

# ANÁLISE COMPARATIVA DE AGROECOSSISTEMAS EM ASSENTAMENTO RURAL DA AMAZÔNIA: SUSTENTABILIDADE E ESTRATÉGIAS DE TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA

## COMPARATIVE ANALYSIS OF AGROECOSYSTEMS IN A RURAL SETTLEMENT IN THE AMAZON: SUSTAINABILITY AND AGROECOLOGICAL TRANSITION STRATEGIES

Beatriz Cavalcante Ferreira<sup>1</sup>

Celine da Silva Pinto<sup>2</sup>

Audanice Bastos Benicio<sup>3</sup>

Marlene Pina Farias<sup>4</sup>

Gleudson Alves Oliveira<sup>5</sup>

Bruno Perdigão Pacheco<sup>6</sup>

Ernando da Silva Monteiro<sup>7</sup>

Roberta de Fátima Rodrigues Coelho<sup>8</sup>

Romier da Paixão Sousa<sup>9</sup>

**Área Temática: Agroecologia, Agricultura Familiar Camponesa e Soberania Alimentar**  
**Modalidade: Resumo expandido**

### 1. Introdução

A região amazônica enfrenta desafios crescentes relacionados ao desmatamento, à degradação ambiental e à necessidade de construção de alternativas de desenvolvimento rural sustentável. Nesse contexto, os assentamentos da reforma agrária se configuram como territórios estratégicos para a implementação de sistemas produtivos que conciliem segurança alimentar, geração de renda e conservação dos recursos naturais (Almeida; Gama, 2014).

Entre essas alternativas, os sistemas agroflorestais (SAFs) vêm se destacando como tecnologias sociais apropriadas à realidade da agricultura familiar amazônica. Diversos estudos apontam que a adoção de SAFs em assentamentos rurais contribui para o aumento da agrobiodiversidade, a recuperação da fertilidade do solo e a elevação da renda familiar, quando comparados a sistemas convencionais de uso da terra (Lourenço *et al.*, 2009).

De forma complementar, a regeneração natural, representada pelas formações secundárias conhecidas como capoeiras, desempenha papel fundamental nos processos de restauração ecológica, sucessão vegetal e ciclagem de nutrientes. Essa estratégia pode ser

<sup>1</sup> IFPA, Campus Castanhal; beatrizagro17@gmail.com

<sup>2</sup> IFPA, Campus Castanhal; celine.silva@ifpa.edu.br

<sup>3</sup> IFPA, Campus Castanhal; audanicebhenicio@gmail.com

<sup>4</sup> IFPA, Campus Castanhal; marlenefarias44@yahoo.com

<sup>5</sup> IFPA, Campus Castanhal; gleudson.oliveira@ifpa.edu.br

<sup>6</sup> IFPA, Campus Castanhal; bruno.perdigao@ifpa.edu.br

<sup>7</sup> IFPA, Campus Castanhal; ernando.eng.agr@gmail.com

<sup>8</sup> IFPA, Campus Castanhal; roberta.coelho@ifpa.edu.br

<sup>9</sup> IFPA, Campus Castanhal; romier.sousa@ifpa.edu.br

integrada ao manejo agroecológico como ferramenta de recomposição de paisagens produtivas e conservação ambiental (Rayol *et al.*, 2011).

A avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas exige metodologias que articulem indicadores ambientais, produtivos e sociais. A abordagem de amostragem agroecológica rápida, proposta por Altieri e Nicholls (2002), possibilita o diagnóstico qualitativo e comparativo de sistemas produtivos, auxiliando na identificação de potencialidades e fragilidades em processos de transição agroecológica.

Diante desse panorama, o presente estudo teve como objetivo avaliar comparativamente a sustentabilidade de três agroecossistemas, analisando os indicadores de qualidade do solo para subsidiar estratégias de manejo sustentável e contribuir para o fortalecimento da agroecologia em territórios da reforma agrária na Amazônia.

## 2. Metodologia

O estudo foi conduzido no Assentamento João Batista II, localizado no município de Castanhal, estado do Pará. A metodologia adotada fundamentou-se no protocolo de amostragem agroecológica rápida proposto por Altieri e Nicholls (2002), a qual foram selecionados três agroecossistemas representativos para a análise comparativa: um sistema agroflorestal (SAF), uma área de vegetação em regeneração natural (capoeira com sete anos de repouso) e uma área de pastagem convencional (com histórico de uso de aproximadamente 35 anos).

Em cada agroecossistema foi instalada uma parcela, casualidade, de 25 m<sup>2</sup> (5x5 m), onde se realizou um inventário florístico quali-quantitativo, registrando-se o número de espécies e indivíduos. Em subparcela de 1 m<sup>2</sup> foi coletada a serapilheira e avaliada visualmente a presença de macrofauna edáfica.

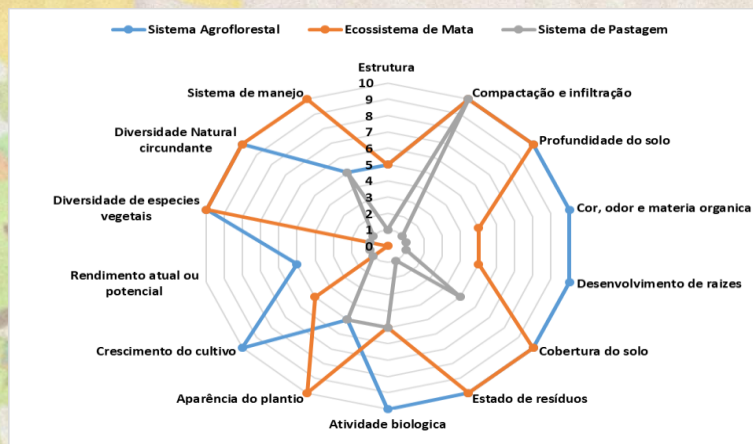
A caracterização do solo incluiu abertura de trincheira (40x40 cm) para análise do desenvolvimento radicular e profundidade efetiva, teste de infiltração de água e observações visuais de estrutura, cor e odor. A atividade microbiológica foi estimada por meio da aplicação de água oxigenada 10, observando-se a liberação de bolhas como indicativo de vida microbiana.

Os indicadores de sustentabilidade avaliados incluíram atributos físicos, biológicos e produtivos. Cada atributo foi classificado em uma escala qualitativa de três níveis: 1 (menos desejável ou frágil), 5 (condição intermediária ou regular) e 10 (condição mais desejável ou estável).

## 3. Resultados e Discussões

Os resultados apontam que sistema agroflorestal (SAFs) se destaca por conciliar produtividade com sustentabilidade, sendo o mais indicado para uso agrícola em bases ecológicas, conforme Figura 1. Esse sistema destacou-se com a presença de múltiplos estratos vegetais, a elevada diversidade de espécies e a cobertura contínua do solo expressando um arranjo produtivo que simula os padrões da sucessão ecológica, promovendo multifuncionalidade e equilíbrio ambiental, conforme defendem Altieri e Nicholls (2012). Essa diversidade funcional favorece o controle natural de pragas, a conservação da umidade e a ciclagem de nutrientes, tornando o sistema menos dependente de insumos externos e mais resiliente frente às variações climáticas e bióticas.

Figura 1 – Comparação dos indicadores entre os três tipos de agroecossistemas na área de estudo.



A qualidade do solo nesse sistema reflete os benefícios do manejo ecológico, apresentando matéria orgânica abundante, estrutura física estável, elevada profundidade efetiva e intensa atividade biológica, características que, segundo Primavesi (2002), definem um solo vivo e produtivo.

O desenvolvimento vigoroso das plantas, aliado ao bom rendimento produtivo, reforça a viabilidade dos SAFs como tecnologia social adaptada à realidade da agricultura familiar amazônica, promovendo simultaneamente segurança alimentar, conservação ambiental e geração de renda. Nesse sentido, os SAFs configuram-se como modelos sustentáveis e estratégicos para a transição agroecológica em territórios de reforma agrária.

A área de capoeira, por sua vez, apresentou indicadores intermediários (Figura 1), refletindo um agroecossistema em processo de transição ecológica. O solo apresentou estrutura em processo de recuperação, coloração tendendo ao escurecimento devido ao acúmulo progressivo de matéria orgânica, e profundidade efetiva ainda limitada devido ao histórico de uso. A infiltração de água mostrou-se moderada, com algumas limitações na camada

subsuperficial, e o desenvolvimento radicular encontrava-se em expansão, mas já demonstrando sinais de recuperação.

A cobertura do solo apresentou-se heterogênea, com alta quantidade de resíduos vegetais provenientes da queda de folhas das espécies pioneiras. A atividade biológica mostrou-se crescente, com presença significativa de minhocas e outros organismos decompositores, indicando processo de restauração da microbiota edáfica. Esses processos, valorizados pela agroecologia como formas de restauração passiva, onde oferecem alta eficiência em ambientes anteriormente degradados (Altieri, 2012; Gleissman, 2000).

Rocha *et al.* (2019), destacam que as formações secundárias na Amazônia funcionam como “laboratórios vivos” da sucessão vegetal e podem ser aproveitadas em estratégias de restauração ecológica e reconfiguração produtiva. Assim, a capoeira cumpre importante papel como ponte entre a degradação e a sustentabilidade, podendo contribuir de forma significativa na construção de sistemas agroecológicos mais equilibrados.

Em contraste, a pastagem convencional apresentou os menores valores nos indicadores analisados, revelando um cenário crítico de degradação ambiental (Figura 1). O solo apresentava compactação superficial e raso, baixa infiltração de água, coloração clara, escassez de matéria orgânica e atividade biológica reduzida, indicadores típicos de um solo degradado e biologicamente inativo, resultados semelhantes à de outros estudos (Primavesi, 2002).

Está área de pastagem, associado à presença de plantas invasoras, demonstra um modelo de uso da terra simplificado, pouco diversificado e incompatível com os princípios da agroecologia. A baixa diversidade vegetal, a cobertura descontínua do solo e o rendimento limitado são reflexos da ausência de práticas conservacionistas, da exaustão do solo e da intensificação não planejada.

A recuperação deste tipo de ambiente exige um redesenho do uso da terra baseado em estratégias integradas, como a adoção do uso de leguminosas forrageiras e a integração lavoura-pecuária-floresta (Macedo, 2009; Vilela et al., 2011); além do fortalecimento das organizações sociais, do acesso a políticas públicas adequadas e da valorização dos conhecimentos locais, conforme defendem Gliessman (2000) e Caporal e Costabeber (2004).

#### 4. Conclusão

Em síntese, os resultados deste estudo revelam que a análise integrada dos agroecossistemas e seus indicadores reforça a necessidade de planejar o uso da terra com base em princípios agroecológicos, promovendo sistemas produtivos mais resilientes, diversos e socialmente justos, e que a construção da sustentabilidade em assentamentos amazônicos

depende da adoção de modelos produtivos ecologicamente integrados, do fortalecimento das organizações comunitárias e da valorização dos saberes locais em articulação com a assistência técnica e o suporte institucional, e reforçam também a urgência de políticas públicas que incentivem sistemas agroecológicos como alternativa viável para o desenvolvimento rural sustentável na região amazônica.

## 5. Referências Bibliográficas

- ALTIERI, M. A. 2009. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. São Paulo: Expressão Popular.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. 2012. **Agroecologia e os princípios para o manejo sustentável da biodiversidade**. Série Biodiversidade, 5. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. 2002. **Agroecological monitoring and rapid appraisal of agroecosystem health: a tool for farmers and technicians**. Santa Cruz: University of California.
- ALMEIDA, G. D. de; GAMA, A. C. C. 2014. **Os sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento sustentável na agricultura familiar**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 9, n. 4, p. 35-40.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. 2004. **Agroecologia: enfoques teóricos e estratégias de ação**. Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento. Brasília: MDA/DFID, p. 69-84.
- GLEISSMAN, S. R. 2000. **Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press.
- LOURENÇO, J. N. de P. *et al.* 2009. **Sistemas agroflorestais em áreas de agricultura familiar na Amazônia: potencialidades e limitações**. Revista de Ciências Agrárias, v. 52, n. 1, p. 47-60.
- MACEDO, M. C. M. 2009. **Integração lavoura-pecuária-floresta: importância e desafios**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, p. 133-146.
- PRIMAVESI, A. M. 2002. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 2. ed. São Paulo: Nobel.
- RAYOL, B. P.; ALVINO-RAYOL, N. B.; SILVA, C. G. 2011. **Regeneração natural como estratégia de restauração florestal na Amazônia Oriental**. Acta Amazônica, v. 41, n. 4, p. 607-616.
- ROCHA, J. M.; CELENTANO, D.; ROUSSEAU, G. X. 2019. **O papel das capoeiras na conservação ambiental e sustentabilidade de sistemas agrícolas familiares na Amazônia**. Cadernos de Agroecologia, v. 14, n. 2, p. 1-10.
- SÁ, T. A. *et al.* 2018. **Potencial de regeneração natural em sistemas agrícolas abandonados na Amazônia Oriental**. Revista Árvore, v. 42, n. 1, e420103.
- TOLEDO, L. G. de S. *et al.* 2017. **Sistemas agroflorestais como alternativa para sustentabilidade da agricultura familiar na Amazônia**. Cadernos de Agroecologia, v. 12, n. 2, p. 1-10.
- VILELA, L. *et al.* 2011. **Sistemas integrados de produção agropecuária: conceitos, fundamentos e desafios**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, p. 1-14 (supl. especial).