

ISSN 1517-2201



**Seminário sobre manejo da Vegetação
Secundária para a Sustentabilidade da
Agricultura Familiar da Amazônia Oriental**

Anais

**8 a 9 de setembro de 1999
Belém - Pará**

1.00082

Anais...
2000

PC-2001.00082



AI-SEDE-18757-1



Embrapa
Amazônia Oriental



*Seminário sobre Manejo da Vegetação
Secundária para a Sustentabilidade da
Agricultura Familiar da Amazônia Oriental*

ISSN 1517-2201

Anais

8 a 9 de setembro de 1999
Belém - Pará

Preparo de área sem queima, uma alternativa para a agricultura de derruba e queima da Amazônia Oriental: Aspectos agroecológicos

Kato, M.S.A.¹ & Kato, O.R.¹

1. Introdução

O sistema tradicional de derruba e queima, ainda é a alternativa mais econômica do agricultor familiar preparar a área, para o plantio das culturas na Amazônia Oriental. A adoção desta prática de cultivo associado a redução do tempo de pousio têm levado a uma progressiva diminuição do potencial de produção da biomassa da capoeira (vegetação secundária em pousio) e de acúmulo de nutrientes, resultando na degradação da capoeira e na queda gradativa da produção agrícola por unidade de área. A agricultura familiar tem contribuído, em termo de Amazônia, com 35 a 40% da terra desmatada e a pecuária extensiva com 50% (Serrão et al. 1998), porém para o agricultor familiar com baixo grau de capitalização e pouco acesso a outras alternativas, o preparo de área para plantio com queima, ainda se constitui no instrumento mais eficaz ao seu alcance, por ser um processo menos oneroso, por promover a fertilização gratuita do solo e obter produções, para sua subsistência.

2. Efeitos negativos da agricultura de derruba e queima

Nos trabalhos desenvolvidos por Hölscher, 1995, Mackensen et al., 1996, Hölscher et al., 1997a,b no município de Igarapé Açu foram quantificados as principais perdas de nutrientes no sistema tradicional de agricultura de derruba e queima. Os resultados mostram que, com a queima da biomassa da capoeira há perdas de nutrientes de 94 a 98% para o C, 95-98% N, 27-47% P, 16-31% K, 9-48% Ca, 17-40% Mg, 67-76% S. As perdas pela colheita através da exportação de nutrientes pela produção (grãos e tubérculos) foram de K e P, enquanto que, as maiores perdas de N, S, Ca, Mg foram causadas pela transferência à atmosfera durante a queima (volatilização e transporte pela cinza).

Todas as perdas de nutrientes (volatilização, remoção pelos produtos da colheita e lixiviação) e ganhos (entradas via atmosfera e fertilização), juntos, tem resultado em um balanço negativo para o ciclo de pousio/cultivo (Hölscher et al., 1997a). Estes resultados indicam que, para se manter os nutrientes no ecossistema há necessidade de se encontrar alternativas para a agricultura tradicional de derruba e queima. Além das perdas de nutrientes, as repetidas queimadas tem ocasionado um aumento de infestação de gramíneas e cyperáceas de até 42% (Kanashiro & Denich, 1998).

3. Sistema alternativo a agricultura de derruba e queima – tecnologia da cobertura morta (*mulch*).

Devido os prejuízos causados pela queima da vegetação de pousio durante a fase de preparo de área, experimentos de método de preparo de área sem o uso de fogo tem sido conduzidos no município de Igarapé Açu.

A tecnologia da cobertura morta ou do *mulch* consiste da trituração da biomassa aérea da vegetação de pousio e distribuição deste material sobre o solo. Dentre as principais vantagens da tecnologia de uso de *mulch* a partir da biomassa da capoeira estão: maior aproveitamento dos nutrientes acumulados na biomassa aérea da capoeira, flexibilidade da época de preparo de área e plantio (não ficando dependente da época seca), maior retenção de umidade do solo (o que permite o plantio em épocas menos úmidas), dentre outras apresentadas por Vielhauer et al., 1999.

A seguir são apresentados um resumo dos principais resultados obtidos no projeto dentro dessa linha de pesquisa.

3.1. Nutrientes e adição de fertilizante

Denich et al., 1998 comparou um balanço de nutrientes em área de capoeira de 3,5 e 7 anos de idade, preparadas com e sem o uso do fogo e fertilizante. Os autores observaram que a queima das áreas de capoeira jovem apresentaram um balanço negativo para os elementos N, K, Ca, Mg e S, enquanto nas áreas sem queima, apenas o N e K mostraram um balanço negativo. Tendência similar foi observado para as áreas com capoeiras de 7 anos de idade.

Para a tecnologia de derruba e cobertura morta (*mulch*) o uso de fertilizante é necessário para se alcançar produções viáveis, no primeiro ano de cultivo. Resultados obtidos por Kato 1998a,b mostraram que a adição do fertilizante NPK (arroz = 50, 25 e 25 kg ha⁻¹ de NPK, caupi = 10, 22 e 42 kg ha⁻¹ de NPK, milho = 50, 25 e 25

¹ Eng -Agr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém – Pará – Brasil. skato@cpatu.embrapa.br e okato@cpatu.embrapa.br

kg ha⁻¹ de NPK, na forma de ureia, superfosfato triplo e cloreto de potássio respectivamente) torna a tecnologia de *mulch* tão produtiva quanto ao sistema tradicional, mesmo que se utilizem culturas altamente exigentes em nutriente, como o arroz e milho. Foi observado pelos autores, que a lenta liberação dos nutrientes do material em decomposição reflete em uma maior produtividade das culturas no segundo ciclo de cultivo (Kato et al., 1999). Complementando estes resultados foi avaliado por Bünemann, 1998 e Vasconcelos, 1998 que a ausência de P reduz drasticamente a produção de milho e caupi e que neste sistema uma adubação com 30 kg P₂O₅ ha⁻¹ seria suficiente para obter produções satisfatórias para estas culturas. Bünemann, 1998 também observou não haver diferenças entre os tratamentos com diferentes níveis de N e K, desde que o P não fosse limitante.

Resultados obtidos por Kato, 1998a mostraram que o N aparentemente não constitui o fator limitante para o desenvolvimento e produção de arroz, caupi e mandioca, outros nutrientes, como P, tem mostrado ser o fator mais limitante na produção das culturas, no sistema de *mulch*. Foi observado pelo autor que a quantidade de P na biomassa da capoeira é baixa e que não variou com a idade da capoeira (4 e 10 anos de posuio), enquanto para os demais elementos (N, K, Ca, Mg) há aumento da quantidade dos elementos, com o aumento da biomassa aérea (Kato, 1998b).

Diekmann, 1997, comparando o sistema de *mulch* com o tradicional, verificou que o uso do material orgânico (*mulch*) sobre o solo reduz aproximadamente 50% do teor de P prontamente disponível na camada superior do solo e ressalta que, para manter o nível de produtividade das culturas é necessário o uso de fertilizante. Este fato está associado a ocorrência da mineralização e imobilização de nutrientes (P, N) por microorganismos do solo. Com o uso de 28 kg P₂O₅ ha⁻¹, o autor observou após o ciclo de cultivo de milho, um balanço positivo para o sistema sem o uso de fogo (+0,6 mg P kg⁻¹), quando comparado com o sistema com queima (-5,6 mg P kg⁻¹).

3.2. Matéria orgânica

Avaliação da velocidade de decomposição do material triturado de capoeira com 4 e 10 anos de idade foram realizadas por Kato, 1998ab. No sistema com *mulch*, a lenta disponibilidade de nutrientes no início da fase de plantio, em comparação com o sistema de derruba e queima, mostra-se como uma desvantagem. Isto se deve a mineralização, isto é, a lenta liberação de nutrientes do material orgânico através da decomposição do *mulch* quando comparado a disponibilidade rápida através das cinzas. Também devido a larga relação C:P e C:N do material orgânico, que ocasiona imobilizações de nutrientes (P, N) por microorganismos. A tecnologia de *mulch* pode contribuir para aumentar o teor da matéria orgânica do solo ao longo do tempo, pois reduz a liberação de carbono para a atmosfera, devido principalmente à imobilização pelos decompositores (Denich et al., 1998). O aumento no teor de matéria orgânica no solo, contribuirá para uma maior retenção de nutrientes. Atualmente, estão sendo desenvolvidos estudos para determinar a quantidade e qualidade da matéria orgânica adicionada ao solo, pela tecnologia de *mulch*.

3.3. Seleção de cultivares

O uso de cultivares adaptadas é de grande importância ao sucesso da tecnologia de *mulch*. Cultivares de arroz (8), milho (11), caupi (21) e mandioca (5) foram testadas com e sem o uso de fertilizante. Os resultados mostraram produções médias de 2,2 t ha⁻¹, 2,6 t ha⁻¹, 1,3 t ha⁻¹ de grãos de arroz, milho, caupi, respectivamente e 22 t ha⁻¹ de raízes frescas de mandioca, com o uso de fertilizante (NPK). Sem fertilizante as produções foram baixas, em torno de 1,0, 0,2 e 0,35 t ha⁻¹, respectivamente. A cultivar de arroz "CNA 7706" apresentou produções econômicas, sem fertilização (1,2 t ha⁻¹). Milho e caupi, até o momento, requerem aplicação de fertilizante para alcançar produções econômicas.

3.4. Épocas de preparo de área

Com o sistema de *mulch*, o preparo de área para o plantio se torna independente da estação seca, pois não necessita de um período definido, como no sistema de derruba e queima. A flexibilidade do período de preparo de área permite o produtor mudar o calendário agrícola e tirar benefícios, com a possibilidade de distribuição de trabalho ao longo do ano, melhor aproveitamento da água e dos nutrientes do solo, melhor controle de invasoras e colheitas fora do pico da safra. Foram testados 4 épocas de preparo de área (janeiro, março, maio e julho) e uma sequência de cultivo com as culturas de milho, arroz, caupi e mandioca. As produções médias de grãos de milho obtidas foram: Janeiro, 1,3 t ha⁻¹, Março, 0,9 t ha⁻¹, Maio, 1 t ha⁻¹ e Julho, 1,9 t ha⁻¹ (Parry et al., 1999).

4. Considerações finais

A tecnologia de *mulch* pode contribuir para melhorar a sustentabilidade do sistema de uso da terra do nordeste paraense. Resultados tem mostrado que a produtividade pode ser mantida ao longo do tempo. O aumento da produtividade por unidade de tempo e área pode melhorar as condições de vida do produtor rural e reduzir a ocupação de novas áreas de fronteiras agrícolas.

Para adequação da tecnologia à nível de pequenos produtores rurais serão feitas avaliações sócio-econômicas e ecológica.

5. Literatura consultada

- Bünemann, E.. **Einfluß von Mulch und mineralischem Dünger auf *Zea mays* und *Vigna unguiculata* in der Feldumlagewirtschaft Ostamazoniens**. Göttingen: Universität Göttingen, 1998. 79p. Diplomarbeit.
- Denich M. M., Sommer, R., & P.L.G. Vlek. Soil carbon stocks in small-holder land-use systems of the Northeast of Pará state, Brazil. In: **Proceedings of the Third SHIFT-Workshop Manaus**, 1998. P.137-140.
- Denich, M., M. Kanashiro, P.L.G. Vlek. The potential and dynamics of carbon sequestration in traditional and modified fallow systems of the Eastern Amazon region, Brazil. **Advances in Soil Sciences**, 1999.
- Diekmann, U. **Biologische und chemische Bodencharakteristika zur Beurteilung der nachhaltigen Produktivität von Landnutzungssystemen in der Zona Bragantina**, Ost-Amazonien. Göttingen: Universität Göttingen, 1997. 189p. Tese de doutorado.
- Hölscher, D. **Wasser- und Stoffhaushalt eines Agrarökosystems mit Waldbrache im östlichen Amazonasgebiet**. Göttingen: Universität Göttingen, 1995. 134p. Tese de doutorado.
- Hölscher, D., B. Ludwig, M.R.F. Möller, & H. Fölster. Dynamic of soil chemical parameters in shifting agriculture in the Eastern Amazon. **Agric. Ecosyst. Environ.** 66:153-163. 1997a.
- Hölscher, D., M.R.F. Möller, M. Denich, & H. Fölster. Nutrient input-output budget of shifting cultivation in Eastern Amazonia. **Nutrient Cycl. Agroecosyst.** 47:49-57. 1997b.
- Kanashiro, M. & M. Denich (Eds.). **Possibilidades de utilização e manejo adequado de áreas alteradas abandonadas na Amazônia brasileira**. MCT/CNPq, Brasília (Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics - SHIFT). 1998. 157p.
- Kato, O.R. **Fire-free land preparation as an alternative to slash-and-burn agriculture in the Bragantina region, Eastern Amazon: Crop performance and nitrogen dynamic**. Universität Göttingen, 1998a. 132p. Tese de doutorado.
- Kato, M.S.A. **Fire-free land preparation as an alternative to slash-and-burn agriculture in the Bragantina region, Eastern Amazon: Crop performance and phosphorus dynamic**. Universität Göttingen, 1998b. 144p. Tese de doutorado.
- Kato, M.S.A., O.R. Kato, M. Denich & P.L.G. Vlek. Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. **Field Crops Research**, 62:225-237. 1999.
- Mackensen, J., D. Hölscher, R. Klinge, & H. Fölster., Nutrient transfer to the atmosphere by burning of debris in eastern Amazonia. **For. Ecol. Manage.** 86:121-128. 1996
- Parry, M. & K. Vielhauer., Produção de milho em diferentes épocas de cultivo e adubação em sistema com cobertura morta. IN: Manejo da vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental. Seminário de encerramento do projeto SHIFT-Capoeira-fase 2, 8 -9 de setembro de 1999. Belém. **Livro de posterres**. s.p. 1999.
- Serrão, E.A.S.; Nepstad, D.C. & Walker, R.T. **Desenvolvimento agropecuário e florestal de terra firme na Amazônia: sustentabilidade, criticabilidade e resiliência**. In: Homma, A.K. O. Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola. Brasília: Embrapa-SPI; Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 367-386.
- Vasconcelos, S.S. & K. Vielhauer. Seleção de genótipos de milho eficientes a fósforo para a agricultura familiar no Nordeste Paraense. IN: Manejo da vegetação secundária para a sustentabilidade da agricultura familiar da Amazônia Oriental. Seminário de encerramento do projeto SHIFT-Capoeira-fase 2, 8 -9 de setembro de 1999. Belém. **Livro de posterres**. s.p. 1999.
- Vielhauer, K., M. Kanashiro, T.D.A. Sá & M. Denich. Technology development of slash-and-mulch and of fallow enrichment in shifting cultivation systems of the Eastern Amazon., p. 49-59.