

**15137 - Agroecologia nos trópicos: o sistema agroflorestal como estratégia de sustentabilidade na Amazônia paraense.**

*Agroecology in the Tropics: System Agroforestry as a strategy for sustainability in the Amazon state of Pará.*

COSTA, Raquel de Jesus <sup>1</sup>; AZEVEDO, Hueliton Pereira<sup>2</sup>; CARDOSO, Edson Wander Costa<sup>3</sup>; COSTA, Josinara Silva<sup>4</sup>; SOUSA, Romier da Paixão <sup>5</sup>

1 IFPA - Campus Castanhal, [raquel.jcagro@gmail.com](mailto:raquel.jcagro@gmail.com); 2 IFPA - Campus Castanhal, [huelitontuba@yahoo.com.br](mailto:huelitontuba@yahoo.com.br); 3 IFPA - Campus Castanhal, [artemiriti@hotmail.com](mailto:artemiriti@hotmail.com); 4 IFPA - Campus Castanhal, [josinarasilva@hotmail.com](mailto:josinarasilva@hotmail.com); 5 IFPA – Campus Castanhal, [romier.sousa.ifpa@gmail.com](mailto:romier.sousa.ifpa@gmail.com)

**Resumo:** O texto analisa a sustentabilidade de um sistema agroflorestal sucessional na Amazônia. Realizou-se uma análise qualitativa através de estudo de caso com uso de caminhadas transversais. Verifica-se que estes sistemas de cultivo são relevantes para garantir a sustentabilidade da agricultura na região amazônica.

**Palavras-chaves:** Sustentabilidade; SAF's; sistemas de cultivo

**Abstract:** The paper analyzes the sustainability of an agroforestry system of succession in Amazonia. We performed a qualitative analysis through case study using transect walks. It appears that these farming systems are important to ensure the sustainability of agriculture in the Amazon region.

**Keywords:** Sustainability, SAF's, Cropping systems

### **Introdução**

A ausência de limitação climática diferencia os trópicos das outras regiões do mundo, notadamente dos trópicos semi-áridos e áridos, e das zonas temperadas ou boreais (GEHRING, 2006). Estas condições climáticas altamente favoráveis possibilitam a grande produtividade e biodiversidade das suas florestas nativas.

Para Gliessman (2005) um agroecossistema é sustentável quanto mais se parece, do ponto de vista ecológico, com os ecossistemas que o deram origem. Ou seja, há um grande desafio na Amazônia na busca de diferentes modos de produção que sejam produtivos do ponto de vista econômico, mas que respeitem as condições eco geográficas de onde estão sendo desenvolvidos.

Nessa perspectiva o presente texto analisa o desenvolvimento de sistemas agroflorestais sucessionais como uma alternativa de desenvolvimento de agroecossistemas sustentáveis ligados as características do bioma amazônico. A análise toma como base uma experiência realizada no instituto federal de Educação, ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) – Campus castanhal.

### **Metodologia**

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – Campus Castanhal. Recorreu-se a uma análise qualitativa para a avaliação do sistema agroflorestal sucessional estudado de acordo com as características de sistemas sustentáveis apresentadas por Capra (1996). Foram realizadas comparações com outros sistemas de cultivo existentes no Instituto para aferir elucidações da realidade concreta.

A pesquisa trata-se de um estudo de caso realizado segundo a proposta metodológica de Gil (1995). Foi realizado um inventário florístico, caracterizado pela contagem da quantidade de espécies e do número de plantas por espécie no interior do sistema. Para isso foi realizada uma caminhada transversal como proposto por Verdejo (2006).

### **Resultados e discussões**

Na condição de um Sistema Agroflorestal Sucessional (que possui arranjo definido de acordo com a dinâmica de sucessão ecológica da floresta) a avaliação do seu desempenho precisa considerar suas etapas evolutivas. Por isso, o conhecimento do histórico da área é fundamental para perceber as mudanças ocorridas e caracterizar as propriedades que emergiram dessa sucessão, fornecendo assim as bases para avaliação de sua sustentabilidade.

O projeto de implantação do sistema agroflorestal foi desenvolvido por educandos do ensino médio integrado do IFPA – Campus Castanhal. O objetivo era criar uma unidade demonstrativa de uma parcela cultivada e biodiversa. O local escolhido foi uma área onde foram efetuados diversos cultivos solteiros de culturas alimentares onde os tratos culturais baseavam-se em métodos químico-industriais e motomecanização.

Em função do manejo industrial adotado a área possuía: a) elevada compactação superficial e subsolar (“pé de grade”) do solo; b) intensa vegetação pioneira espontânea; c) baixa fertilidade; d) falta de proteção contra a ação de agentes erosivos (precipitação pluviométrica e ventos). Assim, a área possuía características biofísicas que denotavam estado de degradação e desproteção. No início do trabalho os estudantes e professores resolveram manejar a área sem o uso do fogo, incorporando a matéria orgânica no solo. Utilizaram também a vegetação das proximidades para melhoria da fertilidade e das propriedades físicas edáficas.

A área foi demarcada com as dimensões de 30 x 60 metros totalizando aproximadamente 0,2 ha. A implantação dos cultivos foi realizada de forma consorciada e buscando privilegiar os aspectos ecológico-econômicos da produção. Foram utilizados cultivos anuais, frutíferas e leguminosas para a melhoria do solo. Ao longo do tempo essa parcela cultivada recebeu manejo de forma inconstante, sendo usada primordialmente para atividades de caráter pedagógico para algumas disciplinas dos cursos da Instituição. Sua condução baseou-se na imitação da sucessão ecológica natural de acordo com as características ecológicas das plantas. Desde o ano de 2005, quando ocorreu sua implantação, sucederam várias mudanças com a emergência de muitas características que serão aqui avaliadas.

O inventário florístico feito na área, revela a grande diversidade de plantas existentes nesse SAF's como pode ser visto no Quadro 1. Essa condição de diversidade desse sistema lhe garante conter espécies com funções ecológicas sobrepostas que podem parcialmente substituir uma as outras. Isso é de significativa relevância, visto que nos casos em que ocorre problemas fitossanitários ou incompatibilidade das características ecológicas das plantas com o estágio de desenvolvimento do sistema, outras espécies podem realizar a função daquela que sofreram danos. Essa constatação, assim como defendido por Capra (1996),

demonstra que quanto mais diversificada e/ou complexo for um dado sistema mais flexível ele será e em consequência disso conseguirá manter-se em equilíbrio quando ocorrer situações que se desviem da situação normal (capacidade de resiliência).

O uso de várias culturas no mesmo local tem proporcionado também a otimização do uso do solo. Segundo Liebman (2012) o uso equivalente da terra (JET) é mais expressivo em arranjos culturais em detrimento a monocultivo. Este fato é observado devido os sistemas biodiversos possuírem a produção total maior do que aquela com cultivo solteiro em uma área com dimensões equivalentes. Mesmo ocorrendo diminuição da produtividade de cada espécie a produtividade total é sempre maior em termos de equivalência de área.

A utilização de espécies com sistemas radiculares profundos ocasionou o rompimento da compactação subsolar (“pé de grade”), melhorando a capacidade de infiltração e protegendo contra agentes erosivos como os ventos e a elevada precipitação pluviométrica (2500 mm) da região.

Com o aumento da biodiversidade observa-se no local um aumento significativo do aporte de biomassa em constante deposição pela senescência foliar. Isso tem implicado em melhorias das condições físico-químicas do solo, que pode ser observado pela mudança de coloração (mais escura), maior umidade e maior atividade micro e macrobiótica. Além disso, a retroalimentação proporcionada por esse processo de ciclagem de nutrientes tem tornado desnecessário o uso de insumos externos.

Verifica-se com isso que, a produtividade do solo está diretamente ligada aos processos de ciclagem de nutrientes. Através desse processo ocorre uma realimentação dos ecossistemas, onde todos os organismos produzem resíduos, mas por ser um sistema aberto, esses mesmos resíduos podem ser reaproveitados por outros organismos, fazendo com que o ecossistema permaneça livre desses detritos (CAPRA, 1996).

Nos trópicos úmidos, o padrão de ciclagem de nutrientes é diferente do padrão de áreas temperadas. Em regiões frias, uma boa parcela da matéria orgânica e dos nutrientes permanece no solo por um período de tempo maior, mas no caso dos trópicos, uma grande quantidade dessa matéria orgânica está na biomassa, sendo reciclada dentro das estruturas orgânicas do sistema. É válido ressaltar que a velocidade com que ocorre a ciclagem de nutrientes em seus vários níveis é muito mais rápida nas regiões tropicais do que em regiões temperadas (ODUM, 1988).

No IFPA – Campus Castanhal existem vários locais com plantio de Cupuaçu (*Theobromagrandiflorum*) e todos eles, com exceção daqueles que estão sendo cultivados no SAF Sucessional, estão sob forte ataque de Vassoura-de-Bruxa (*Moniliophthera perniciososa*). Isso reflete a emergência de uma propriedade ecológica resultante da biodiversidade e dos processos ecológicos da resiliência. Além dessa constatação observa-se também que o estado fitossanitário dos diferentes cultivos, mesmo sem tratamentos com agrotóxicos, apresentam-se em condições distantes do nível de dano econômico e de comprometimento da sanidade das culturas.

Isso reflete uma capacidade inerente a sistemas biodiversos, caracterizados pela capacidade de resistir e manter-se estável frente a condições ecológicas hostis (ALTIERE, 2012). A biodiversidade e a aproximação com as especificidades ecológicas do bioma amazônico são responsáveis pela resiliência produzida pelo SAF.

Ao longo do processo de sucessão ocorrido no decorrer do tempo, houve incremento no equilíbrio e fortalecimento da interdependência no agroecossistema. O SAF em questão apresenta evolução quanto a essa relação entre os indivíduos, uma vez que antes de ser implantado não era possível tal dinâmica, pois necessitava de uma grande quantidade de energia externa, caracterizando-se em um sistema bastante “aberto” onde o fluxo de energia era alterado, pois grande parte da energia era transferida para fora do sistema na época de colheita. Com a implantação do SAF passou a ser mais “fechado” tornando o agroecossistema mais sustentável e equilibrado devido à diversidade de espécies.

Todos os membros de uma comunidade ecológica estão interligados numa vasta e intrincada rede de relações (CAPRA, 1996). Os ecossistemas por serem dinâmicos possuem a capacidade de se organizarem de maneira perspicaz e complexa, maximizando a sustentabilidade. Assim, a interdependência entre as espécies do sistema tem favorecido sua condição de estabilidade e equilíbrio.

Tendo em vista que o SAF Sucessional foi desenvolvido a partir de uma necessidade de recuperar uma área degradada, não se elegeu como principal objetivo a produtividade das espécies implantadas, mas estudar a composição do saf sucessional e qual a evolução do agroecossistema e a melhoria das condições física, química e biológica do solo. É digno de nota assinalar que desde a implantação do sistema há uma preocupação em imprimir um caráter pedagógico ao trabalho desenvolvido neste sistema. Mesmo sem apresentar produtividade econômica satisfatória, a elevada produtividade de biomassa vegetal, a significativa atividade biológica, a acentuada sanidade das plantas e a resiliência do sistema tornam a produtividade dessa área em um grande potencial. Assim, o desafio atual nesse sistema é manejá-lo de forma mais permanente para que esse potencial ganhe expressão.

### **Conclusão**

A análise do sistema agroflorestal sucessional demonstra que o desenvolvimento de sistemas de cultivo como este são muito relevantes para garantir a sustentabilidade da agricultura na região amazônica. Para isso é necessário compreender a dinâmica e as especificidades ecológicas dessa região para desenhar e manejar sistemas produtivos adequados de forma a garantir a expressão de seu desenvolvimento ecológico e sua viabilidade econômica.

### **Referências bibliográficas:**

- CAPRA, F. **A Teia da Vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Editora Cultrix. São Paulo.
- GEHRING, C. O ambiente do trópico úmido e o manejo sustentável dos agrossistemas. In: **O desenvolvimento rural como forma de ampliação dos direitos no campo: princípios e tecnologias.** / Organizado por Emanuel Gomes de Moura e Alana das Chagas Ferreira Aguiar. – São Luís: UEMA, 2006.

ALTIERE, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3ª ed. Expressão Popular. São Paulo, 2012.

GIL AC. **Como elaborar projetos e pesquisa**. 3a ed. São Paulo: Atlas; 1995:58.

ODUM, E. P. **Ecologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

VERDEJO, M. E. *Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP*. Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria da Agricultura Familiar, 2006.

**Quadro1: Inventário florístico do SAF Sucessional do IFPA – Campus Castanhal.**

ESPÉCIE	NOME CIENTÍFICO	QUANTIDADE
Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	2
Limão	<i>Citrus Limonium</i>	7
Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	11
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	12
Acácia australiana	<i>Acácia mangium</i>	1
Paricá	<i>Shizolobium amazonicum</i>	2
Leucena	<i>leucocephala</i> (Lam.) R. de Wit	4
Ingá	<i>Íngaedulis</i> Mart	13
Abacate	<i>Persea americana</i>	2
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	23
Mogno Africano	<i>Khaya ivorensis</i>	5
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	3
Ipê Roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	4
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl	3
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	49
Banana	<i>Musa paradisiaca</i>	80
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	2
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	1
Neem	<i>Azadirachta indica</i>	4
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L	1
Papoula	<i>Papaver somniferum</i> L	3
Bambú	<i>Bambus vulgaris</i>	2
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	4
Dendê	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq	3
Jambo	<i>Syzygium malaccense</i>	1
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	1
Palmeira Imperial	<i>Roystonea Regia</i>	3
Tento	<i>Adenantha Pavonina</i> L	1

Fonte: pesquisa de campo, 2013