

# PROCESSO DE CONVERSÃO DAS PLANTAÇÕES DE CAFÉ DE CHIAPAS (MÉXICO) ATRAVÉS DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM PLANTAÇÕES FLORESTAIS, E SUAS IMPLICAÇÕES ECOLÓGICAS

OLIVER JENDE<sup>1</sup>; H. ALFRED JÜRGEN POHLAN<sup>2</sup> e MARC J.J. JANSSENS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Gartenbauwissenschaft, Auf dem Hügel 6, D-53121 Bonn, Germany ([ojende@yahoo.com.br](mailto:ojende@yahoo.com.br); [ulp30f@uni-bonn.de](mailto:ulp30f@uni-bonn.de)).

<sup>2</sup>ECOSUR, El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Antigua Aeropuerto km. 2,5; Apdo. Postal 36, CP 30700 Tapachula, Chiapas; México. ([drjpohlan@excite.com](mailto:drjpohlan@excite.com); [pohlan@tap-ecosur.edu.mx](mailto:pohlan@tap-ecosur.edu.mx))

Aceito para publicação em: 02/12/2005.

## RESUMO

A região do Soconusco é considerada a principal produtora de café no México. Esses agroecossistemas estão passando por um processo de transformação devido à busca por alternativas relacionado aos baixos preços do café no Mercado internacional. Nesse estudo, o processo de conversão de café em plantações florestais foi avaliado para entender a mudança na estrutura horizontal e vertical dos sistemas em termos de biomassa e quais condições ecológicas são predominantes nesse processo. O experimento foi conduzido em cinco unidades produtivas na região do Soconusco, estado de Chiapas, México. Foram selecionadas 17 áreas experimentais em altitudes entre 400 e 1000 msnm e em diferentes exposições ao sol. O levantamento de biomassa seca foi feito em 4 estratos, sendo eles: Cobertura de solo (subdividida em galhos, folhas, vegetação monocotiledonea e vegetação dicotiledonea), plantas de café, árvores de sombra (principalmente do gênero *Inga*) e espécies florestais. Após medir área basal e altura, foram aplicadas formulas alométricas para a obtenção de biomassa seca no café e nas espécies florestais. A biomassa seca da cobertura de solo e das árvores de sombra foi obtida através de amostras destrutivas. Todas as espécies (herbáceas e arbóreas) foram identificadas.

Os sistemas agroflorestais do Soconusco apresentaram uma densidade de café entre 1279 e 3978 pl/Ha. durante o processo de conversão, enquanto as espécies florestais crescem, a biomassa e produtividade por Ha. de café não sofreram alterações já as árvores de sombra tiveram sua biomassa por Ha. reduzida. A cobertura do solo não mudou em termos de biomassa total por Ha., porém sua composição teve mudanças significativas, sendo que durante o processo de conversão, a biomassa de mono e dicotiledoneas é reduzida, sendo reposta pelo aumento de biomassa de folhas e galhos. As diferentes variáveis foram também significativamente influenciadas pela altitude e exposição ao sol.

Palavras chave: áreas experimentais, biomassa.

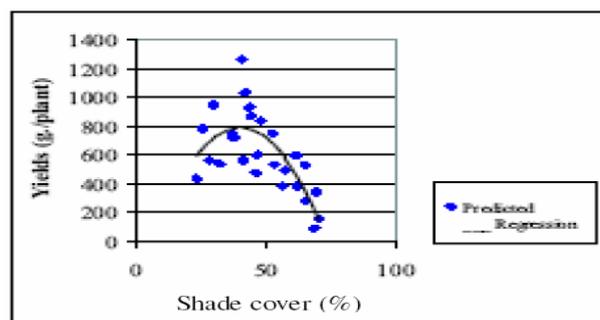
## ABSTRACT

The Soconusco is considered the heart of coffee production in Mexico and belongs to the Mesoamerican coffee belt. The coffee agroecosystems are undergoing a thorough transformation process, although insufficiently documented as yet. In this study, different aspects of a gradual conversion process from coffee to timber production were evaluated, with the aim to understand, how the agro-ecosystem coffee changes in horizontal and vertical structure, in

terms of biomass components, and which ecological conditions are prevailing in this process. The field study was in five different farms in the Soconusco, within which 17 experimental areas were identified in an altitudinal range from 400 to 1000 masl and combined with different expositions to the sun. Dry biomass assessment was carried out in four different components: coffee plants, shade trees, timber trees as well as soil cover and litter (sub-divided into fine, coarse, monocotyledonae, dicotyledonae). After measuring height and basal area, biomass components were calculated for both timber trees and coffee plants, using allometric equations. Destructive sampling was used for shade trees, soil cover plants and litter. Plant species diversity was determined, identifying all species found. The coffee agroforestry systems have between 1279 and 3978 coffee plants/ha. The study shows that total basal area and its partitioning among vegetation components is the main issue in this conversion process. While timber trees grow, coffee biomass is not affected and shade tree biomass can be reduced. Also monocotyledonous and dicotyledonous biomass is being replaced by fine litter biomass while timber trees grow. The different variables were significantly influenced by timber tree age, altitude and exposition.

## INTRODUÇÃO

Chiapas é considerado o principal estado produtor de café do México, com 31% da produção nacional (STAMM et. al., 2002). Aqui, o café é produzido abaixo da sombra de árvores, principalmente do genero *Inga* (UNDP,1992). SOTO-PINTO (2002) mostra que a intensidade de sombra ideal para a produção de café é de 40-50%, o que justifica esses sistemas agroflorestais (Figura 1).



**Figura 1.** Efeito da sombra na produtividade do café (SOTO-PINTO et. al., 2002)

Devido aos baixos preços do café no Mercado internacional, quatro principais mudanças podem ocorrer nessa região, segundo STAMM et. al. (2002):

1. Abandono das plantações (pequenos produtores primeiro)
2. Substituição do café por culturas alternativas (milho, feijão, plantas ornamentais)
3. Transformação de um sistema de monocultivo em policultivo, introduzindo espécies florestais de alto valor no sistema, ou/e ornamentais
4. Agregação de valor ao café, através de certificação orgânica e cafés de alta qualidade

Essas mudanças têm uma influência nos agroecossistemas da região, que não foi estudada suficientemente ainda.

POHLAN (2002) mostra que quando uma plantação de café possui uma baixa qualidade de bebida, e conseqüentemente preço, essa deve ser substituída imediatamente por culturas alternativas rentáveis. Quando em torno de 1000 msnm, onde o café ainda é produzido com uma qualidade aceitável, que não obriga o produtor a eliminação do café, ele deve acrescentar seu sistema de espécies rentáveis, como madeiras nobres, para aumentar sua renda e estabilidade financeira, sem diminuir sua produção de café, a não ser que o alto ganho com silvicultura justifique uma conversão completa no futuro. Agora em regiões acima de

1000 msnm, onde é possível produzir uma bebida de alta qualidade, o produtor deve procurar agregar valor ao seu produto através de certificação orgânica, bird friendly, fair trade, etc...

Nesse estudo, o processo de conversão gradativa de café em plantação florestal foi analisado para entender as mudanças que ocorrem na estrutura horizontal e vertical desses sistemas, em termos de biomassa, e os efeitos de altitude e exposição nessas mudanças.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi realizado em cinco propriedades rurais na região do Soconusco, estado de Chiapas-México. Ao todo, foram escolhidas 17 áreas experimentais em altitudes entre 400 e 1000 msnm e em diferentes exposições em relação ao sol. Os sistemas foram classificados em 4 sistemas experimentais, de acordo com a idade e valor comercial das espécies florestais associadas ao café, sendo elas as seguintes:

1. sistema intensivo de café com espécies florestais jovens (entre 1 e 2 anos de idade) representado por YT(1) e YT (2),
2. sistema intensivo de café com espécies florestais adultas (entre 6 e 12 anos de idade) representado por OT (6) e OT (12),
3. sistema extensivo de café sobre a sombra de árvores remanescentes de floresta nativa, aqui representado por NFT e
4. fragmento florestal, representando a floresta nativa da região, para comparação, aqui representado por FF.

O levantamento de biomassa seca foi feito em 4 estratos, sendo eles: Cobertura de solo (subdividida em galhos, folhas, vegetação monocotiledonea e vegetação dicotiledonea), plantas de café, árvores de sombra (principalmente do gênero *Inga*) e espécies florestais.

Para a amostragem de cobertura do solo, foram marcados 4 vezes 1m<sup>2</sup> dentro de cada uma

das 17 áreas experimentais. Dentro dessas áreas de amostragem foi coletado todo o material e dividido em folhas, galhos, monocotiledoneas e dicotiledoneas. Esses componentes foram pesados, secados e depois pesados novamente, para que se obtivesse a biomassa seca de cada componente por área. Esse levantamento foi feito uma vez após o término da estação de chuvas e uma após o início da estação de chuvas.

As plantas de café foram contadas e medidas em altura e diâmetro do tronco, cortadas e pesadas. Depois foi feita uma análise de regressão.

As árvores de sombra foram podadas por trabalhadores das propriedades rurais, como é feito uma vez por ano. Esse material foi separado em galhos lignificados, galhos herbáceos e folhas. Sua biomassa foi obtida através da pesagem e secagem. Ao tronco restante após a poda, foi aplicada uma equação de cilindro multiplicado pela densidade da madeira das espécies de *Inga*.

A biomassa das espécies florestais foi obtida através da seguinte equação alométrica de BROWN et. al.(1995):

$$W=0.049pD^2H$$

Onde: W = biomassa seca (kg/planta), p = densidade da madeira (gr/cm<sup>3</sup>), D = diâmetro a altura do peito (DAP em cm) e H = altura (m)

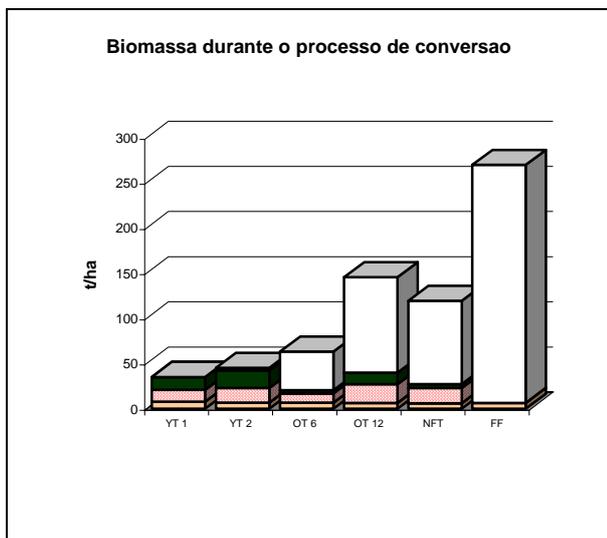
A altura das árvores foi medida com um clinômetro e o diâmetro a altura do peito (DAP) com uma fita métrica.

Foram também realizadas entrevistas com os produtores, empregados, e representantes das associações locais.

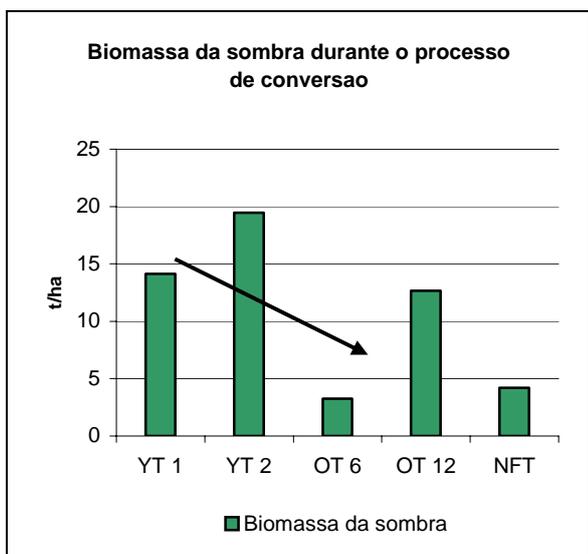
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biomassa nos sistemas agroflorestais na região do Soconusco aumenta de 30 para 145,61 t/ha durante o processo de conversão, até que as espécies florestais alcancem uma idade de 12

anos, o que indica uma aproximação desses sistemas ao fragmento de floresta nativa. Os sistemas extensivos de produção de café abaixo da sombra de árvores remanescentes da floresta original possuem uma biomassa de 119,55 t/ha. (Figura 2). A biomassa das plantas de café não mostrou diferenças significativas entre os sistemas, assim como a cobertura do solo. Já a biomassa total das árvores de sombra é reduzida de 6,8 para 16,98 para 7,7 t/ha enquanto as espécies florestais crescem (Figura 2).

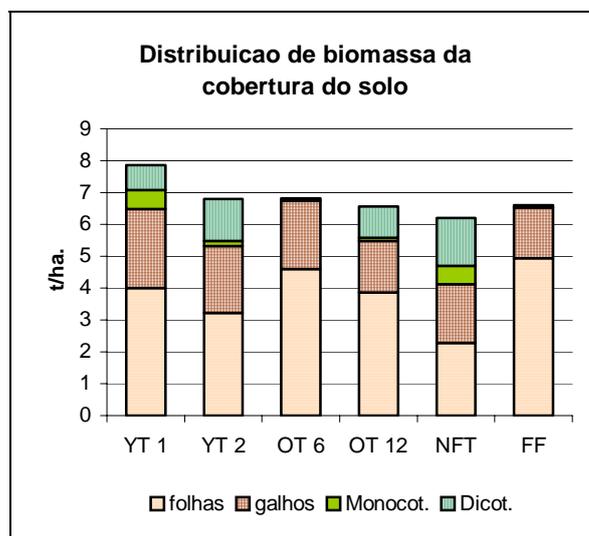


**Figura 2.** Mudança da biomassa dos diferentes estratos durante o processo de conversão.



**Figura 3:** Mudança da biomassa das árvores de sombra durante o processo de conversão.

Mesmo a biomassa total da cobertura do solo não tendo apresentado nenhuma mudança significativa, sua composição foi alterada pelo processo de conversão. Enquanto monocotiledoneas são reduzidas de 0,6 a 0,1 t/ha durante o processo de conversão, o sistema extensivo de produção (NFT) possui a maior biomassa de mono e dicotiledoneas, e menos biomassa de folhas e galhos (Figura 4). Isso indica uma aproximação dos sistemas em estágios avançados de conversão às florestas nativas da região, se comparados aos sistemas extensivos de produção de café sobre árvores remanescentes da floresta.



**Figura 4.** Mudança da biomassa dos diferentes componentes da cobertura do solo durante o processo de conversão.

As altitudes entre 550 e 700 msnm apresentaram uma maior densidade de árvores de sombra (309,6 plantas/ha), o que indica uma adaptação dos produtores às condições ecológicas existentes. A altitude também influenciou a altura das plantas de café, que são mais altas (2,42m) em altitudes acima de 701 msnm, e mais baixas em altitudes entre 400 e 550 msnm (1,94m) e entre 551 e 700 msnm (2,12). Porém, a biomassa total por ha de café não foi afetada significativamente.

Se as espécies florestais forem separadas de acordo com o diâmetro a altura do peito (DAP), é possível observar que a maior frequência de árvores com DAP maior que 40 cm (mínimo necessário para comercialização) se encontra nos fragmentos de floresta, porém esse sistema possui uma frequência muito baixa de árvores com DAP entre 20 e 40 cm, o que faz com que a próxima extração de madeira leve muito tempo, se comparado aos sistemas intensivos de produção com café e espécies florestais com 12 anos de idade, que possuem um fluxo de produção mais interessante para o produtor, com frequências de DAP bem distribuídas (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da frequência de DAP entre espécies florestais durante o processo de conversão.

Diametro (DAP) (cm)	OT %	NFT %	FF %
1 [0-10]	3	46	38
2 [10-20]	19	8	29
3 [20-30]	41	15	13
4 [30-40]	35	8	4
5 [40<	2	23	16
Total pl/ha	100	100	100

## CONCLUSÕES

Considerando que durante o processo de conversão a biomassa por ha. de plantas de café e sua produtividade (comunicação com os agricultores) não são afetados, e que a produtividade de madeira aumenta, a conversão das plantações de café, através de sistemas agroflorestais em plantações florestais se justifica, caso haja interesse em continuar produzindo café,

até que se obtenha um retorno pela Madeira produzida.

Do ponto de vista ecológico, como a biomassa total é aumentada, até mais que em sistemas extensivos com árvores remanescentes da floresta, e a cobertura do solo se aproxima da de uma floresta nativa em termos de estrutura, composição e biomassa, concluímos que a conversão é vantajosa para a prestação de serviços ambientais, como resgate de carbono, estoque de água e proteção do solo.

A mudança que está ocorrendo nas plantações de café da região do Soconusco é atrativa tanto para produtores como para a sociedade que se beneficia dos serviços ambientais prestados pelas plantações.

## LITERATURA CITADA

- BROWN, F., MARTINELLI, L.A., WAYT THOMAS, W. MOREIRA, M. Z., CID FERREIRA, C. A., VICTORIA, R. A., 1995; Uncertainty in the biomass of Amazonian forest: an example from Rondonia, Brazil. *Forest Ecology and Management* 75: 175-189
- POHLAN, J., 2002; Nuevos aspectos en el Manejo agronomico de cafetales – las perspectivas para el café ecológico. IN: México y la cafeicultura chiapaneca: Reflexiones y alternativas para los cafeicultores. POHLAN, J. Shaker Verlag. 101 p.
- SOTO-PINTO, L., 2002; Interacciones entre la Sombra, la Producción y la Salud del Sistema. IN: México y la cafeicultura chiapaneca: Reflexiones y alternativas para los cafeicultores. POHLAN, J. Shaker Verlag. 119 p.
- UNDP, 1992; Benefits of Biodiversity: an incentive towards sustainable agriculture. United Nations Development Programme, New York. 1992.

