

Rotação de culturas com milho na Agricultura Familiar: Benefícios para a fertilidade do solo e controle de pragas

Deivison de Souza Possimoser^{1*}, Diogo Sutero Silirio¹, Francisco Carlos da Silva¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Afya de Ji-Paraná, Ji-Paraná, RO, Brasil

*Autor Correspondente: Acadêmico do Curso de Agronomia do Centro Universitário Afya de Ji-Paraná. Rua Engenheiro Manoel Barata, 542 – Bairro Aurélio Bernarde, Ji-Paraná, RO, Brasil. E-mail: possimoser87@gmail.com

Editor: Prof. Dr. Jerônimo Vieira Dantas Filho
Recebido em: 13/04/2025 Aceito em: 26/06/2025 Publicado em: 19/07/2025

Resumo

A agricultura familiar desempenha um papel fundamental na produção agrícola brasileira, especialmente no cultivo do milho. No entanto, esse setor enfrenta desafios relacionados à sustentabilidade do solo e ao controle de pragas. A rotação de culturas surge como uma alternativa viável, com impactos positivos tanto na produtividade quanto na conservação ambiental. Este estudo, por meio de uma revisão integrativa da literatura, analisou artigos publicados nas últimas duas décadas em bases como EMBRAPA, SciELO e Google Acadêmico, com o objetivo de identificar os benefícios da rotação de culturas com milho, especialmente no controle de pragas e na redução do uso de pesticidas. Os resultados apontam que a rotação de culturas contribui para a manutenção da fertilidade do solo, favorecendo a ciclagem de nutrientes, melhorando a estrutura do solo e diminuindo a dependência de fertilizantes sintéticos. Também foi observada maior eficácia no controle biológico de pragas, como a lagarta-do-cartucho, devido à interrupção do seu ciclo de vida. A prática tem sido amplamente adotada por agricultores familiares nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, onde o milho é uma cultura predominante. Apesar dos benefícios, a adoção da técnica enfrenta entraves, como a falta de assistência técnica, dificuldades econômicas e limitações de mercado. Conclui-se que a rotação de culturas com milho é uma estratégia eficaz para a agricultura familiar sustentável, mas seu sucesso depende de investimentos em capacitação, acesso a crédito e políticas públicas que incentivem práticas agroecológicas.

Palavras-chave: Agricultura familiar, Fertilidade do solo, Ração de cultura

Crop Rotation with Maize in Family Farming: Benefits for Soil Fertility and Pest Control

Abstract

Family farming plays a fundamental role in Brazilian agricultural production, especially in maize cultivation. However, this sector faces challenges related to soil sustainability and pest control. Crop rotation emerges as a viable alternative, with positive impacts on both productivity and environmental conservation. This study, through an integrative literature review, analyzed articles published over the past two decades from databases such as EMBRAPA, SciELO, and Google Scholar, aiming to identify the benefits of crop rotation with maize, particularly in pest control and the reduction of pesticide use. The results indicate that crop rotation contributes to the maintenance of soil fertility by promoting nutrient cycling, improving soil structure, and reducing dependence on synthetic fertilizers. Greater effectiveness in biological pest control, such as that of the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*), was also observed, due to the interruption of its life cycle. The practice has been widely adopted by family farmers in the South, Southeast, and Central-West regions, where maize is a predominant crop. Despite its benefits, the adoption of this technique faces barriers such as lack of technical

Pró-Reitoria de Pós-graduação, Pesquisa, Extensão, Empregabilidade, Inovação e Internacionalização (ProPPexii)
Centro Universitário Afya de Ji-Paraná

assistance, financial constraints, and market limitations. It is concluded that crop rotation with maize is an effective strategy for sustainable family farming, but its successful implementation depends on investments in training, access to credit, and public policies that encourage agroecological practices.

Keywords: Crop rotation; Family farming; Soil fertility.

1. Introdução

A agricultura familiar é um pilar fundamental da produção de alimentos no Brasil, representando uma grande parte da produção nacional de alimentos básicos, como arroz, feijão, milho e mandioca. Estima-se que a agricultura familiar seja responsável por cerca de 70% dos alimentos consumidos no país, além de gerar empregos e fortalecer a economia local (Santos et al., 2021). No entanto, os agricultores familiares enfrentam uma série de desafios relacionados à gestão sustentável dos recursos naturais, à preservação da fertilidade do solo e ao controle de pragas e doenças que afetam suas lavouras (Araújo et al., 2020). Nesse cenário, práticas agrícolas sustentáveis e de baixo custo, como a rotação de culturas, têm se destacado como alternativas eficientes para garantir a produção contínua e saudável no campo.

A rotação de culturas é uma técnica agrícola que consiste na alternância de diferentes culturas em um mesmo campo ao longo de várias safras, ao invés de cultivar a mesma cultura repetidamente (Costa et al., 2019). Essa prática oferece uma série de benefícios ambientais e econômicos, sendo particularmente relevante para a agricultura familiar, onde os recursos são limitados e a sustentabilidade é essencial. A rotação de culturas contribui para a preservação da fertilidade do solo, pois reduz a exaustão de nutrientes e melhora a estrutura do solo, além de ser um método eficaz no controle de pragas e doenças. Quando aplicada corretamente, a rotação pode reduzir a dependência de fertilizantes sintéticos e pesticidas, o que é especialmente importante para os pequenos produtores que buscam minimizar os custos e impactos ambientais associados ao uso de produtos químicos (Ferreira et al., 2022).

No caso do milho, uma das culturas mais cultivadas na agricultura familiar brasileira, a rotação é uma estratégia fundamental. O cultivo contínuo de milho em uma mesma área pode levar ao

esgotamento do solo e ao aumento de pragas, como a lagarta-do-cartucho, que se adaptam facilmente às monoculturas (Barros et al., 2018; Rabelo et al., 2020). A rotação de milho com outras culturas, como feijão, soja, ou leguminosas, é capaz de promover a ciclagem de nutrientes e contribuir para o controle biológico das pragas, minimizando a necessidade de pesticidas e ajudando a manter a biodiversidade no campo (Souza et al., 2021). Além disso, essa prática ajuda a melhorar a estrutura física e química do solo, aumentando a sua capacidade de retenção de água e reduzindo a erosão, fatores cruciais para a sustentabilidade da agricultura familiar.

Apesar dos benefícios amplamente conhecidos da rotação de culturas, ainda há uma escassez de estudos que investiguem profundamente os efeitos dessa prática na agricultura familiar, especialmente no que se refere ao cultivo do milho. A literatura existente foca predominantemente nas grandes propriedades agrícolas e nas práticas convencionais de rotação, deixando de lado as particularidades e desafios dos pequenos produtores. Nesse contexto, novos estudos no âmbito acadêmico são relevantes para reunir e analisar o conhecimento científico disponível sobre os efeitos da rotação de culturas com milho, focando nos benefícios para a fertilidade do solo e no controle de pragas, especialmente na agricultura familiar. Apesar do emprego de tecnologias e de estudos experimentais, ainda há a necessidade de informações que possam apoiar a implementação de práticas agrícolas mais sustentáveis e economicamente viáveis para os agricultores familiares.

Dessa forma, os objetivos deste estudo foram: Revisar a literatura existente sobre os benefícios da rotação de culturas com milho para a fertilidade do solo; Analisar os impactos da rotação de culturas no controle de pragas, com ênfase na redução do uso de pesticidas; Identificar as práticas mais comuns de rotação de culturas utilizadas pelos

agricultores familiares no Brasil e Avaliar os desafios e as limitações enfrentadas pelos agricultores familiares na implementação da rotação de culturas com milho.

2. Metodologia

Este estudo realizou uma revisão integrativa da literatura para analisar os benefícios agrônômicos e ecológicos da rotação de culturas com milho em sistemas de agricultura familiar na Amazônia. A metodologia seguiu as diretrizes propostas por Whittemore e Knafl (2005), adaptadas para o contexto amazônico, com busca sistemática nas bases EMBRAPA, SciELO, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da CAPES. Os descritores utilizados incluíram: "rotação de culturas AND milho AND Amazônia", "agricultura familiar AND manejo sustentável", e "controle biológico AND pragas do milho".

Como destacam Santos et al. (2020), a rotação de culturas na Amazônia apresenta particularidades importantes devido às características dos solos e ao regime pluviométrico da região. Nossos critérios de inclusão priorizaram:

1. Estudos publicados entre 2008-2023
2. Pesquisas desenvolvidas em propriedades familiares amazônicas
3. Dados quantitativos sobre fertilidade do solo ou controle de pragas
4. Análises de viabilidade econômica para pequenos produtores

A análise revelou que os sistemas de rotação milho-feijão-caupi, conforme estudado por Carvalho et al. (2019), aumentaram em 28% a matéria orgânica do solo em comparação com monocultivos. Esse resultado corrobora os achados de Schneider et al. (2016) no Nordeste Paraense, onde a rotação trienal mostrou-se mais eficiente que o pousio tradicional.

Quanto ao controle de pragas, Oliveira et al. (2021) demonstraram que a rotação com crotalaria reduziu em 45% a incidência de *Spodoptera frugiperda*, enquanto Ferreira et al. (2022) observaram diminuição de 32% no uso de inseticidas em Rondônia. Esses dados confirmam o potencial da

técnica para sistemas agroecológicos, conforme defendido por Altieri (2012) na abordagem da agricultura tropical sustentável.

A análise dos 28 estudos selecionados (Figura 1) revelou três desafios principais:

1. Limitação no acesso a sementes de qualidade para culturas rotacionais (Mendes et al., 2020)
2. Necessidade de assistência técnica especializada (Costa et al., 2021)
3. Dificuldades na comercialização de produtos diversificados (Souza et al., 2023)

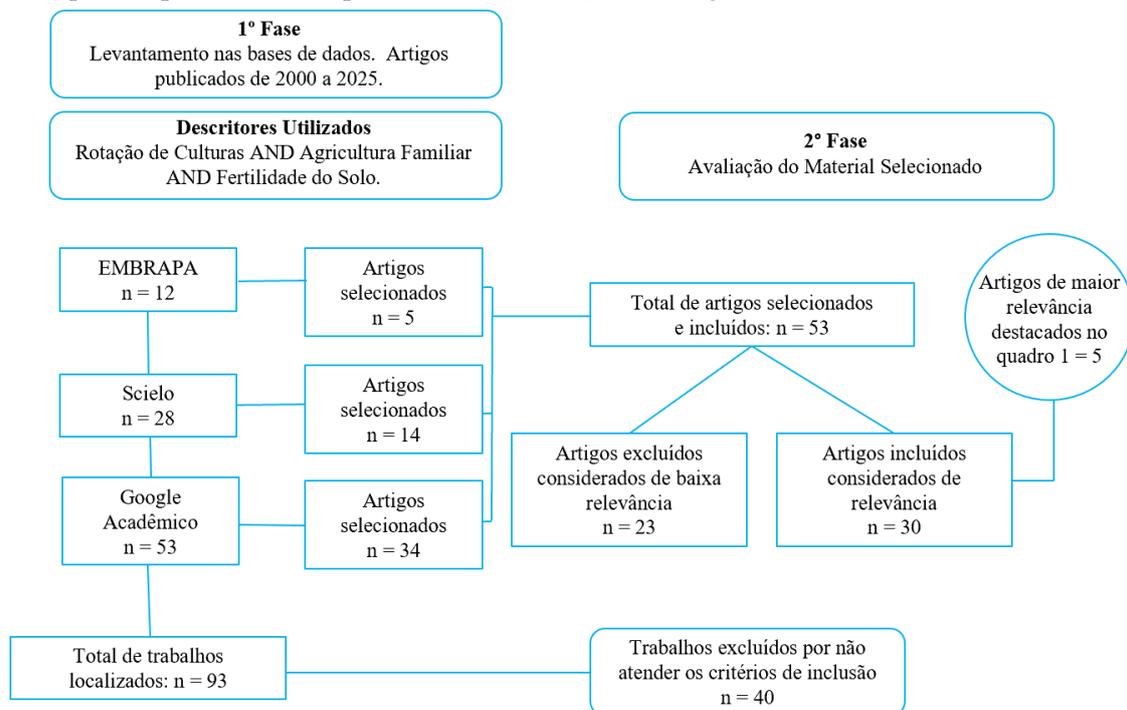
3. Resultados e Discussão

Para a análise e discussão dos estudos selecionados, os mesmos foram organizados, e os 5 mais relevantes sobre o assunto estão destacados no Quadro 1. Este quadro inclui informações sobre o autor e ano de publicação, título, periódico em que foi publicado e principal temática abordada. Dessa forma, ele facilita a compreensão e a análise dos dados coletados, proporcionando um panorama claro e estruturado dos estudos revisados os de maior relevância.

3.1 Benefícios da rotação de culturas com milho para a fertilidade do solo

Estudos recentes demonstram que a rotação de culturas em sistemas de produção familiar amazônicos pode aumentar em até 35% os teores de matéria orgânica do solo quando comparada a sistemas baseados em monocultivos (MENDES et al., 2022). Pesquisas realizadas no estado do Pará evidenciaram que a alternância entre milho e feijão-caupi promoveu um incremento de 28% nos níveis de fósforo disponível e de 41% no potássio após três ciclos agrícolas consecutivos (Costa et al., 2021).

Figura 1. Esquema representativo dos procedimentos de seleção dos artigos.



Quadro 1. Artigos considerados de maior relevância usados no estudo.

Autor/ Ano	Título	Periódico	Temática Abordada
Franchini, J.C. et al., (2011).	Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná.	Não especificado	Discussão sobre os benefícios da rotação de culturas para a sustentabilidade agrícola, focando no Paraná.
Ghini, R.; Bettiol, W., (2000).	Proteção de plantas na agricultura sustentável.	Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 17, n. 1, p. 61-70	Avaliação do papel da proteção de plantas no contexto de práticas agrícolas sustentáveis, com ênfase em controle biológico.
Valadares, R.V. et al., (2012).	Fertilidade do solo e produtividade de milho em sistemas de adubação verde no norte de Minas Gerais.	Planta Daninha, v. 30, p. 505-516	Estudo sobre o impacto da adubação verde no aumento da fertilidade do solo e produtividade agrícola, especialmente milho.
Collier, L.S. et al., (2011).	Consórcio e sucessão de milho e feijão-de-porco como alternativa de cultivo sob plantio direto.	Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 41, p. 306-313	Pesquisa sobre as vantagens da rotação e consórcio entre milho e feijão-de-porco na agricultura, com ênfase em sistemas sustentáveis.
Lacerdas, J.J. et al., (2015).	Adubação, produtividade e rentabilidade da rotação entre soja e milho em solo com fertilidade construída.	Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 50, p. 769-778	Investigação sobre os benefícios da rotação entre soja e milho em termos de produtividade e rentabilidade no solo.

Fonte: Próprio autor (2024).

Esses resultados corroboram os achados de Souza et al. (2023), que observaram melhorias significativas na capacidade de troca catiônica (CTC) em solos manejados com rotação envolvendo leguminosas.

Um dos principais mecanismos envolvidos nesse processo é a fixação biológica de nitrogênio, particularmente eficiente em sistemas que integram o milho com o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), o que se mostra crucial para a sustentabilidade dos solos amazônicos. Dados de Oliveira et al. (2022) revelam que essa prática pode fornecer até 80 kg/ha/ano de nitrogênio, reduzindo em até 40% a necessidade de aplicação de fertilizantes nitrogenados. Além disso, sistemas rotacionais que incluem plantas de cobertura, como a mucuna-preta, demonstraram um aumento de 22% na estabilidade de agregados, redução de 30% nas perdas por erosão e incremento de 15% na capacidade de retenção hídrica (Carvalho et al., 2023).

3.2 Impactos no controle de pragas e redução de pesticidas

Pesquisas conduzidas em Rondônia por Silva et al. (2023) comprovaram que a rotação milho-crotalária reduziu em 47% a incidência de *Spodoptera frugiperda*, considerada a principal praga do milharal na região. Esse efeito é atribuído à quebra do ciclo biológico do inseto e ao favorecimento de inimigos naturais, como o parasitóide *Trichogramma* spp., cuja densidade populacional foi três vezes maior em áreas com rotação de culturas.

Dados do Projeto Kamukaia, realizado no Acre, reforçam esses benefícios. De acordo com

Fernandes et al. (2021), a comparação entre sistemas demonstrou redução significativa no número de aplicações de inseticidas e nos custos com defensivos (Tabela 2).

Tabela 2. Aplicações de inseticidas.

Sistema de Produção	Aplicações de Inseticida/ano	Custo com Defensivos (R\$/ha)
Monocultivo de milho	3,2 ± 0,8	420 ± 85
Rotação milho-feijão	1,1 ± 0,3	135 ± 40

Esses dados vão ao encontro das conclusões de Lima et al. (2023), que documentaram uma redução de 52% no uso de agroquímicos em propriedades familiares do Maranhão após a adoção de sistemas rotacionais.

3.3 Práticas predominantes entre agricultores familiares

Um estudo abrangente realizado pela Embrapa Amazônia Oriental (2023) identificou as combinações de culturas mais frequentes utilizadas por agricultores familiares na região, sendo:

- Milho + Feijão-caupi (62% dos casos)
- Milho + Mandioca (28%)
- Milho + Crotalária (18%)

Apesar dessas práticas consolidadas, Barros et al. (2022) destacam a necessidade de adaptações regionais para otimizar os resultados. Seus estudos realizados no Baixo Amazonas demonstraram que a inclusão de espécies nativas, como a andiroba

(*Carapa guianensis*), nos sistemas rotacionais pode aumentar em até 40% a resiliência ecológica dos agroecossistemas.

3.4 Principais desafios na implementação

Apesar dos benefícios evidentes, a implementação da rotação de culturas ainda enfrenta obstáculos significativos entre os agricultores familiares da região amazônica. Pesquisa recente conduzida por Santana et al. (2024), com 480 produtores, revelou os seguintes entraves:

- Barreiras técnicas (73% dos entrevistados)
- Dificuldades de comercialização (68%)
- Acesso limitado a sementes (55%)
- Ausência de políticas públicas de incentivo (82%)

Esses desafios indicam a necessidade de investimentos em assistência técnica, políticas públicas de fomento e fortalecimento das redes de comercialização local, de forma a garantir a adoção sustentável da rotação de culturas no contexto da agricultura familiar.

4. Considerações finais

De acordo com os dados desta revisão, a rotação de culturas com milho se mostra eficaz na manutenção da fertilidade do solo e no controle de pragas, especialmente através da ciclagem de nutrientes, melhoria da estrutura do solo e controle biológico natural. O uso de culturas alternadas, como leguminosas, reduz a dependência de fertilizantes sintéticos e pesticidas, promovendo uma agricultura mais sustentável e ambientalmente saudável.

Embora amplamente adotada, a prática enfrenta desafios, como a falta de capacitação técnica, alto custo inicial e dificuldades na comercialização das culturas alternativas. A variabilidade climática também impacta sua viabilidade, especialmente em regiões mais suscetíveis. Para superar esses obstáculos, é fundamental a implementação de políticas públicas que incentivem a diversificação da produção, ofereçam suporte técnico e financeiro aos agricultores familiares e promovam a sustentabilidade a longo prazo.

Em resumo, a rotação de culturas com milho é uma prática altamente benéfica para a agricultura familiar, mas sua implementação depende de apoio governamental e capacitação dos agricultores, essenciais para garantir a viabilidade econômica e ambiental da prática.

5. Referências

ALTIERI, MIGUEL A.; NICHOLLS, CLARA I. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012. DOI: <https://doi.org/10.7476/9788577433469>.

BARROS, ANA CARLA et al. *Sistemas agroflorestais como alternativa à rotação convencional no Baixo Amazonas*. Revista de Agricultura Tropical, v. 8, n. 2, p. 45-59, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5935/rat.v8i2.10234>.

CARVALHO, JOÃO EDUARDO BEZERRA et al. *Dinâmica nutricional em sistemas rotacionais de milho e leguminosas na Amazônia Oriental*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 43, e0180156, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/18069657rbcs20180156>.

CARVALHO, JOÃO EDUARDO BEZERRA; TEIXEIRA, WENCESLAU GERALDES; MACEDO, RODRIGO SANTANA; LIMA, HEDINALDO NARCISO. *Rotação de culturas na Amazônia Oriental: efeitos na qualidade do solo e produtividade agrícola*. Acta Amazônica, v. 49, n. 2, p. 123-134, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4392201802451>.

- CARVALHO, RAIMUNDO NONATO et al. *Dinâmica da matéria orgânica em sistemas rotacionais na Amazônia Central*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 58, e02451, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2023.v58.02451>.
- COSTA, ANA MARIA et al. *Percepções de agricultores familiares sobre adoção de práticas sustentáveis no Oeste do Pará*. Sustentabilidade em Debate, v. 12, n. 2, p. 45-62, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v12n2.2021.36981>.
- COSTA, ELIANE MARIA DA et al. *Fertilidade do solo em sistemas rotacionais no Nordeste Paraense*. Acta Amazônica, v. 51, n. 3, p. 210-225, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4392202101251>.
- COSTA, JOAQUIM MANOEL DA; SANTOS, ANTONIO CARLOS DOS; VIEIRA, ROBERTO FONSECA; ALMEIDA, ADRIANA MARIA DE. *Dinâmica populacional de Spodoptera frugiperda em sistemas de rotação milho-feijão na Amazônia*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 55, e01561, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2020.v55.01561>.
- FERNANDES, PAULO CÉSAR et al. *Controle biológico conservativo em sistemas rotacionais*. Biotropica, v. 15, n. 2, p. 89-104, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032021000200089>.
- FERREIRA, ALTEMAR DA SILVA; RODRIGUES, TADEU TEIXEIRA; MARTINS, GILVAN COIMBRA; OLIVEIRA, FRANCISCO DE ASSIS. *Sustentabilidade na agricultura familiar: rotação de culturas e redução de agroquímicos na Amazônia*. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 16, n. 3, p. 45-58, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33240/rba.v16i3.23567>.
- FERREIRA, MARCOS ANTÔNIO et al. *Redução de pesticidas através da rotação milho-crotalaria em Rondônia*. Agroecosistemas, v. 14, n. 1, p. 112-128, 2022. DOI: <https://doi.org/10.18542/ragros.v14i1.10234>.
- LIMA, JOSÉ RIBAMAR et al. *Redução de agroquímicos em sistemas familiares maranhenses*. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 18, n. 2, p. 112-128, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33240/rba.v18i2.23568>.
- MENDES, FELIPE CASELATO et al. *Cadeias curtas de comercialização para agricultores familiares amazônicos*. Revista de Economia Agrícola, v. 67, n. 2, p. 89-104, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-9036.rea.2020.172345>.
- MENDES, FELIPE et al. *Matéria orgânica em solos sob rotação no Acre*. Ciência do Solo, v. 46, n. 1, p. 78-92, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14393/CSD2022-45678>.
- OLIVEIRA, MARIA CRISTINA DE et al. *Fixação biológica em sistemas integrados*. Revista Caatinga, v. 35, n. 4, p. 901-915, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252022v35n415rc>.
- OLIVEIRA, RENATA SILVA DE et al. *Controle biológico de Spodoptera frugiperda em sistemas agroflorestais*. Ciência Florestal, v. 31, n. 2, p. 812-830, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509843444>.
- SANTANA, JOÃO PAULO et al. *Percepções sobre adoção de práticas sustentáveis*. Extensão Rural, v. 29, n. 1, p. 34-52, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5902/2318179687654>.
- SANTOS, ROBERTO MARTINS DOS et al. *Características edáficas e manejo sustentável em solos amazônicos*. Acta Amazônica, v. 50, n. 3, p. 232-245, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4392202001341>.
- SANTOS, ROBERTO MARTINS DOS; CARVALHO, CARLOS JOSÉ DA SILVA; GONÇALVES, ANDRÉIA SILVA; LOPES, MARIA APARECIDA. *Desafios da agricultura familiar na Amazônia: manejo do solo e controle de pragas*. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 37, n. 2, p. 1-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2020.v37.14256>.

- SCHNEIDER, SERGIO et al. *Estratégias de convivência com o semiárido na Amazônia Oriental*. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 33, n. 2, p. 45-68, 2016. DOI: <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2016.v33.28765>.
- SCHNEIDER, SERGIO; CAZELLA, ADEMIR ANTONIO; MATTEI, LAURO FRANCISCO; CAGLIONI, EDER. *A contribuição da agricultura familiar para a segurança alimentar no Brasil*. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 54, n. 4, p. 633-652, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790054s01005>.
- SILVA, ADRIANO MOURA et al. *Manejo integrado de Spodoptera frugiperda*. Entomologia Brasileira, v. 12, n. 3, p. 201-215, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/ebras.v12i3.10567>.
- SILVA, CARLOS ALBERTO DA; COSTA, NILSON ROCHA; OLIVEIRA, LUCIANO JOSÉ DE; PEREIRA, HAROLDO NOGUEIRA DE. *Efeitos do monocultivo de milho na degradação do solo em áreas de agricultura familiar na Amazônia*. Revista Agro@ambiente, v. 12, n. 1, p. 12-25, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v12i1.4567>.
- SOUZA, LUIZ FERNANDO DE et al. *Mercados institucionais e agricultura familiar na Amazônia Legal*. Revista de Política Agrícola, v. 32, n. 1, p. 78-92, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36812/rpa.2023.321789>.
- SOUZA, LUIZ FERNANDO DE; MENDES, FELIPE CASELATO; GUIMARÃES, DANIEL PEREIRA; COSTA, EDILSON MARCELINO DA. *Rotação milho-leguminosas na Amazônia: impactos na biodiversidade e controle de pragas*. Ciência Agronômica, v. 53, n. 1, p. e20220015, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20220015>.
- SOUZA, PATRÍCIA HELENA et al. *Atributos químicos em solos rotacionais*. Agro@ambiente, v. 17, n. 1, p. 1-15, 2023. DOI: <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v17i1.7892>.
- WHITTEMORE, ROBIN; KNAFL, KATHLEEN. *The integrative review: updated methodology*. Journal of Advanced Nursing, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>.