

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE CAFÉ PRODUZIDO A PLENO SOL E NO SISTEMA AGROFLORESTAL EM MACHADINHO D'OESTE – RO

¹ João A. de C. Mangabeira, ² Célia Regina Grego, ³ Evaristo Eduardo de Miranda, ⁴ Ademar Ribeiro Romeiro, ⁵ Maria Fernanda Leme Bento

¹ Doutorando em Desenvolvimento Econômica na Unicamp e pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, manga@cnpm.embrapa.br, ² Doutora e pesquisadora da Embrapa Monitoramento por Satélite, crgrego@cnpm.embrapa.br, ³ Doutor e Chefe da Embrapa Monitoramento por Satélite, mir@cnpm.embrapa.br, ⁴ Doutor e Professor do Instituto de Economia da Unicamp, ademar@eco.unicamp.br, ⁵ Estagiária na Embrapa Monitoramento por Satélite, fernanda@cnpm.embrapa.br

RESUMO

O principal objetivo deste trabalho é fazer uma análise comparativa via produtividade agrícola, com intuito de valorar os serviços ambientais de café em sistema agroflorestal (sombreado) versus café a pleno sol, a partir de uma amostra de 172 pequenos agricultores familiares que plantam e produzem café na área de assentamento agrícola em Machadinho d'Oeste, RO, na fronteira agrícola da Amazônia. Os produtores são acompanhados sistematicamente pela equipe da Embrapa Monitoramento por satélite por mais de 22 anos. Em 2008, foi realizado mais um levantamento de campo, por intermédio de dados declaratórios pelos produtores rurais, em toda a amostra de propriedades familiares que serviu como base para este trabalho. Os dados da produtividade média agrícola dos dois sistemas de cultivos foram comparados pelo teste *t* a nível de 5% de probabilidade, bem como foram descritos alguns indicadores comparativos de forma descritivas para os dois sistemas. Com o intuito de corroborar a importância dos sistemas agroflorestais (SAF's) alguns exemplos positivos destes sistemas em relação aos serviços ambientais foram descritos por intermédio de dados secundários oriundos da literatura citada. Os primeiros resultados alcançados mostram a vantagem aparente do café sombreado em relação a pleno sol em Machadinho d'Oeste-RO. Os SAF's com café, neste caso, mostram-se favoráveis do ponto de vista ambiental. Apresentam-se também favoráveis do ponto de vista social pelo bem estar do trabalho, pelo fato do agricultor manejar o café à sombra. E do ponto de vista econômico altamente viável se computar no futuro a possibilidade da exploração da madeira dos SAF's.

Palavras-chave: Serviços ambientais, biodiversidade, produção de biomassa, sustentabilidade agrícola.

INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais prestam serviços ecossistêmicos para produção das culturas produtivas. Neste contexto, por enfatizar as funções ecológicas do sistema solo-planta para manutenção ou melhoria da capacidade produtiva do solo, e por também prestar diversos serviços ambientais, os sistemas agroflorestais (SAF's), seriam mais viáveis para as condições dos trópicos úmidos e subúmidos, porque são sistemas de uso sustentáveis da terra. Os SAF'S combinam de maneira simultânea ou em seqüência, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas ou florestais e, ou, animais, utilizando à mesma unidade de terra e aplicando técnicas de manejo que são compatíveis com as práticas culturais da população local (GAMA-RODRIGUES et. al, 2006).

Este trabalho é focado no monitoramento e levantamento dos serviços ambientais dos sistemas agroflorestais na cultura do café em Machadinho d'Oeste – RO. Estes serviços ambientais são oriundos do funcionamento saudável dos ecossistemas naturais ou modificados pelo homem. Orientados para agricultura, esses serviços são traduzidos em: redução dos desmatamentos, absorção do carbono atmosféricos, conservação de água, conservação do solo, preservação da biodiversidade e redução do risco de fogo, entre outros. Neste caso, os tipos de serviços podem resultar em aumento na ciclagem de nutrientes, na redução da erosão, no sequestro de carbono (aumento da biomassa), entre outros (ASSAD & PELEGRINO, 2007). Para este trabalho o serviço ambiental será considerado principalmente pelo aspecto do clima, do bem estar do agricultor ao trabalhar na sombra, em relação ao desgaste físico trabalhando a pleno sol.

Alguns trabalhos já comprovaram os benefícios dos sistemas agroflorestais ou silvipastoris. Segundo Carvalho & Xavier (2005), mais de 89% do carbono armazenado em sistemas agroflorestais correspondeu ao carbono do solo. Nos sistemas a pasto, o carbono total armazenado foi maior nos sistemas silvipastoris do que nas pastagens em monocultura.

Quanto a parte econômica de Sistemas Agroflorestais em comparação com monocultivos, Gama (2003), estudou a produção, a eficiência do uso da terra, o retorno financeiro e o risco de investimento em sistemas agroflorestais (SAFs). Os dados dos sistemas agroflorestais foram originários de um experimento de 15 anos, pertencente à Embrapa, instalado no Campo Experimental de Machadinho d'Oeste, no nordeste do Estado de Rondônia. As espécies utilizadas foram: banana (*Musa sp.*) - **Ba**, pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) - **Pm**, cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.) - **Cp**, castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) - **Ca**, freijó (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken) - **Fr** e pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) - **Pu**. Os tratamentos consistiram em sistemas agroflorestais: T1 (Ca-Ba-Pm-Cp), T2 (Fr-Ba-Pm-Cp), T3 (Pu-Ba-Pm-Cp) e monocultivos: T4 Ca, T5 Fr, T6 Pu, T7 Ba e T8 Pm. Os dados dos sistemas agroflorestais (SAFs) foram analisados de forma comparativa com os dos monocultivos e a situação observada nos SAFs foi considerada desejável. Todos os sistemas de produção foram economicamente viáveis, sendo T1 com melhor desempenho financeiro; e, apesar do alto custo de implantação e manutenção, o risco de investimento neste sistema agroflorestal foi comprovadamente menor, com resultados favoráveis ao investimento, de acordo com as simulações de risco e os resultados dos indicadores financeiros aplicados (GAMA, 2003).

De acordo com Duarte (2008), do ponto de vista da lógica econômica dos agricultores familiares agroecológicos, o enfoque sobre a produtividade deve ser alterado: em vez de procurarmos saber quanto produz o café sombreado em comparação com o café solteiro, devemos verificar quanto produz o conjunto do sistema agroflorestal e qual o gasto para a sua manutenção. Quando foram comparados dois sistemas agroflorestais e dois sistemas convencionais, o café agroflorestal produziu um pouco menos (0,17 kg/pé a menos), mas o gasto foi menor (R\$ 1550, 00 a menos) e a produção da área foi diversificada. Conclusão: mesmo sem considerar os produtos consumidos pelas famílias, animais domésticos e silvestres, o rendimento econômico foi maior no sistema agroflorestal.

Um outro enfoque sobre os serviços ambientais dos SAF's, são a proteção e regeneração da biodiversidade, a conservação e melhoria da qualidade da água e a manutenção e embelezamento da paisagem. O manejo da biodiversidade é importante não só para se ter um solo fértil, mas para obter um agroecossistema saudável e produtivo. Por isso, os SAFs diversificados apresentam inúmeras vantagens e vêm sendo cada vez mais reconhecidos como método importante no manejo sustentável do solo, levando ao reencontro do equilíbrio dos agroecossistemas e amenizando as adversidades ambientais e econômicas (DUARTE, et. al, 2008).

Este trabalho tem como objetivo o monitoramento de sistemas agroflorestais com café em Machadinho d'Oeste – RO, utilizando dados de pesquisa de campo de 2008, mas faz parte do projeto "Sustentabilidade Agrícola da Amazônia", que teve início em 1986, com perspectiva temporal de 100 anos! Os lotes são monitorados, anualmente por sensoriamento remoto, e a cada 3 anos por levantamento de dados declaratórios em campo: 1986, 1989, 1993, 1996, 1999, 2002 e 2005, e recentemente, em fase de tratamento dos dados, 2008. (MIRANDA, 1987; MIRANDA & MATTOS, 1993; MIRANDA et. al. 1995; MIRANDA, et. al, 1997; MIRANDA, et. al, 2002; MANGABEIRA et. al. 2005; MIRANDA, et. al, 2007; e <http://www.machadinho.cnpm.embrapa.br>). Os produtores pesquisados foram os que declararam em 2008 possuírem café sombreados ou não, mas seus lotes já vinham sendo monitorados desde 1986.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho vem sendo realizado no Projeto de Assentamento Machadinho d'Oeste, no Município de Machadinho d'Oeste que localiza-se entre os municípios de Ariquemes e Jaru, a cerca de 400 km da capital do Estado de Rondônia, Porto Velho, entre as coordenadas geográficas 61°47' e 63°00' de longitude WGr e 9°19' e 10°00' de latitude S (Figura 1).

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

Foram aplicadas fichas de levantamento pelos técnicos da Embrapa Monitoramento por Satélite, da EMATER de Machadinho d'Oeste, da SEDAN e por técnicos agrícolas autônomos, com apoio logístico da Estação Experimental da Embrapa em Machadinho d'Oeste-RO. A última campanha de levantamento foi realizada em outubro de 2008.

Dos 463 lotes estudados, somente 351 foram considerados válidos para pesquisa, pois foram encontrados 62 lotes abandonados e 50 lotes que foram anexados e caracterizaram como pequenas fazendas dentro do projeto. Dos 351 lotes válidos, 238 declararam que cultivam café robusta (*Coffea canephora*), ou seja cerca de 68% dos lotes têm o café robusta como fonte de renda. Dos 238 produtores com café, 98 declararam cultivar café sombreado, ou seja aproximadamente 30% dos produtores em Machadinho d'Oeste-RO cultivam café em sistemas agroflorestais, porém somente 72 tinham café em produção.

Também, dos 238 produtores com café, somente 100 produtores tinham café em produção a pleno sol que pudessem ser comparados com os sombreados.

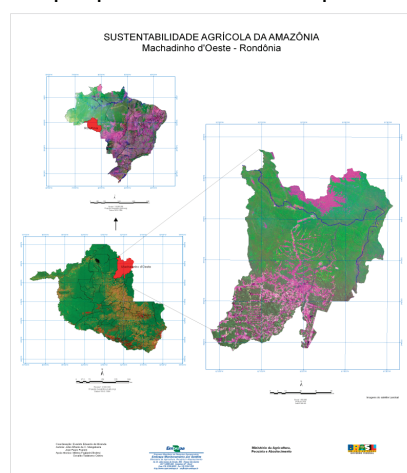


Figura 1 - Localização do município de Machadinho d'Oeste - RO

RESULTADOS ALCANÇADOS E APRENDIZADO

De acordo com a proposta metodológica deste trabalho, e de forma preliminar para possíveis valorações dos serviços ambientais, foram comparados *a priori* valores da produtividade média do café em pleno sol e sombreado nos lotes amostrados. Foram comparados 100 lotes com café a pleno sol e 72 sombreados. Na Tabela 1 verifica-se que, para os valores médios, as informações declaradas de produtividade de café a pleno sol e sombreados são muito próximas.

Tabela 1- Comparação da produtividade média de café a pleno sol e agrofloresta em Machadinho d'Oeste-RO, em 2008.

INDICADOR	PLENO SOL	AGROFLORESTA
Produtividade (kg/ha)	497,00	478,00

Sem diferença estatística a nível de 5% de probabilidade (teste t Student)

Nesta primeira fase de comparação entre as produtividades médias, não houve estatisticamente diferenciação das produtividades. Pesquisas posteriores serão necessárias, já que o monitoramento começou recentemente.

Na tabela 2 encontram-se os resultados da estatística descritiva de algumas variáveis do manejo de produção dos dois sistemas de cultivos do café, considerando o uso de insumos, o número médio de capinas e custo de produção anual. O resultados são quase semelhantes, com exceção do tamanho médio das áreas cultivadas que se apresentou maior no café sombreado.

Quanto ao custo de produção anual, a diferença é pequena, basicamente devido os sistemas de produção a pleno sol utilizaram mais mão de obra na operação de capina.

Tabela 2- Comparação do manejo, área média cultivada e custo médio de produção anual dos sistemas de cultivo do café a pleno sol e agrofloresta em Machadinho d'Oeste-RO, em 2008.

INDICADORES	PLENO SOL	AGROFLORESTA
Área média cultivada (ha)	5,50	8,10
Número médio de capinas	1,60	1,00
Custo médio de produção anual R\$/ha	289,00	275,00
Uso de inseticida (%)***	0,00	0,00
Uso de fungicida (%)***	0,00	0,00
Uso de herbicida (%)***	5,00	6,90

*** (%) Percentual de produtores que usam em relação ao total que produzem.

As principais espécies florestais que foram declaradas pelos produtores no sombreamento do café, foram: freijó (*Cordia goeldiana*), cedro (*Cedrella fissilis*), ipê (*Tabebuia chrysotricaha*); bandarria ou pinho cuiabano (*Schizolobium amazonicum*), castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), ingá (*Ingá ssp*), sumaúma (*Ceiba pentandra*), caroba (*Jacaranda caroba*), sucupira (*Pterodon emarginatus*), teca (*Tectona grandis*), e garapa (*Apuleia mofaris*).

Os primeiros resultados alcançados, mesmo que de forma preliminar, já mostram a vantagem aparente do café sombreado em relação a pleno sol em Machadinho d'Oeste-RO. Os SAF's com café, neste caso, mostram-se favoráveis do ponto de vista ambiental pelo exposto acima.

Apresentam-se também favoráveis do ponto de vista social pelo bem estar do trabalho, pelo fato do agricultor manejar o café à sombra (fato este que merece uma pesquisa futura mais detalhada). E do ponto de vista econômico altamente viável se computar no futuro a possibilidade da exploração da madeira dos SAF's.

Este trabalho inicial está servindo de aprendizado para um monitoramento por satélite, com sensores para detectar com maior precisão os benefícios dos serviços ambientais entre os sistemas de produção, e no levantamento de campo de forma mais detalhado. O projeto de monitoramento propõe a longo prazo, acompanhar os sistemas de produção de café perto e longe das reservas florestais em blocos existente no assentamento, lotes que possuem matas com café perto desta mata, e lotes com café sombreados (SAF's), com o intuito de detectar e valorar os possíveis serviços ecossistêmicos favoráveis na produção deste tipo de cultivo.

Portanto, o grande desafio é motivar e ampliar os sistemas de produção agroflorestais nesta região, que são formas de agricultura compatíveis com os processos ecológicos e biofísicos, num momento em que as mudanças climáticas são um fato a ser encarado e que colocarão à prova a resiliência social e ecológica das sociedades humanas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ASSAD E. D.; PELEGRINO, G. Q.: O clima e a potência Ambiental. **Revista Agroanalysis**, FGV, v. 27, número 04, abril 2007, p. E3-E4.
- CARVALHO, M.M.; XAVIER, D. F.: Sistemas Silvopastoris para recuperação e desenvolvimento de pastagens. In: In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R.L de.: **AGROECOLOGIA: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, 517 p.
- DUARTE, E. M G.; CARDOSO I. M.; FÁVERO C. Terra Forte. In. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**. 2008, v. 5 número 3, p. 11-15.
- GAMA, Michelliny de Matos Bentes,. **Análise técnica e econômica de sistemas agroflorestais em Machadinho d'Oeste, Rondônia**. Tese de doutorado, Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2003, 112p.
- GAMA-RODRIGUES, A. C.; BARROS, N. F. de; GAMA-RODRIGUES, E. F. da: **Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos de Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006.)
- MIRANDA, E.E. de. **Rondônia: a terra do mito e o mito da terra - os colonos do Projeto Machadinho**. Jaguariúna: Embrapa-CNPDA, 1987. 175p.
- MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C. **De colonos a municípios na floresta tropical de Rondônia - Machadinho d'Oeste**. Campinas: Ecoforça / Embrapa-NMA, 1993.154p.
- MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C.O; MANGABEIRA, J.A.C. **Na força das idéias: indicadores de sustentabilidade agrícola na Amazônia, o caso de Machadinho d'Oeste, Rondônia**. Campinas: Ecoforça / Embrapa-NMA, 1995. 95p. il.
- MIRANDA, E. E. de; MANGABEIRA, J. A. de C.; MATTOS, C.; DORADO, A. J. **Perfil agroecológico e sócio-econômico de pequenos produtores rurais: o caso de Machadinho d'Oeste (RO)**, em 1996. Campinas: ECOFORÇA/Embrapa-NMA, 1997. 117 p. (Documentos, 2).
- MIRANDA, E. E. de; MANGABEIRA, J. A. de C.; BATISTELLA, M.; DORADO, A. J. **Diagnóstico agroecológico e socioeconômico dos produtos rurais de Machadinho d'Oeste (RO), em 1999**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2002. 88 p. (Documentos, 18).
- MANGABEIRA, J. A. de C.; MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G. **Perfil Agrossocioeconômico dos Produtores Rurais de Machadinho d'Oeste (RO) em 2002**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. (Documentos, 38).
- MIRANDA, E. E. de; MANGABEIRA, J. A. de C.; GREGO, C. R. **Desmistificação da terra: o perfil em 2005 dos produtores rurais de Machadinho d'Oeste (RO), 23 anos depois**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2007. 65 p. (Documentos, 62).