

Produzir Sem Queimar





Projeto



As queimadas são cenas comuns na zona rural da Amazônia na época de preparo de área para plantio. O fogo, uma das mais antigas tecnologias incorporadas aos sistemas de produção, é utilizado até os dias atuais, por facilitar a limpeza da área e por tornar os nutrientes da vegetação prontamente disponíveis para a fase de cultivo, através das cinzas. Apesar disso, constitui hoje um grande problema devido seus efeitos negativos ao meio ambiente e a vida. O que se vê nos jornais e na televisão durante a estação seca é a imagem de um Brasil em chamas, pontilhado de focos de queimadas. A queimada afeta a atmosfera, aumentando a quantidade de gás carbônico, com possibilidade de até afetar o processo de formação de nuvens de chuva.

Para a agricultura os principais efeitos negativos da queima da vegetação durante a fase de preparo de área para plantio nos sistemas de produção, são as perdas de nutrientes retidos na biomassa da vegetação, que atingem valores de 96% do nitrogênio, 47% do fósforo, 48% do potássio, 35% do cálcio, 40% do magnésio e 76% do enxofre, comprometendo a sustentabilidade do sistema de produção da agricultura familiar.

Preocupados com este cenário, a Embrapa Amazônia Oriental em parceria com a Universidade de Bonn e Universidade de Göttingen, através do Programa SHIFT (Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics) vem desenvolvendo estudos sobre o preparo de área para o plantio, sem o uso do fogo.

A tecnologia consiste basicamente na trituração da biomassa da vegetação secundária, e utilização como cobertura morta do solo (mulch) para os cultivos. Com isso, evita-se as perdas de nutrientes pela queima da vegetação, melhora-se as condições químicas físicas e biológicas do solo pela adição de matéria orgânica, flexibiliza-se o calendário agrícola devido a maior retenção da umidade do solo, garante-se um melhor balanço de carbono, reduz-se a incidência de ervas daninhas durante a fase de cultivo, permite-se o ganho de tempo durante o processo de preparação da área, reduz-se os riscos de incêndios acidentais, reduz-se a penosidade do trabalho de preparo de área ao produtor, e cria-se a possibilidade de períodos consecutivos de cultivo, aumentando a intensidade de uso da terra.

Há dez anos a Embrapa Amazônia Oriental iniciou, com a cooperação do governo alemão através do SHIFT (Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics, bmb+f, CNPq/MCT), um esforço integrado voltado a viabilizar um futuro sustentável à agricultura familiar na pioneira fronteira agrícola da Amazônia, que é o nordeste do Pará, focalizando o manejo da capoeira, em especial nas fases de preparo da área para plantio e de pousio (ocasião em que a vegetação secundária, capoeira, cresce entre dois períodos de cultivo), via o projeto SHIFT-Capoeira, ao qual posteriormente foram sendo agregados outros projetos complementares, com recursos de diferentes fontes, até do próprio SHIFT, com o objetivo de preencher lacunas de modo a garantir melhores condições de uso da terra na região.

As atividades iniciadas pelo SHIFT Capoeira e de segmentos complementares estão sendo englobadas no **Projeto Tipitamba**, que é composto por cinco subprojetos: 1) aperfeiçoamento e teste de equipamentos visando o preparo de área sem queima; 2) técnicas de preparo de área sem o uso do fogo; 3) melhoramento das capoeiras com árvores leguminosas de rápido crescimento; 4) integração da pecuária bovina no ciclo da capoeira; 5) Avaliação socioeconômica e valoração da tecnologia sem queima e capoeira melhorada.

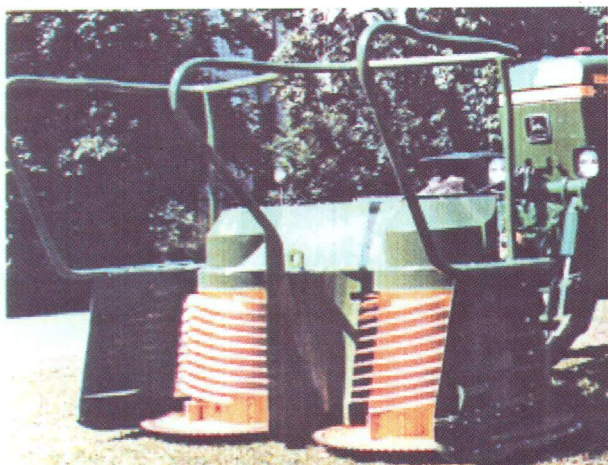
Trituradeira de Capoeira

TRITUCAP do Projeto SHIFT *Capoeira*

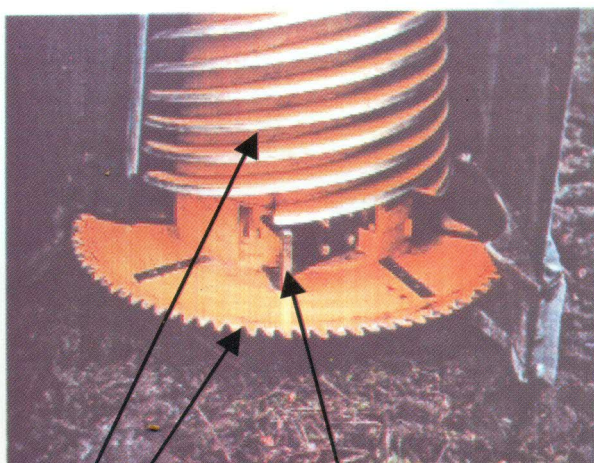
Protótipo I



A TRITIUCAP corta e tritura a capoeira numa só passada



Detalhe da TRITUCAP:
Montagem frontal no trator,
Rotação vertical com 2 tambores



Três componentes:
Faca helicoidal, Picador e Expulsor,
Serra circular

Avaliação do equipamento:

- Trator utilizado: 100 CV, Tomada de frca com 1000 r.p.m.
- Largura de trabalho: 1950 mm
- Peso do equipamento: 1300 kg
- Velocidade do trator: ca. de 1 a 5 km/h

Triturador FM 600 e FM 500



Triturador FM 600 operando no preparo de área sem queima em estabelecimento de agricultor familiar em Igarapé-Açu, PA

O triturador AHWI FM 600 é um equipamento desenvolvido para diferentes aplicações florestais como limpeza de áreas, parques, paisagismo, trituração de galhadas e fresagem de tocos de pouca espessura, e que tem demonstrado sua eficiência no preparo de área para plantio via corte/trituração, para vários fins, incluindo cultivos de ciclo curto, médio e longo e pastagem.

Características técnicas

Equipamento acoplável em três pontos para categoria II e III. A transmissão principal distribui a potência através de

eixos de transmissão articulados, o acionamento do rotor é realizado por correias de transmissão. Rotor com ferramentas individuais intercambiáveis de vidia, uma chapa pós-trituradora com controle hidráulico que garante uma boa trituração posterior. Garra hidráulica, conjunção de barra quebra-mato.

Potência

FM 500:	80 140cv
FM 600:	140 180cv
Nº de rotações do rotor:	1000rpm
Largura de trabalho:	2300mm

Este equipamento vem sendo testado no preparo de áreas cobertas por vegetações secundárias em pousio (capoeiras), no contexto da agricultura familiar da Amazônia oriental, através do projeto Tipitamba (segmento SHIFT-Capoeira), em execução na Embrapa Amazônia Oriental, onde vem sendo avaliada em comparação com propótipos de trituradeiras (TRITUCAP), desenvolvidos por aquele projeto em cooperação com a Universidade de Göttingen, Alemanha.

Ganhos com o sistema AHWI FM 600

Econômicos:

Propicia: melhor utilização da mão de obra rural; redução no tempo de realização do preparo de área; reduz custos de manutenção no período de cultivo, por reduzir a infestação de plantas invasoras; oferece a possibilidade de realizar dois períodos de plantio consecutivos, sem necessidade de pousio; garante a manutenção/ melhoria na fertilidade do solo a médio/longo prazos, com reflexos positivos no valor do imóvel.

Ecológicos:

A técnica evita a perda de nutrientes que ocorre com a queima; garante proteção do solo quanto à erosão e lixiviação; propicia maior tempo de permanência de carbono no sistema; promove melhoria na matéria orgânica no solo; e a camada de *mulch* formada protege o solo de condições térmicas extremas, e contribui à manutenção da disponibilidade de água no solo, viabilizando mais flexibilidade e maior adequação do calendário de cultivos.

Sociais:

A aplicação da tecnologia de preparo de área via corte/trituração reduz o desgaste físico que o tradicional método de corte/queima impõe aos trabalhadores rurais. Do ponto de vista de segurança social, a aplicação desta técnica alternativa reduz os riscos sociais associados a incêndios acidentais provocados pela prática do preparo de área com uso de fogo, e riscos acidentais por ataque de insetos e animais nocivos ao homem.



Ganhos com o sistema AHWI

Econômicos: Um equipamento que realiza todo o processo de preparo (trituração, subsolagem ou coveamento e adubação); redução do tempo, já que possibilita a implantação de uma nova floresta imediatamente após a colheita, sendo o tempo de implantação muito menor comparado com áreas sem trituração de resíduos; redução de custos nas operações posteriores e de manutenção, como tratos silviculturais e colheita; maior produtividade e otimização pela redução de atividades realizadas manualmente.

Ecológicos: Distribuição uniforme dos resíduos, formando uma camada homogênea de "mulch", para proteção do solo na largura de trabalho do equipamento; redução da

rebrotas de plantas invasoras; fracionamento da cepa; maior disponibilidade de nutrientes dos resíduos da planta; retenção da umidade no solo; impedimento da disseminação de parasitas e pragas; redução de riscos de queimadas acidentais.

Proteção do solo da ação erosiva das chuvas, evitando a lixiviação dos nutrientes para camadas profundas do solo.

Por se tratar de um equipamento de esteiras reduz-se a compactação do solo.

Equipamento tecnicamente enquadrado nos princípios nº 6 de redução do impacto ambiental e nº 10 de manejo sustentável das plantações do Conselho de Manejo Florestal - FSC (*Forest Stewardship Council*), para assegurar os recursos florestais para o futuro.



RT Trator florestal AHWI
O mais moderno sistema de preparo de solo



O novo trator florestal AHWI reúne o que há de mais moderno em tecnologia, satisfazendo os requerimentos de qualidade, custos e meio-ambiente.

Com tanque de diesel com capacidade de 790 litros, sistema hidráulico maior, sistema de visualização do processo de trituração, melhoria na ergonomia da cabine e disponibilidade de acoplar implementos na parte posterior, este equipamento tropicalizado facilita o trabalho do operador, realizando várias operações numa só passada.

Motor com opção de 370 cv e 400 cv, de alta eficiência de combustível e disponibilidade operacional.

Mais de 1.500 horas trabalhadas em diferentes situações silviculturais no Brasil demonstraram a viabilidade técnica e econômica do sistema.

A CENIBRA-Celulose Nipo-Brasileira S.A., melhor empresa brasileira do setor papel e celulose e campeã em rentabilidade, de acordo com a revista EXAME, optou para suas florestas pelo mais moderno sistema de preparo de solo.

Introdução: No cenário atual da agricultura familiar na Amazônia oriental a vegetação secundária em pousio entre dois períodos de cultivo (capoeira) é relevante à manutenção da sustentabilidade do sistema de produção agrícola.



A capoeira desempenha várias funções:

- acumulação de biomassa e de nutrientes
 - supressão de plantas invasoras
 - controle da erosão
 - conservação da biodiversidade
- O preparo de área vem sendo feito queimando a vegetação após o corte.



O problema:

O aumento na pressão sobre a terra e a intensificação no seu uso, tem levado à degradação do sistema de agricultura baseado na rotação entre cultivo e capoeira, resultando em uma maior demanda de insumos agrícolas, para evitar redução na produtividade.

Para melhorar este sistema, o Projeto SHIFT-Capoeira e os projetos complementares que ora compõem o projeto **Tipitamba**, em execução na Embrapa Amazônia Oriental, vêm abordando, notadamente no município de Igarapé-Açu, PA, através de técnicas de pesquisa orientada pelo pesquisador e de pesquisa participativa, em nível de estabelecimentos de agricultores familiares, ações agrupadas em três fases:

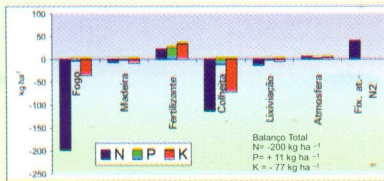
1 Pesquisa exploratória

Objetivo: identificação de necessidades críticas para a melhoria no manejo da capoeira. Estudos realizados:

- diversidade de espécies
- dinâmica da biomassa na capoeira
- fluxo de nutrientes no sistema baseado na capoeira
- potencial de regeneração da vegetação secundária

O estudo do balanço de nutrientes mostrou que as maiores perdas de nutrientes ocorrem pela queima e colheita, evidenciando a necessidade de alternativas que evitem a queima.

Balanço de nutrientes- sistema com 2 anos de cultivo e 5 de pousio (Hölscher et al 1997).



Vegetações secundárias oriundas do sistema tradicional de cultivo (esquerda) e de uso intensificado da terra (direita), que reduz o potencial de regeneração de árvores e arbustos, e leva à degradação da vegetação secundária. Este cenário evidenciou a necessidade de métodos capazes de acelerar a produção de biomassa e de acúmulo de nutrientes durante a fase de pousio.

2 Pesquisa orientada à solução

Objetivo: desenvolvimento de tecnologias alternativas



Com base nos resultados da Fase 1 a pesquisa teve continuidade com o desenvolvimento de tecnologias e da sua avaliação, incluindo:

- dois tipos de trituradeiras para preparo de área sem queima
- melhoria de capoeiras via plantio de árvores de rápido crescimento
- estudos complementares
- busca de cultivares adaptadas ao preparo de área sem queima
- mudanças na sequência de culturas
- trituração viável ao longo do ano.

Preparo de área sem queima com a tecnologia de corte-trituração (*mulch*), como alternativa ao método de corte-queima. Uma trituradeira corta a vegetação da capoeira em pedaços, que são espalhados sobre o solo. O *mulch* provê ao solo nutrientes e matéria orgânica, além de interferir favoravelmente na manutenção de condições térmicas e hídricas no solo.



Capoeira tradicional e capoeira melhorada pelo plantio de árvores leguminosas de rápido crescimento, fixadoras de nitrogênio, 30 meses após o início do pousio.

3 Ações de pesquisa & desenvolvimento orientadas à implementação

Objetivo: desenvolvimento de estratégias de implementação



Estas atividades estão em andamento em focalizam:

- avaliação socioeconômica
- reação de produtores
- cooperação com:
 - firma de engenharia mecânica
 - firma fabricante de equipamentos
 - fontes de incentivo

Os incentivos devem encorajar os agricultores a adotarem a tecnologia, envolvendo:

Incentivos agrícolas:

- extensão do período de cultivo
- flexibilidade do arranjo temporal do período de cultivo

Incentivos externos:

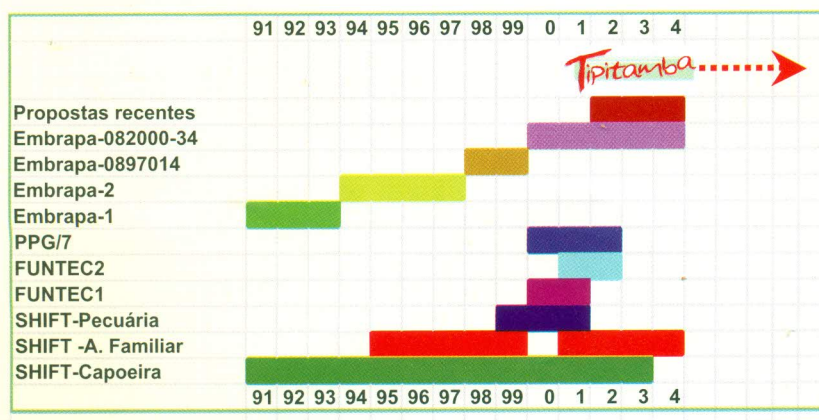
- subsídios de mercados associados ao meio ambiente global
- certificação de produtos gerados nos estabelecimentos rurais



Elaborado por: M. Denich, K. Vielhauer, T. D. de A. Sá, W. Lücke e P. L. G. Vlek

Há dez anos a Embrapa Amazônia Oriental iniciou, com a cooperação do governo alemão através do SHIFT (Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics, bmb+f, CNPq/MCT), um esforço integrado voltado a viabilizar um futuro sustentável à agricultura familiar na pioneira fronteira agrícola da Amazônia, que é o nordeste do Pará, focalizando o manejo da capoeira, em especial nas fases de preparo da área para plantio e de pousio (ocasião em que a vegetação secundária, capoeira, cresce entre dois períodos de cultivo), via o projeto SHIFT-Capoeira, ao qual posteriormente foram sendo agregados outros projetos complementares, com recursos de diferentes fontes, até do próprio SHIFT, com o objetivo de preencher lacunas de modo a garantir melhores condições de uso da terra na região (Figura 1).

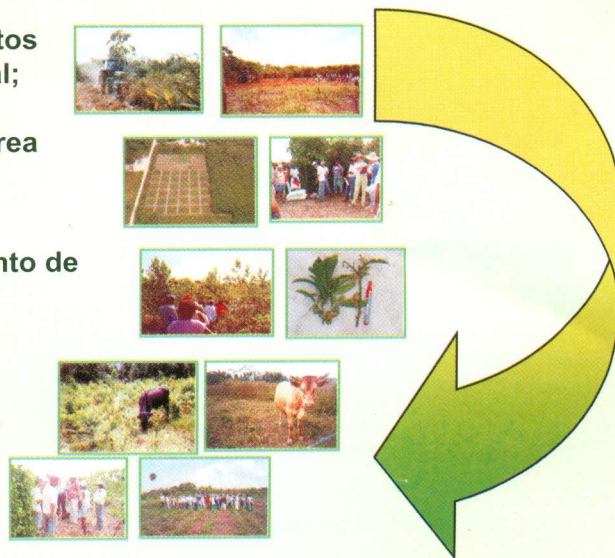
Para conferir a esta iniciativa de pesquisa & desenvolvimento uma identidade duradoura, recorreu-se à equipe de lingüística indígena do Museu Paraense Emílio Goeldi, para selecionar um nome indígena que expressasse a essência do projeto, o foco na capoeira. Assim surgiu o **Tipitamba**, palavra adaptada da língua dos índios Tiryó do norte do Pará, que significa ex-roça, ou capoeira.



No momento, no Programa Nacional de Sistemas de Produção Florestal e Agroflorestal da Embrapa, o **Tipitamba** está abrigado no projeto "Aperfeiçoamento, validação e valorização de tecnologias de manejo de capoeiras, visando o uso sustentado da terra na Amazônia Oriental" (082000-034), que inclui cinco sub-projetos (ver abaixo), cobrindo todas as atividades envolvidas nos projetos de diferentes fontes assinalados na Figura 1, inclusive os de projetos recém aprovados:

Figura 1- Passos da iniciativa conjunta- "guarda-chuva" Tipitamba

- 1) Desenvolvimento, aperfeiçoamento e teste de equipamentos visando o preparo de área sem queima na Amazônia Oriental;
- 2) Aperfeiçoamento e validação de técnicas de preparo de área sem o uso do fogo, na Amazônia Oriental;
- 3) Aperfeiçoamento e validação de técnicas de enriquecimento de capoeira na Amazônia Oriental;
- 4) Integração da pecuária bovina no ciclo da capoeira na Amazônia Oriental; e
- 5) Avaliação socioeconômica e valorização de tecnologias de preparo de área sem o uso do fogo enriquecimento de capoeira



As tecnologias estão sendo testadas em nível de produtor do município de Igarapé -Açu através de ações participativas.



A técnica de preparo de área sem queima pode ser feita de várias maneiras.



Enquanto a trituração manual não deve se tornar viável, as outras técnicas (moto)-mecanizadas estão sendo analisados economicamente para poder dar a recomendação adequada. Cada técnica terá o seu próprio lugar de uso otimizado, o que depende basicamente da quantidade de capoeira (biomassa) por unidade de área (hectare, tarefa).

Concluindo:

As tecnologias de corte e trituração, de plântio direto e de enriquecimento serão úteis para os produtores agrícolas. Qualquer impasse econômico, em nível de produtor, deve ser resolvido através de políticas públicas ambientais. Quer dizer que a sociedade deveria investir em tecnologias mais sustentáveis, com objetivo de parar os prejuízos causados pelas queimadas e por manejos inadequados.

Contato: Projeto Tipitamba

Embrapa Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, S/Nº
66.095-100 Belém- Pará

Fone: (091) 276 6539
Fax: (091) 299 4654

email: shift@cpatu.embrapa.br

Agricultura sem queima

Uma forma de intensificar a agricultura de derruba e queima

A capoeira (vegetação secundária) é de fundamental importância para a agricultura de derruba e queima. É nela que se acumulam os nutrientes que servirão para alimentar as plantas que serão cultivadas na fase agrícola. Esse tipo de agricultura é praticado há mais de um século no nordeste Paraense.



Sistema tradicional de agricultura de derruba e queima: pousio - corte/queima - cultivo

Sistemas de uso da terra que prejudicam a regeneração da capoeira (e.g. preparo de área com aração e gradagem) comprometem a sustentabilidade, levando à degradação do solo, prejudicando a qualidade de vida dos produtores rurais.



Consequência da mecanização tradicional na regeneração da capoeira

O Projeto Tipitamba desenvolve tecnologias para melhorar o sistema de agricultura derruba e queima através de:

1. corte e trituração (cobertura morta, *mulch*) da capoeira em vez de derruba e queima
2. plantio direto em vez de arar e/ou gradear
3. melhoria da capoeira (enriquecimento) com a introdução de árvores leguminosas de rápido crescimento para aumentar o acúmulo de biomassa e nutrientes num período mais curto



Plantio direto em área preparada sem queima usando corte e trituração (*mulch*), enriquecimento de capoeira

Tipitamba

Shift

***Preparo de Área sem Queima Através de Implemento
Motomecanizado.***

Organização e Realização:

Embrapa

Universidade de Bonn

Universidade de Göttingen

AHWI do Brasil

Colaboração:

**AIMEX
CODENPA
FCAP
EAFC**



Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Projeto Tipitamba
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48
Fone: (91) 276-6539 / 276-6333, Fax (91) 299-4654
CEP 66095-100 - Belém-Pa-Brasil
e-mail: shift@cpatu.embrapa.br
<http://www.embrapa.br/cpatu>



ZEF Bonn

Centro de Pesquisa para Desenvolvimento

Center for Development Research
Walter Flex Str. 3
D-53113 Bonn-Germany
Fone: 49-228-73 1865
Fax: 49-228-73 1869
email: p.vlek@uni-bonn.de
<http://www.zef.de/>



Universidade de Göttingen

Georg-August-Universität-Göttingen
Institute of Agricultural Engineering
Gutenbergstr. 33
D-37075 Göttingen-Germany
Fone: 49-551-395592
Fax: 49-551-395595
email: uaat@gwdg.de
<http://www.gwdg.de/~uaat/>



DO BRASIL LTDA.

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1993 - conj. 67/68
01452-001 São Paulo - SP - Brasil
FoneFax: 55-11-3815-2989
email: ahwi@terra.com.br



Trabalhando em todo o Brasil