



## Agricultura itinerante na Amazônia: importância, impactos e perspectivas futuras

Julia Isabella de Matos RODRIGUES <sup>1</sup>, Walmer Bruno Rocha MARTINS <sup>2</sup>,  
Lucas Lopes da SILVA <sup>1</sup>, Joathan Cipriano CASTRO <sup>1</sup>, Francisco de Assis OLIVEIRA <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pará, Brasil.

\*E-mail: [juliaisabellarodrigues@gmail.com](mailto:juliaisabellarodrigues@gmail.com)

Submetido em: 28/04/2024; Aceito em: 14/06/2024; Publicado em: 19/08/2024.

**RESUMO:** Este estudo objetivou evidenciar o papel, implicações, e o panorama futuro da agricultura itinerante na Amazônia. A agricultura é uma prática milenar, amplamente utilizada na região, que consiste na rotatividade de áreas de cultivo, intercalando o plantio de espécies agrícolas com a regeneração natural, sendo fundamental à sobrevivência das populações rurais amazônicas. No entanto, o processo de corte-queima resulta na redução da biota, fertilidade e agregação do solo, além de impactos negativos na florística e fauna, pois o tempo destinado ao pousio nos diferentes contextos amazônicos pode não ser suficiente devido à necessidade de produção de alimento, o que gera pressão pela abertura de novas roças e consequente aumento de áreas degradadas. Nesse contexto, a utilização de técnicas de recuperação ecológica, tanto ativas quanto passivas, é imprescindível a manutenção dos serviços ecossistêmicos, visto que as florestas secundárias formadas após a agricultura itinerante possuem grande biodiversidade e contribuem para o sequestro e estoque de carbono. O futuro da agricultura itinerante na Amazônia só será viável se partir de viés sustentável e de equilíbrio entre a manutenção da floresta e a produção alimentar, com participação das comunidades agricultoras e implementação de técnicas e, ou, tecnologias de baixo impacto ambiental.

**Palavras-chave:** corte-queima; floresta secundária; monitoramento ecológico; fogo; sustentabilidade.

### Shifting cultivation in Amazonia: importance, impacts, and future perspectives

**ABSTRACT:** This study aimed to highlight the role, implications, and future outlook of shifting cultivation in Amazonia - an ancient practice widely utilized in the region. Shifting cultivation involves the turnover of cultivated areas, interleaving agricultural species with natural regeneration, and is fundamental to the survival of rural Amazonian populations. However, the slash-and-burn process leads to a reduction in biodiversity, soil fertility, and aggregation. Additionally, it poses negative impacts on the flora and fauna, as the allotted time for fallow in the diverse Amazonian contexts may not be sufficient due to the necessity for food production. This results in the expansion of fields and, consequently, an increase in degraded area. In this context, the use of ecological recovery techniques, both active and passive, becomes essential for maintaining ecosystem services. The secondary forest formed after shifting cultivation exhibits high biodiversity, contributing to carbon sequestration and storage. The future sustainability of shifting cultivation in Amazonia depends on achieving a balance between forest maintenance and food production. This requires active participation from the agricultural community and the implementation of low environmental impact technologies or techniques.

**Keywords:** slash-and-burn; secondary forest; ecological monitoring; fire; sustainability.

## 1. INTRODUÇÃO

O bioma Amazônia abriga uma ampla biodiversidade, e desempenha funções essenciais para a regulação climática global (REIS; BENCHIMOL, 2023). No entanto, diversas atividades antrópicas ameaçam o equilíbrio dos ecossistemas do bioma, a exemplo da agricultura itinerante, praticada ancestralmente por povos amazônicos (COOMES et al., 2021). Esse tipo de cultivo, também conhecido como "roça" ou "corte e queima", é caracterizado pela rotatividade de áreas cultivadas e contribui para a manutenção de renda das comunidades locais na região (FRAGOSO et al., 2016). Apesar disso, os sucessivos ciclos de cultivo, e consequente realização de queimadas, degradam o ecossistema florestal, contexto no qual a sucessão florestal se perfaz basilar na mitigação de danos ambientais. (BROWN, 1990; HARDWICK; ELLIOTT, 2016).

O monitoramento ambiental para avaliação de impactos a longo prazo é fundamental para a manutenção da prática da agricultura itinerante na Amazônia (GANN et al., 2019), visto que engloba indicadores específicos, como diversidade de espécies, estrutura da floresta e ciclos de nutrientes (VILLA et al., 2021). Ademais, oferecem *insights* valiosos a capacidade de recuperação das áreas alteradas (PRACH et al., 2019). Nesse contexto, reunimos aspectos gerais da agricultura itinerante na Amazônia, examinando seu histórico, suas técnicas e os desafios que apresenta à sustentabilidade. Destacamos ainda a relevância das florestas secundárias originadas pós-agricultura, abordamos os principais indicadores utilizados, ressaltando a importância de métricas precisas para orientar políticas de manejo sustentável e conservação do bioma.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho constitui uma revisão bibliográfica do tipo narrativa, no qual priorizou-se artigos científicos publicados em periódicos. Para a busca, utilizou-se, principalmente as seguintes bases: Science Direct (<https://www.sciencedirect.com>), Springer Link (<https://link.springer.com>), JSTOR (<https://www.jstor.org>), Wiley Online Library (<https://onlinelibrary.wiley.com>) e Google acadêmico (<https://scholar.google.com.br>). Não se definiu um limite para o ano de publicação, visando captar maior variabilidade das informações publicadas. As palavras-chave utilizadas foram “agricultura itinerante”, “corte-queima”, “pousio”, “floresta secundária”, “regeneração natural” e “Amazonia”, nos idiomas português e inglês, dependendo da base de busca utilizada.

## 3. REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1. Aspectos gerais da agricultura itinerante

A agricultura itinerante, ou de corte-queima, é um tipo de agricultura migratória, desenvolvida nos trópicos desde a era Neolítica (ELLIS et al., 2018), a qual abrange uma pequena escala de produção, com o uso aproximado de dois hectares para o cultivo, e com o predomínio da mão de obra familiar (COOMES et al., 2021). O sistema de produção é caracterizado por rotações entre o cultivo de espécies de ciclo curto, após o corte e a queima da vegetação pré-existente, e períodos de regeneração natural (pousio) (Figura 1).

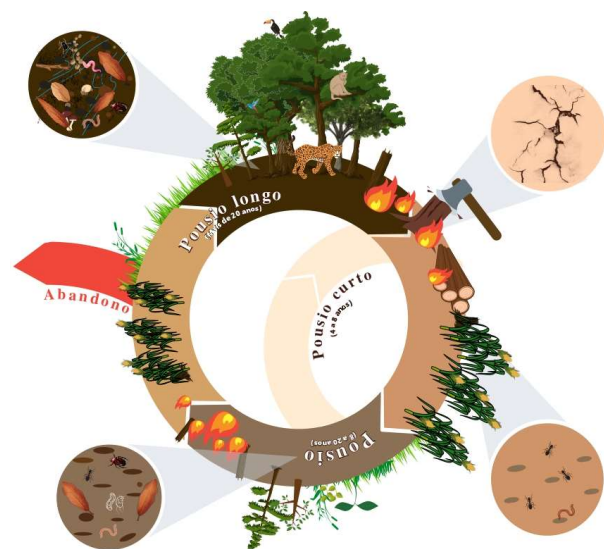


Figura 1. Ciclos da agricultura itinerante, iniciando com a derrubada da vegetação natural, limpeza da área por meio da queima dos resíduos e posterior plantio de espécies de ciclo curto, com períodos de pousio variados, podendo resultar no abandono da área após redução da fertilidade do solo. Fonte: Autores (2024).

Figure 1. The cycles of shifting cultivation, which begin with the clearing of natural vegetation through slash and burn, followed by residue burning and the subsequent planting of short-cycle species, may lead to the abandonment of the area due to a reduction in soil fertility. Source: Authors (2024).

Essas peculiaridades, herdadas da cultura indígena, têm como objetivos permitir a sustentabilidade do sistema por meio do retorno das funções edáficas e garantir a produtividade nos próximos ciclos de produção (FRAGOSO et al., 2016). Para isso, períodos de pousio adequados variam

de 15 a 30 anos, já que em uma década há o aumento considerável de carbono orgânico no solo e em 15 anos é possível restaurar o diâmetro médio geométrico dos agregados, e com isso melhorar a estabilidade e diminuir a susceptibilidade a agentes erosivos (LINTEMANI et al., 2020).

O tempo destinado ao pousio não segue um padrão na Amazônia (Tabela 1), e pode ser alterado de acordo com a localidade e densidade populacional, já que a maior demanda por alimentos resulta na diminuição expressiva do tempo destinado à regeneração natural (DENICH et al., 2005). Após inúmeros ciclos, os prejuízos da queima indiscriminada são evidenciados na redução da produtividade, acarretando o abandono da área (LINTEMANI et al., 2020) e a consequente intensificação da degradação e fragmentação florestal. Na Amazônia, em 55 anos (1940-1995), a agricultura e a pecuária foram as principais fontes de degradação (LEITE et al., 2011), especialmente a pecuária que degradou 180 milhões de hectares até em 2006 (SILVA; BARIONI; MORAN, 2021). Em todo o mundo, aproximadamente 280 milhões de hectares já foram utilizados para o cultivo itinerante ou estão em fase de pousio (HEINIMANN et al., 2017), formando mosaicos florestais constituídos por ecossistemas com diferentes idades e composição florística (VALE et al., 2018).

Tabela 1. Tempo de pousio utilizado para o cultivo agrícola itinerante em diferentes localidades do bioma Amazônia.

Table 1. Fallow time is used to shift cultivation in the different localities of the Amazonia biome.

Tempo de Pousio (anos)	Local	Autores
0,58 - 5,2	Paragominas (PA)	Abrell et al. (2024)
1 – 2	Rio Preto da Eva (AM)	Gehring et al. (2005)
1 – 50	Amazônia Central	Junqueira et al. (2016)
2 – 10	Igarapé-Açu (PA)	Hölscher et al. (1996)
4 – 10	Igarapé-Açu (PA)	Kato et al. (1999)
6,6	Alcântara (MA)	Rousseau et al. (2022)
8 - 12	Peru	Coomes et al. (2021)
8 – 25	Guiana Francesa	Rossi et al. (2010)
12 – 40	Igarapé-Açu (PA)	Comte et al. (2012)

### 3.2. Impactos da agricultura itinerante

O uso contínuo do fogo para limpeza de áreas é comum em regiões tropicais e contribui para catalisar impactos ambientais, pois promove a diminuição de comunidades de artrópodes (FRANCO et al., 2019) e a redução da diversidade de macroinvertebrados do solo (ROSSI et al., 2010), somado à perda do banco de sementes de inúmeras espécies (BEZERRA et al., 2022). Além dessas implicações, a supressão da vegetação pode comprometer também a provisão de serviços ecossistêmicos, uma vez que a capacidade de sequestro de carbono atmosférico é reduzida em até 76% (SCHWARTZ et al., 2020). Na Amazônia, a queima descontrolada torna os ecossistemas vulneráveis a incêndios florestais de grande magnitude (BRANDO et al., 2020; HÖLSCHER et al., 1996; REIS et al., 2021),

principalmente em decorrência da volatilização de nutrientes e a bioacumulação de metais pesados. Essas consequências reduzem consideravelmente o teor de N total nas camadas superficiais do solo e ocasiona a perda de carbono total em todas as profundidades (RIBEIRO FILHO et al., 2015), somada à possibilidade de acumulação de elevadas concentrações de alumínio no solo, mesmo após 60 anos de sucessão (CHUA; POTTS, 2018).

A queima de biomassa também intensifica a emissão de gases de efeito estufa, especialmente metano (7%), óxido nitroso (3%), óxido nítrico (14%) e monóxido de carbono (45%) (PRATHER et al., 2001). Os prejuízos desse tipo de cultivo também estão relacionados à perda da fauna selvagem, principalmente de grandes predadores e mamíferos, além de interrupções nos ciclos biogeoquímicos (LAURANCE; USECHE, 2009; VILLA et al., 2021). Em contrapartida, localmente a agricultura itinerante desempenha um importante papel socioeconômico no cenário global, empregando em todo o mundo até o ano de 2005, entre 37 e 300 milhões de produtores (SANCHEZ et al., 2005). Na Amazônia, a produção atualmente abastece comércios locais de diversos municípios, principalmente no estado do Pará, segundo maior produtor de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) do Brasil (IBGE, 2021).

A dualidade entre os impactos ambientais e os benefícios socioeconômicos torna a agricultura itinerante controversa e vem sendo alvo de debates desde o início do século XX, com o intuito de adequar o modelo de produção para um sistema sustentável (COOMES et al., 2021). Em 1957, a Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) sugeriu a erradicação da agricultura itinerante, devido às ameaças para a produção agrícola futura (FAO, 1957), sem considerar o aspecto social da atividade, principalmente para as comunidades locais. Para isso, diferentes estratégias vêm sendo desenvolvidas e aprimoradas nos últimos anos visando a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, como o projeto Tipitamba, criado a partir do programa *Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics* (SHIFT), que se destacou pela proposta de desenvolver uma tecnologia capaz de substituir o uso do fogo, promovendo a agricultura de “corte-cobertura” (COMTE et al., 2012; JOSLIN et al., 2019; KATO et al., 1999; KLEMICK, 2011). Nesse cenário, estudos desenvolvidos em florestas secundárias oriundas da agricultura itinerante na Amazônia foram e estão sendo essenciais para a compreensão da importância e da resiliência destes ecossistemas, sendo indispensáveis para as políticas de restauração do bioma.

### 3.3. Importância e trajetória de sucessão das florestas secundárias tropicais

Ecossistemas de florestas tropicais são caracterizados pela biodiversidade e capacidade de estoque de carbono, garantindo a provisão de bens e serviços em escala mundial (GARCIA et al., 2021; MONTFORT et al., 2021; ROZENDAAL et al., 2019). Ademais, atuam como *hotspots* de biodiversidade e contribuem para o aumento da umidade na biosfera, devido à elevada área foliar e ao sistema radicular bem desenvolvido (GARCIA et al., 2021). Mesmo após distúrbios (naturais ou antrópicos), a vegetação secundária desempenha funções essenciais para a manutenção da vida humana, embora o número de ciclos de corte e queima apresente forte influência para o grau de degradação das funções e estrutura do ecossistema (JAKOVAC et al., 2016; VILLA et al., 2018a).

No contexto das mudanças climáticas, as florestas secundárias são relevantes dada a capacidade de estabilização do balanço global por meio da assimilação de carbono (Figura 2), armazenando cerca de 70% de carbono no solo ao longo da sucessão (JONES et al., 2019), com destaque para o Brasil, país da América Latina que dispõe de florestas secundárias com maior potencial para sequestro de carbono (CHAZDON et al., 2016). De maneira geral, esses ecossistemas apresentam rápida recuperação e o retorno das características funcionais, como decomposição e fluxo de serapilheira, podem ocorrer entre 15 e 30 anos de regeneração, a depender do histórico de uso do ecossistema, podendo assemelhar-se ou exceder os ecossistemas de florestas nativas (COLE et al., 2016; POWERS; MARÍN-SPIOTTA, 2017). Quanto à riqueza de espécies, 80% pode ser recuperado após 20 anos, enquanto que a recuperação total da composição florística pode extrapolar um século de sucessão (ROZENDAAL et al., 2019).

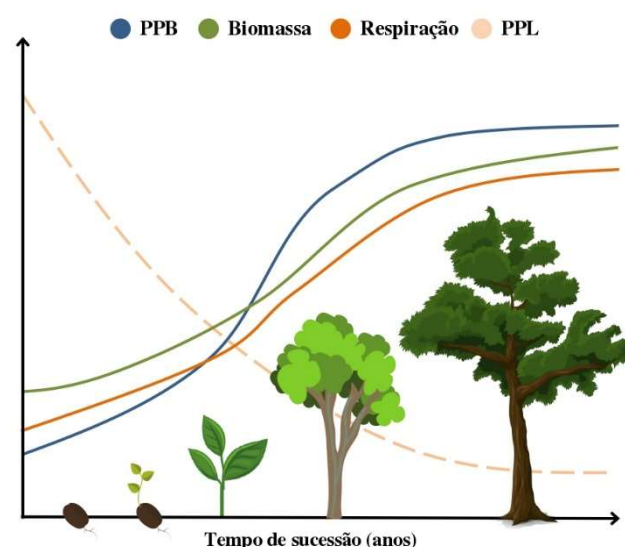


Figura 1. Influência do tempo de sucessão para a produtividade primária bruta (PPB), biomassa acima do solo, respiração e produtividade primária líquida (PPL). Fonte: Autoraes (2024).

Figure 2. Influence of succession in time on gross primary productivity (GPP), above-ground biomass (AGB), respiration, and liquid primary productivity (LPP). Source: Authors (2024).

Em duas décadas de sucessão acumula-se em média  $121,8 \pm 7,5 \text{ Mg ha}^{-1}$  de biomassa acima do solo (POORTER et al., 2016). Tais mudanças na estrutura e composição da vegetação influenciam a dinâmica do carbono, compensando parte das perdas decorrentes da supressão e queima (WANG et al., 2020). Aliadas à alta resiliência das florestas secundárias na Amazônia (BARROS et al., 2020), as florestas adjacentes às áreas de cultivo itinerante atuam como fonte de propágulos, favorecendo a ação da fauna e, por conseguinte, a dispersão de sementes (MUKUL; HERBOHN, 2016). Por outro lado, a intensidade do uso do ecossistema por atividades antrópicas, como agricultura, pode retardar a capacidade de provisão de serviços. Em casos de extrema degradação, metas de restauração ecológica devem ser estabelecidas visando o retorno das funcionalidades do ecossistema (HARDWICK; ELLIOTT, 2016; POORTER et al., 2016).

A restauração ecológica abrange um conjunto de estratégias e técnicas multidisciplinares voltadas para a recuperação de ecossistemas outrora degradados e/ou



alterados (GANN et al., 2019), podendo ser divididas nas categorias ativa e passiva, dependendo do tipo de manejo empregado. A restauração ativa consiste no uso de estratégias mais incisivas, com interferências humanas diretas no ecossistema, como o plantio de mudas (MARTINS et al., 2020). Neste caso, as prognoses tendem a ser mais assertivas, devido à escolha de espécies aptas e, geralmente, com informações ecológicas bem delimitadas para cada espécie, além de espaçamento padronizado entre as plantas (HARTUP; OCKENDON; PETTORELLI, 2022).

No caso da restauração passiva, o processo de sucessão ocorre com pouca ou nenhuma interferência humana, geralmente por meio da regeneração natural (GANN et al., 2019). Assim, quanto menos fontes estressoras e mais próximas das florestas adjacentes maior será a probabilidade de sucesso da restauração (CHAZDON; URIARTE, 2016; HARDWICK; ELLIOTT, 2016; POORTER et al., 2016). Em ecossistemas modificados pela agricultura itinerante, geralmente essas características são mantidas (Figura 3) (dependendo do tempo e intensidade de uso do ecossistema), e por isso, em muitos casos a restauração passiva é eficaz, mais viável e de baixo custo quando comparada à outra categoria (MEDEIROS-SARMENTO; FERREIRA; GASTAUER, 2021).

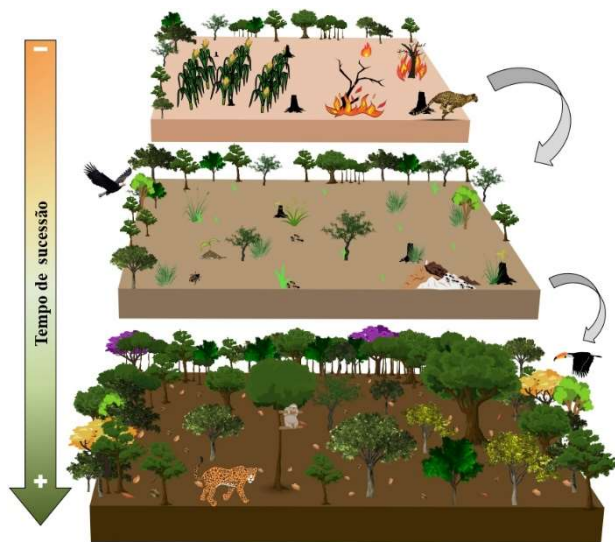


Figura 3. Trajetória de restauração por meio da regeneração natural em ecossistemas alterados pela agricultura itinerante com floresta adjacente mantida. Fonte: Autores (2024).

Figure 4. Restoration trajectory, although natural regeneration in ecosystems is altered by shifting cultivation, with adjacent forest maintained. Source: Authors (2024).

### 3.4. Indicadores utilizados no monitoramento ecológico de florestas secundárias amazônicas

A eficiência e a viabilidade da regeneração natural são variáveis passíveis de mensuração por meio de indicadores ecológicos, os quais devem demonstrar a trajetória da restauração, bem como eventuais necessidades de adaptação no método escolhido (GANN et al., 2019). Esses indicadores devem ser facilmente mensuráveis, comparáveis, de baixo custo e que expressam as condições reais do ecossistema, visando o monitoramento em longo prazo com acurácia nas respostas (PRACH et al., 2019). Por isso, na Amazônia, há um número diversificado de indicadores que foram estudados (Tabela 2) e podem ser classificados de modo didático em estruturas, de composição e funcionais.

As variáveis estruturais do ecossistema geralmente estão relacionadas a variáveis da planta, como diâmetro, área basal, altura, biomassa e índice de área foliar (OLIVEIRA et al., 2021). Este tipo de indicador é relevante, pois alterações edafoclimáticas acarretam rápidas influências morfológicas no vegetal, resultando em alterações estruturais as quais permitem investigações aprofundadas. Mudanças climáticas, por exemplo, reduzem consideravelmente a produtividade primária líquida e ocasionam o aumento da mortalidade de árvores (ALLEN; BRESHEARS; MCDOWELL, 2015). Somado a isso, estimativas de área basal podem ajudar a prever a diversidade e riqueza florística (BARROS et al., 2020).

Por outro lado, indicadores de composição estão relacionadas às espécies estabelecidas no local, sejam de plantas, insetos ou animais (DURAN-BAUTISTA et al., 2020; REID, 2015). Em relação às espécies de plantas, o conhecimento desta variável permite compreender aspectos relacionados à sucessão ecológica e à estrutura do ecossistema. Nos estágios iniciais de sucessão, o predomínio de espécies pioneiras é importante para a rápida cobertura do solo, além de favorecer altas taxas de ciclagem de nutrientes, já que as folhas das espécies deste grupo não são protegidas por compostos secundários e carboidratos estruturais, facilitando a decomposição (BUFACCHI et al., 2020). Espécies da família Fabaceae também contribuem amplamente para a restauração de florestas secundárias na América, principalmente devido à tolerância à seca e a eficiência no uso da água (GEI et al., 2018). No banco de sementes, espécies ortodoxas dessa família permanecem no solo até encontrar condições favoráveis para a germinação, suportando elevadas temperaturas (BEZERRA et al., 2022).

Todas as características mencionadas são providas das condições funcionais, também denominadas processos ecológicos (RUIZ-JAEN; AIDE, 2005), os quais são responsáveis pela estabilidade e provisão de serviços ecossistêmicos, especificamente ciclagem de nutrientes, fertilidade, respiração e dinâmica do carbono (GANN et al., 2019). Esses são indispensáveis, pois refletem as características pedogenéticas e as alterações provenientes do uso do solo (ROCHA et al., 2023), e por apresentarem dinamismo, respondem rapidamente às modificações iniciais do ecossistema (MUÑOZ-ROJAS, 2018). A redução de fertilidade após a queima na agricultura itinerante, por exemplo, ocasiona impactos diretos aos mecanismos bioquímicos e fisiológicos das plantas, proporcionando a diminuição das concentrações de nitrogênio e consequentemente a redução das taxas fotossintéticas e atividades enzimáticas (LIU et al., 2021; LUO et al., 2019).

Diferentes estratégias de restauração e monitoramento desses ecossistemas vêm sendo desenvolvidas e aprimoradas nos últimos anos, visando a sustentabilidade dos sistemas agrícolas e estimulando a regeneração florestal. Na região nordeste do estado do Pará, por exemplo, o projeto de Manipulação de Água e Nutrientes em Floresta Secundária da Amazônia Oriental (MANFLORA) investigou durante oito anos (1999 – 2007) os efeitos da irrigação e da remoção de nutrientes para a dinâmica da floresta sucessional alterada por múltiplos ciclos de agricultura itinerante (ALMEIDA et al., 2019; LIMA et al., 2012; VASCONCELOS et al., 2008, 2007).

Tabela 2. Variáveis utilizadas como indicadores de estrutura, composição e função em diferentes ecossistemas sucessionais alterados pela agricultura itinerante na Amazônia.

Table 2. Variables employed as indicators of structure, composition and function in various successional ecosystems altered by shifting cultivation in the Amazonia.

Indicadores			Local	Ref
Estrutura	Composição	Função		
Cobertura arbórea, cobertura de grama, área basal	Riqueza de espécies	-	Rondônia	1
Densidade do banco de sementes do solo	Composição do banco de sementes do solo	-	Parque do Catimbau (PE)	2
Densidade da macrofauna	Diversidade e composição da macrofauna do solo	Fertilidade do solo; pH; teor de umidade e densidade do solo; CTC; SB	Alcântara (MA)	3
-	-	Capacidade de retenção hídrica do solo, C total e N total; pH; fertilidade	Igarapé-Açu (PA)	4
Densidade de espécies	Riqueza de espécies	-	Guiana Francesa	5
Biomassa (folhas, caule e raiz)	-	Fertilidade do solo	Igarapé-Açu (PA)	6
Densidade de esporos de fungos arbusculares micorrízicos	Diversidade e composição de fungos arbusculares micorrízicos	Fertilidade do solo; extração de glomalina; extração de glomerosporos; densidade do solo	Alcântara (MA)	7
Área basal	Riqueza e composição de espécies	Fertilidade do solo; CTC; matéria orgânica; pH	Venezuela	8
-	Composição florística e diversidade de espécies	Fertilidade do solo; CTC; matéria orgânica; pH	Venezuela	9

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As perspectivas futuras para a agricultura itinerante na Amazônia estão intrinsecamente ligadas a um equilíbrio entre as necessidades das comunidades locais, a preservação da biodiversidade e os esforços globais de conservação ambiental. A agricultura itinerante na Amazônia depende de alternativas que garantam a integração de práticas sustentáveis, como a incorporação de tecnologias, inovações, envolvimento de comunidades locais, e políticas de conservação e manejo sustentável. A integração de práticas sustentáveis inclui o desenvolvimento de técnicas agrícolas que minimizem o desmatamento e maximizem a resiliência dos ecossistemas, por meio do cultivo de baixo impacto ambiental. Incorporar tecnologias e inovações engloba o uso de sistemas de monitoramento remoto, técnicas de agrofloresta e substituição de defensivos agrícolas por fertilizantes orgânicos.

O fortalecimento das comunidades locais, o respeito ao conhecimento tradicional e a promoção de sistemas de gestão comunitária podem contribuir para um modelo mais equitativo e sustentável de agricultura itinerante. De maneira similar, o incentivo a programas/instituições responsáveis pelo controle de incêndios, como o Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais (Prevfogo) do governo brasileiro é essencial para minimizar os impactos ambientais negativos causados pela queima. Além disso, medidas que busquem equilibrar as necessidades agrícolas com a conservação da biodiversidade, como a criação de reservas sustentáveis, áreas de manejo florestal comunitário e políticas de uso da terra bem planejadas, podem ser fundamentais para o futuro da agricultura itinerante na Amazônia.

#### 5. REFERÊNCIAS

- ABRELL, T.; NAUDIN, K.; BIANCHI, F. J. J. A.; ARAGAO, D. V.; TITTONELL, P.; CORBEELS, M. Shifting cultivation in decline: An analysis of soil fertility and weed pressure in intensified cropping systems in Eastern Amazon. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 360, e108793, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108793>
- ALLEN, C. D.; BRESHEARS, D. D.; MCDOWELL, N. G. On underestimation of global vulnerability to tree mortality and forest die-off from hotter drought in the Anthropocene. **Ecosphere**, v. 6, n. 8, e129, 2015. <https://doi.org/10.1890/ES15-00203.1>
- ALMEIDA, A. M. de S. D.; OLIVEIRA, F. de A.; VASCONCELOS, S. S.; GUIMARÃES, J. R. da S.; TOSTES, L. de C. L.; COSTA, J. V. T. A. Litter flux in a successional forest ecosystem under nutrient manipulation in Eastern Amazon. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 30623-30641, 2019. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-178>
- BARROS, T. C.; ELIAS, F.; ROMANO, L. L.; FERREIRA, J. Natural recovery of plant species diversity in secondary forests in Eastern Amazonia: contributions to passive forest restoration. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 43, n. 1, p. 165-175, 2020. <https://doi.org/10.1007/s40415-020-00585-9>
- BEZERRA, J. S.; ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; TAVARES, J. M.; LEAL, A.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Drastic impoverishment of the soil seed bank in a tropical dry forest exposed to slash-and-burn agriculture. **Forest Ecology and Management**, v. 513, e120185, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120185>

- BOWMAN, K. W.; DALE, S. A.; DHANANI, S.; NEHRU, J.; RABISHAW, B. T. Environmental degradation of indigenous protected areas of the Amazon as a slow onset event. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 50, p. 260-271, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.04.012>
- BRANDO, P.; MACEDO, M.; SILVÉRIO, D.; RATTIS, L.; PAOLUCCI, L.; ALENCAR, A.; COE, M.; AMORIM, C. Amazon wildfires: Scenes from a foreseeable disaster. **Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants**, v. 268, n. 5, e151609, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2020.151609>
- BROWN, S. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, n. 1, p. 1-32, 1990. <https://doi.org/10.1017/S0266467400003989>
- BUFACCHI, P.; BIZZO, W. A.; BUCKERIDGE, M. S.; FRANCO-JACOME, D. L.; GRANDIS, A.; CAMBLER, A. B.; KRIEGER FILHO, G. C. Thermal degradation of leaves from the Amazon rainforest litter considering non-structural, structural carbohydrates and lignin composition. **Bioresource Technology Reports**, v. 11, e100490, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2020.100490>
- CHAZDON, R. L.; BROADBENT, E. N.; ROZENDAAL, D. M. A.; BONGERS, F.; ZAMBRANO, A. M. A.; AIDE, T. M.; BALVANERA, P.; BECKNELL, J. M.; BOUKILL, V.; BRANCALION, P. H. S.; CRAVEN, D.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; CABRAL, G. A. L.; DE JONG, B.; DENSLOW, J. S.; DENT, D. H.; DEWALT, S. J.; DUPUY, J. M.; DURÁN, S. M.; et al. Carbon sequestration potential of second-growth forest regeneration in the Latin American tropics. **Science Advances**, v. 2, n. 5, e1501639, 2016. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501639>
- CHAZDON, R. L.; URIARTE, M. Natural regeneration in the context of large-scale forest and landscape restoration in the tropics. **Biotropica**, v. 48, n. 6, p. 709-715, 2016. <https://doi.org/10.1111/btp.12409>
- CHUA, S. C.; POTTS, M. D. The role of plant functional traits in understanding forest recovery in wet tropical secondary forests. **Science of The Total Environment**, v. 642, p. 1252-1262, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.397>
- COLE, R. J.; HOLL, K. D.; ZAHAWI, R. A.; WICKEY, P.; TOWNSEND, A. R. Leaf litter arthropod responses to tropical forest restoration. **Ecology and Evolution**, v. 6, n. 15, p. 5158-5168, 2016. <https://doi.org/10.1002/ece3.2220>
- COMTE, I.; DAVIDSON, R.; LUCOTTE, M.; CARVALHO, C. J. R. de; OLIVEIRA, F. A. de; SILVA, B. P. da; ROUSSEAU, G. X. Physicochemical properties of soils in the Brazilian Amazon following fire-free land preparation and slash-and-burn practices. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 156, p. 108-115, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.05.004>
- COOMES, O. T.; CHENG, Y.; TAKASAKI, Y.; ABIZAID, C. What drives clearing of old-growth forest over secondary forests in tropical shifting cultivation systems? Evidence from the Peruvian Amazon. **Ecological Economics**, v. 189, e107170, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107170>
- DENICH, M.; VLEK, P.; DEABREUSA, T.; VIELHAUER, K.; LUCKE, W. A concept for the development of fire-free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 110, n. 1-2, p. 43-58, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.05.005>
- DURAN-BAUTISTA, E. H.; ARMBRECHT, I.; SERRÃO ACIOLI, A. N.; SUÁREZ, J. C.; ROMERO, M.; QUINTERO, M.; LAVELLE, P. Termites as indicators of soil ecosystem services in transformed amazon landscapes. **Ecological Indicators**, v. 117, e106550, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106550>
- ELLIS, E. C.; MAGLIOCCA, N. R.; STEVENS, C. J.; FULLER, D. Q. Evolving the Anthropocene: linking multi-level selection with long-term social-ecological change. **Sustainability Science**, v. 13, n. 1, p. 119-128, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0513-6>
- FAO, F. AND A. O. OF THE U. N. **Shifting Cultivation**. Disponível em: <https://www.fao.org/3/x5382e/x5382e03.htm#shifting-cultivation>. Acesso em: 16 dez. 2022.
- FRAGOSO, C.; LEYERQUIÉN, E.; GARCÍA-ROBLES, M.; MONTERO-MUÑOZ, J.; ROJAS, P. Dominance of native earthworms in secondary tropical forests derived from slash-and-burn Mayan agricultural practices (Yucatán, Mexico). **Applied Soil Ecology**, v. 104, p. 116-124, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2015.12.005>
- FRANCO, A. L. C.; SOBRAL, B. W.; SILVA, A. L. C.; WALL, D. H. Amazonian deforestation and soil biodiversity. **Conservation Biology**, v. 33, n. 3, p. 590-600, 2019. <https://doi.org/10.1111/cobi.13234>
- GANN, G.; MCDONALD, T.; WALDER, B.; ARONSON, J.; NELSON, C.; JONSON, J.; HALLETT, J.; EISENBERG, C.; GUARIGUATA, M.; LIU, J.; HUA, F.; ECHEVERRÍA, C.; GONZALES, E.; SHAW, N.; DECLEER, K.; KW, D. **International principles and standards for the practice of ecological restoration**. Second ed. [s.l.] Restoration Ecology, 2019.
- GARCIA, M. N.; FERREIRA, M. J.; IVANOV, V.; DOS SANTOS, V. A. H. F.; CERON, J. V.; GUEDES, A. V.; SALESKA, S. R.; OLIVEIRA, R. S. Importance of hydraulic strategy trade-offs in structuring response of canopy trees to extreme drought in central Amazon. **Oecologia**, v. 197, n. 1, p. 13-24, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00442-021-04924-9>
- GEHRING, C.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. Resilience of secondary forest regrowth after slash-and-burn agriculture in central Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**, v. 21, n. 5, p. 519-527, 2005.
- GEI, M.; ROZENDAAL, D. M. A.; POORTER, L.; BONGERS, F.; SPRENT, J. I.; GARNER, M. D.; AIDE, T. M.; ANDRADE, J. L.; BALVANERA, P.; BECKNELL, J. M.; BRANCALION, P. H. S.; CABRAL, G. A. L.; CÉSAR, R. G.; CHAZDON, R. L.; COLE, R. J.; COLLETTA, G. D.; DE JONG, B.; DENSLOW, J. S.; DENT, D. H.; et al. Legume abundance along successional and rainfall gradients in Neotropical forests. **Nature Ecology & Evolution**, v. 2, n. 7, p. 1104-1111, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0559-6>
- HARDWICK, K.; ELLIOTT, S. Second growth: the promise of tropical rain forest regeneration in the age of deforestation. **Restoration Ecology**, v. 24, n. 1, p. 137-137, 2016.
- HARTUP, J.; OCKENDON, N.; PETTORELLI, N. Active versus passive restoration: forests in the southern Carpathian Mountains as a case study. **Journal of**



- Environmental Management**, v. 322, e116003, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116003>
- HEINIMANN, A.; MERTZ, O.; FROLKING, S.; EGELUND CHRISTENSEN, A.; HURNI, K.; SEDANO, F.; PARSONS CHINI, L.; SAHAJPAL, R.; HANSEN, M.; HURTT, G. A global view of shifting cultivation: Recent, current, and future extent. **Plos One**, v. 12, n. 9, e0184479, 2017. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184479>
- HÖLSCHER, D.; MÖLLER, R. F.; DENICH, M.; FÖLSTER, H. Nutrient input-output budget of shifting agriculture in Eastern Amazonia. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 47, n. 1, p. 49-57, 1996. <https://doi.org/10.1007/BF01985718>
- IBGE\_Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da extração vegetal e da silvicultura - PEVS 1990-2016**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/novoportal/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105>>.
- JAKOVAC, C. C.; BONGERS, F.; KUYPER, T. W.; MESQUITA, R. C. G.; PEÑA-CLAROS, M. Land use as a filter for species composition in Amazonian secondary forests. **Journal of Vegetation Science**, v. 27, n. 6, p. 1104-1116, 2016. <https://doi.org/10.1111/jvs.12457>
- JONES, I. L.; DEWALT, S. J.; LOPEZ, O. R.; BUNNEFELD, L.; PATTISON, Z.; DENT, D. H. Above- and belowground carbon stocks are decoupled in secondary tropical forests and are positively related to forest age and soil nutrients respectively. **Science of The Total Environment**, v. 697, e133987, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133987>
- JUNQUEIRA, A. B.; STOMPH, T. J.; CLEMENT, C. R.; STRUIK, P. C. Variation in soil fertility influences cycle dynamics and crop diversity in shifting cultivation systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 215, p. 122-132, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.09.015>
- KATO, M. S.; KATO, O.; DENICH, M.; VLEK, P. L. Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. **Field Crops Research**, v. 62, n. 2-3, p. 225-237, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(99\)00021-0](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(99)00021-0)
- KLEMICK, H. Shifting cultivation, forest fallow, and externalities in ecosystem services: Evidence from the Eastern Amazon. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 61, n. 1, p. 95-106, 2011.
- LAURANCE, W. F.; USECHE, D. C. Environmental Synergisms and Extinctions of Tropical Species. **Conservation Biology**, v. 23, n. 6, p. 1427-1437, 2009.
- LEITE, C. C.; COSTA, M. H.; DE LIMA, C. A.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SEDIYAMA, G. C. Historical reconstruction of land use in the Brazilian Amazon (1940-1995). **Journal of Land Use Science**, v. 6, n. 1, p. 33-52, 2011. <https://doi.org/10.1080/1747423X.2010.501157>
- LIMA, T. T. S.; MIRANDA, I. S.; VASCONCELOS, S. S. Fine-root production in two secondary forest sites with distinct ages in Eastern Amazon. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 1, p. 95-104, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000100012>
- LINTEMANI, M. G.; LOSS, A.; MENDES, C. S.; FANTINI, A. C. Long fallows allow soil regeneration in slash-and-burn agriculture. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 100, n. 3, p. 1142-1154, 2020. <https://doi.org/10.1002/jsfa.10123>
- LIU, C.; SONG, Y.; DONG, X.; WANG, X.; MA, X.; ZHAO, G.; ZANG, S. Soil Enzyme Activities and Their Relationships with soil C, N, and P in peatlands from different types of permafrost regions, Northeast China. **Frontiers in Environmental Science**, v. 9, e670769, 2021. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.670769>
- LUO, J.; ZHOU, J. J.; MASCLAUX-DAUBRESSE, C.; WANG, N.; WANG, H.; ZHENG, B. Morphological and physiological responses to contrasting nitrogen regimes in *Populus cathayana* is linked to resources allocation and carbon/nitrogen partition. **Environmental and Experimental Botany**, v. 162, p. 247-255, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2019.03.003>
- MARTINS, W. B. R.; LIMA, M. D. R.; BARROS, U. O.; AMORIM, L. S. V.-B.; OLIVEIRA, F. de A.; SCHWARTZ, G. Ecological methods and indicators for recovering and monitoring ecosystems after mining: A global literature review. **Ecological Engineering**, v. 145, e105707, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2019.03.003>
- MEDEIROS-SARMENTO, P. S. de; FERREIRA, L. V.; GASTAUER, M. Natural regeneration triggers compositional and functional shifts in soil seed banks. **Science of the Total Environment**, v. 753, e141934, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141934>
- MONTFORT, F.; NOURTIER, M.; GRINAND, C.; MANEAU, S.; MERCIER, C.; ROELEN, J. B.; BLANC, L. Regeneration capacities of woody species biodiversity and soil properties in Miombo woodland after slash-and-burn agriculture in Mozambique. **Forest Ecology and Management**, v. 488, e119039, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119039>
- MUKUL, S. A.; HERBOHN, J. The impacts of shifting cultivation on secondary forests dynamics in tropics: A synthesis of the key findings and spatiotemporal distribution of research. **Environmental Science & Policy**, v. 55, p. 167-177, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.10.005>
- MUÑOZ-ROJAS, M. Soil quality indicators: critical tools in ecosystem restoration. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 5, p. 47-52, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2018.04.007>
- OLIVEIRA, R. E.; ENGEL, V. L.; LOIOLA, P. de P.; MORAES, L. F. D.; VISMARA, E. S. Top 10 indicators for evaluating restoration trajectories in the Brazilian Atlantic Forest. **Ecological Indicators**, v. 127, e107652, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107652>
- POORTER, L.; BONGERS, F.; AIDE, T. M.; ALMEYDA ZAMBRANO, A. M.; BALVANERA, P.; BECKNELL, J. M.; BOUKILI, V.; BRANCALION, P. H. S.; BROADBENT, E. N.; CHAZDON, R. L.; CRAVEN, D.; DE ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; CABRAL, G. A. L.; DE JONG, B. H. J.; DENSLOW, J. S.; et al. Biomass resilience of Neotropical secondary forests. **Nature**, v. 530, n. 7589, p. 211-214, 2016. <https://doi.org/10.1038/nature16512>
- POWERS, J. S.; MARÍN-SPIOTTA, E. Ecosystem Processes and Biogeochemical Cycles in Secondary Tropical Forest Succession. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 48, n. 1, p.

497-519, 2017. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110316-022944>

- PRACH, K.; DURIGAN, G.; FENNESSY, S.; OVERBECK, G. E.; TOREZAN, J. M.; MURPHY, S. D. A primer on choosing goals and indicators to evaluate ecological restoration success. **Restoration Ecology**, v. 27, n. 5, p. 917-923, 2019. <https://doi.org/10.1111/rec.13011>
- PRATHER, M.; EHHALT, D.; DENTENER, F.; DERWENT, R.; DLUGOKENCKY, E.; HOLLAND, E.; ISAKSEN, I.; KATIMA, J.; KIRCHHOFF, V.; MATSON, P.; MIDGLEY, P.; WANG, M. Atmospheric chemistry and greenhouse gases. In: HOUGHTON, J. T. et al. (Eds.). **Climate Change 2001: The Scientific Basis, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2001. p. 239-287.
- REID, J. L. Indicators of success should be sensitive to compositional failures: reply to Suganuma and Durigan. **Restoration Ecology**, v. 23, n. 5, p. 519-520, 2015. <https://doi.org/10.1111/rec.12254>
- REIS, Y. M. S. dos; BENCHIMOL, M. Effectiveness of community-based monitoring projects of terrestrial game fauna in the tropics: a global review. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 21, n. 2, p. 172-179, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2023.03.005>
- REIS, M.; GRAÇA, P. M. L. de A.; YANAI, A. M.; RAMOS, C. J. P.; FEARNSTIDE, P. M. Forest fires and deforestation in the central Amazon: Effects of landscape and climate on spatial and temporal dynamics. **Journal of Environmental Management**, v. 288, e112310, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112310>
- REZENDE, G. M.; VIEIRA, D. L. M. Forest restoration in southern Amazonia: soil preparation triggers natural regeneration. **Forest Ecology and Management**, v. 433, p. 93-104, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.10.049>
- RIBEIRO FILHO, A. A.; ADAMS, C.; MANFREDINI, S.; AGUILAR, R.; NEVES, W. A. Dynamics of soil chemical properties in shifting cultivation systems in the tropics: a meta-analysis. **Soil Use and Management**, v. 31, n. 4, p. 474-482, 2015. <https://doi.org/10.1111/sum.12224>
- ROCHA, F. I.; JESUS, E. da C.; TEIXEIRA, W. G.; LUMBRERAS, J. F.; CLEMENTE, E. de P.; MOTTA, P. E. F. da; BORSANELLI, A. C.; DUTRA, I. dos S.; OLIVEIRA, A. P. de. Soil type determines the magnitude of soil fertility changes by forest-to-pasture conversion in Western Amazonia. **Science of The Total Environment**, v. 856, e158955, 2023. <https://doi.org/10.1111/sum.12224>
- RODRIGUES-FILHO, S.; VERBURG, R.; BURSZTYN, M.; LINDOSO, D.; DEBORTOLI, N.; VILHENA, A. M. G. Election-driven weakening of deforestation control in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 43, p. 111-118, 2015. <https://doi.org/10.1111/sum.12224>
- ROSSI, J. P.; CELINI, L.; MORA, P.; MATHIEU, J.; LAPIED, E.; NAHMANI, J.; PONGE, J.-F.; LAVELLE, P. Decreasing fallow duration in tropical slash-and-burn agriculture alters soil macroinvertebrate diversity: A case study in southern French Guiana. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 135, n. 1-2, p. 148-154, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2009.08.012>
- ROUSSEAU, G.; BURGOS-GUERRERO, J.; HERNÁNDEZ-GARCÍA, L.; GÓMEZ-CARDOZO, E.; TRIANA, S.; MEDINA, J.; DA SILVA, K.; CELENTANO, D. Potential of slash-and-mulch system with legumes to conserve soil attributes and macrofauna diversity in Eastern Amazon. **Pedobiologia**, v. 95, e150840, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.pedobi.2022.150840>
- ROZENDAAL, D. M. A.; BONGERS, F.; AIDE, T. M.; ALVAREZ-DÁVILA, E.; ASCARRUNZ, N.; BALVANERA, P.; BECKNELL, J. M.; BENTOS, T. V.; BRANCALION, P. H. S.; CABRAL, G. A. L.; CALVO-RODRIGUEZ, S.; CHAVE, J.; CÉSAR, R. G.; CHAZDON, R. L.; CONDIT, R.; DALLINGA, J. S.; DE ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; et al. Biodiversity recovery of Neotropical secondary forests. **Science Advances**, v. 5, n. 3, e3314, 2019. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aau3114>
- RUIZ-JAEN, M. C.; AIDE, T. M. Restoration Success: How Is It Being measured? **Restoration Ecology**, v. 13, n. 3, p. 569-577, 2005. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2005.00072.x>
- SANCHEZ, P. A. J.; PALM, P. A.; VOSTI, S. A.; TOMICH, T. P.; KASYOKI, J. M. Alternatives to slash and burn: challenge and approaches of an international consortium. In: PALM, C. et al. (Eds.). **Slash and burn agriculture**. Nova York: Columbia University Press, 2005. p. 3-37.
- SCHWARTZ, N. B.; AIDE, T. M.; GRAESSER, J.; GRAU, H. R.; URIARTE, M. Reversals of reforestation across Latin America limit climate mitigation potential of tropical forests. **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 3, e085, 2020. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.00085>
- SILVA, R. de O.; BARIONI, L. G.; MORAN, D. Fire, deforestation, and livestock: When the smoke clears. **Land Use Policy**, v. 100, e104949, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104949>
- VALE, I.; MIRANDA, I. S.; MITJA, D.; SANTOS, A. M.; LIMA, T. T. S.; COSTA, L. G. S. Successional processes in agricultural mosaics in the eastern Amazon. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 256, p. 51-60, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.12.004>
- VASCONCELOS, S. S.; ZARIN, D. J.; ROSA, M. B. S. da; OLIVEIRA, F. de A.; CARVALHO, C. J. R. de. Leaf Decomposition in a Dry Season Irrigation Experiment in Eastern Amazonian Forest Regrowth. **Biotropica**, v. 35, n. 5, p. 593-600, 2007.
- VASCONCELOS, S. S.; ZARIN, D. J.; ARAÚJO, M. M.; RANGEL-VASCONCELOS, L. G. T.; CARVALHO, C. J. R. de; STAUDHAMMER, C. L.; OLIVEIRA, F. D. A. Effects of seasonality, litter removal and dry-season irrigation on litterfall quantity and quality in eastern Amazonian forest regrowth, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 24, n. 1, p. 27-38, 2008. <https://doi.org/10.1017/S0266467407004580>
- VILLA, P. M.; MARTINS, S. V.; OLIVEIRA NETO, S. N. de; RODRIGUES, A. C.; MARTORANO, L. G.; MONSANTO, L. D.; CANCIO, N. M.; GASTAUER, M. Intensification of shifting cultivation reduces forest resilience in the northern Amazon. **Forest Ecology and**



- Management**, v. 430, p. 312-320, 2018a. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.08.014>
- VILLA, P. M.; MARTINS, S. V.; OLIVEIRA NETO, S. N. DE; RODRIGUES, A. C.; SAFAR, N. V. H.; MONSANTO, L. D.; CANCIO, N. M.; ALI, A. Woody species diversity as an indicator of the forest recovery after shifting cultivation disturbance in the northern Amazon. **Ecological Indicators**, v. 95, p. 687-694, 2018b. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.08.005>
- VILLA, P. M.; RODRIGUES, A. C.; MARTINS, S. V.; DE OLIVEIRA NETO, S. N.; LAVERDE, A. G.; RIERA-SEIJAS, A. Reducing intensification by shifting cultivation through sustainable climate-smart practices in tropical forests: a review in the context of UN Decade on Ecosystem Restoration. **Current Research in Environmental Sustainability**, v. 3, e100058, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2021.100058>
- WANG, S.; CHEN, M.; CAO, R.; CAO, Q.; ZUO, Q.; WANG, P.; YANG, B.; ZHAO, S. Contribution of plant litter and soil variables to organic carbon pools following tropical forest development after slash-and-burn agriculture. **Land Degradation & Development**, v. 31, n. 9, p. 1071-1077, 2020. <https://doi.org/10.1002/ldr.3528>

**Agradecimentos:** Agradecemos o apoio logístico-institucional do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia em fornecer subsídios necessários para a realização deste artigo, que compõe um dos capítulos da dissertação de mestrado da primeira autora. Somos gratos ao suporte financeiro da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa à primeira autora (Processo nº 88887.716287/2022-00).

**Contribuição dos autores:** J.I.M.R.: metodologia, investigação, redação (original), redação (revisão e edição); W.B.R.M.: redação (revisão e edição) e supervisão; L.L.S.: investigação e redação (original); J.C.C.: investigação e redação (original); F.A.O.: supervisão e validação. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

**Disponibilidade de dados:** Os dados desta pesquisa poderão ser obtidos mediante solicitação ao autor correspondente via e-mail.

**Conflito de interesses:** Os autores declaram não haver conflito de interesses.