor.org | worldagroforestry.org

CIFOR-ICRAF

O Centro Internacional de Pesquisa Florestal (CIFOR) e o Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – World Agroforestry (ICRAF) idealizam um mundo mais justo, no qual as árvores melhorem o meio ambiente e o bem-estar de todos em qualquer paisagem, das terras áridas às regiões tropicais. O CIFOR e o ICRAF são Centros de Pesquisa do CGIAR.

