

---

## Roça sem fogo de mandioca e guandu consorciados

---



K. Naudin, R. Ferreira de Figueiredo, J. Valerio Ripardo, R. Pocard-Chapuis

V1.0 Fev. 2023

## Sumário

1. Introdução	3
2. Objetivos da tecnologia	3
3. Estratégia geral	3
4. A sequência de operações a realizar	4
Destoca e limpeza de área	4
Lavoura e calagem	4
Semeadura de feijão Guandu	5
Variedades	5
Método de sementeira	5
Adubação	6
Operações durante o crescimento do Guandu	6
Plantio da cultura da mandioca no final da estação chuvosa	6
Estabelecimento da cultura da mandioca no início da próxima estação chuvosa	6
Operação durante o cultivo da mandioca	7
5. Uso de sementes de Guandu	7
6. Monitoramento dos resultados da tecnologia	7
Ilustrações	9

## 1. Introdução

Esta cartilha apresenta uma tecnologia inovadora, que está sendo testada com agricultores em comunidades rurais de Paragominas, no âmbito do projeto Terramaz. Esta tecnologia visa produzir mandioca sem o uso do fogo, sem utilizar herbicidas nem pesticidas, com uso reduzido de maquinário pesado, utilizando plantas de serviços para manejar a fertilidade do solo e evitar a invasão de plantas daninhas. A tecnologia é concebido para aumentar a produção, diminuir a carga de trabalho manual, limitar a dependência do agricultor a equipamentos ou insumos caros. Nesta perspectiva, pode ser considerada uma produção sustentável, compatível com a noção de transição agroecológica, e sobretudo, uma solução adaptada para agricultores familiares e populações indígenas da região de Paragominas.

A tecnologia está em fase ainda de aperfeiçoamento, o projeto TerrAmaz assume os custos desta construção com agricultores e instituições locais (prefeitura, UFRA, técnicos locais).

Esta cartilha visa explicar as principais características da tecnologia, e o monitoramento de desempenho previsto no projeto TerrAmaz.

## 2. Objetivos da tecnologia

O objetivo geral desta tecnologia é a produção de mandioca **sem o uso do fogo**, com uma produtividade por hectare alta, de forma a não ter que incluir novas áreas produtivas ao longo do tempo.

Com isso, a tecnologia é aplicada em roças permanentes, e não em roças temporárias como quando se usa fogo. Desta maneira, a tecnologia contribui também a preservar as florestas, porém levanta três desafios, clássicos na agronomia tropical, e que definam os três objetivos específicos da tecnologia:

1. Retirar a **vegetação** nativa e / ou os troncos e tocos presente na parcela, no preparo da área
2. Preservar e manejar a **fertilidade** do solo ao longo do tempo, para manter produtividade de ano em ano
3. Evitar o surgimento de **ervas daninhas** que sejam competitivas ou prejudiciais para as culturas, por exemplo, furão ou capim-sapé, *Imperata brasiliensis*.

Nesta tecnologia, esses desafios são resolvidos usando: tratores de esteira para remover a vegetação quando necessário, o calcário dolomítico e quantidades reduzidas de fertilizante NPK, uma planta leguminosa (o guandu) que fornece nitrogênio para manter a fertilidade et para limitar o crescimento de ervas daninhas (planta de serviço).

## 3. Estratégia geral

Para alcançar os objetivos definidos acima, a tecnologia desenvolve uma estratégia baseada em seis princípios:

1. Escolher com muita atenção o local mais adequado para o plantio. Como será permanente, esta escolha deve ser bem madurecida. Para facilitar o envolvimento das famílias, é importante que o terreno esteja o mais **próximo possível das moradias**. Entretanto, o solo deve ser adequado, especialmente as condições de drenagem (para evitar doenças fúngicas

dos tubérculos, por exemplo). Além disso, para evitar novas perdas de recursos naturais, é importante escolher uma **área já degradada**, e se possível já desmatada. Não tem importância se o solo está muito empobrecido, área cansada, pois a tecnologia vai facilitar sua restauração.

2. Utilizar pouca **mecanização** (tratores e implementos), apenas no início da implantação da tecnologia. O trabalho tratorizado é incontornável para eliminar a vegetação lenhosa existente sem fogo, facilita muito a aplicação de calcário, e melhora muito a qualidade e a densidade da **semeadura inicial** de gandu. Esta mecanização só ocorre no início do primeiro ano.
3. Usar uma planta de cobertura, o **feijão guandú** (*Cajanus cajan*), para fornecer nitrogênio e cobrir o solo com palhada, mantendo assim a fertilidade, e também abafando as ervas daninhas (Foto 2).
4. A cultura principal é a **mandioca**. O sistema poderia evoluir para incluir o **milho**, particularmente com vistas na integração lavoura / pecuária (produzindo ração para aves ou suínos). Acima de tudo, poderia integrar espécies arbóreas e evoluir para agrofloresta.
5. Limitar ao máximo o trabalho manual, especialmente a capina. É por isso que a cultura de cobertura é controlada com uma **roçadeira** portátil.
6. Usar com parcimônia os insumos sintéticos: poucos **fertilizantes**, que são caros e muitas vezes complicados de adquirir, **sem herbicidas ou pesticidas**, a fim de evitar contaminação e riscos à saúde humana.

## 4. A sequência de operações a realizar

### ***Destoca e limpeza de área***

Para implantar a tecnologia, a área deve ser limpo de tocos, troncos e galhos. Essa limpeza geralmente necessita o uso de um trator de esteira. No município de Paragominas, a prefeitura municipal pode fornecer o trator assim como a prancha para levá-lo ao local e realizar esta limpeza (Foto 1). Pode também recorrer a aluguel em empresas privadas. É preciso ter muito cuidado no trabalho do trator, para que a lâmina preserve no máximo possível o **horizonte superior do solo**, que é mais rico em **matéria orgânica**. Dependendo do tamanho do terreno e da quantidade de resíduos lenhosos, estes podem ser acumulados no meio do terreno ou empurrados para as bordas, formando leiras ou montículos. O material vegetal irá se decompondo, e pode se aproveitar esta matéria orgânica acumulada plantando espécies temporárias como abóboras ou melancias. No final desta etapa, a área deve estar suficientemente **limpa** para que um trator de pneus funcione sem perfuração e para que uma grade possa trabalhar normalmente.

### ***Lavoura e calagem***

Para garantir qualidade e homogeneidade no plantio de gandu e mandioca, o pH do solo deve ser melhorado: o solo precisa perder a acidez que acumulou com o tempo, e com o uso do fogo. Além de favorecer o desempenho dos cultivos, corrigir a acidez reduz a pressão de muitas ervas daninhas (essas que têm maior tolerância à acidez). Para isso, o **calcário dolomítico** é usado a uma taxa de 1,5 t/ha.

Como na etapa anterior de destoca e limpeza, a aplicação de calcário pode ser realizada durante a estação seca. Em área previamente limpa, o calcário é espalhado por um distribuidor, puxado por um trator de pneu. Em seguida a área deve ser gradeada com um ou dois cortes (grade de disco).

Este trabalho requer um trator de 65 cavalos de potência, um espalhador de calcário e uma grade de disco. Em Paragominas, estes equipamentos são providenciados pela prefeitura. Podem também ser alugados no setor privado.

### ***Semeadura de feijão Guandu***

#### Variedades

Podem ser utilizadas variedades comuns de **guandu** encontradas no Brasil, como o "**Mandarim**" ou o "**IAPAR 43**". É importante procurar variedades que se estabeleçam rapidamente, ou seja, cubram o solo rapidamente para competir com as ervas daninhas. Para fins de produção de sementes para uso na avicultura, também é necessário procurar variedades produtoras de sementes. "IAPAR 43" parece ser mais produtivo e precoce do que "Mandarim". Não se deve procurar variedades que sejam muito arbustivas, pois as plantas serão difíceis de cortar e podem quebrar ao vento.

As sementes de Guandu podem ser adquiridas em lojas de sementes, com pedido e prazo de um a dois meses.

#### Método de semeadura

A semeadura com plantadeira de plantio direto, puxada por trator, é a solução ideal, na medida em que ela permite uma densidade alta de plantio (20 sementes por metro quadrado), e um alinhamento perfeito que vai facilitar o trabalho da roçadeira portátil nas etapas posteriores. No entanto, na ausência desses equipamentos, o plantio pode ser feito manualmente, plantadeira pode ser feita manualmente, usando uma matraca<sup>1</sup>, mas é demorado, especialmente para obter a densidade ideal de semeadura e o alinhamento. A semeadura por difusão consome mais sementes e deve ser evitada, pois não há alinhamento. No âmbito do projeto Terramaz, as parcelas foram semeadas com um **semeador mecânico** de 3 m de largura. Este semeador requer um trator com um mínimo de 65 cavalos de potência para ser rebocado.

O espaçamento entre as linhas de guandu deve ser de 50 cm para cobrir rapidamente o solo. Por outro lado, estes 50 cm correspondem à metade do espaçamento das linhas de mandioca, que serão então plantadas a cada 1 metro. Isto facilita o alinhamento para o plantio futuro. Na linha de semeadura, a broca da semente é ajustada para 10 sementes por metro. A quantidade final de semente utilizada é de 20 kg/ha.

---

<sup>1</sup> <http://www.fitarelli.com.br/site/produtos/2>

Se o plantio do guandú não puder ser feita imediatamente após a incorporação do calcário, é importante repetir uma passagem de grade logo antes, para eliminar as ervas daninhas que já estariam germinando e emergindo.

### ***Adubação***

A vantagem de um semeador de plantio direito como o utilizado no município de Paragominas, é que ele permite a aplicação de uma dose de fertilizante que é preciosa para o rápido crescimento da planta de serviço, e mais tarde da mandioca. Com isso, as ervas daninhas são abafadas rapidamente, evitando qualquer capina manual.

Para promover um início rápido do Guandu, 100 kg/ha de NPK 10-28-20 é aplicado. A fertilização rica em fósforo facilitará a nodulação do guandu.

### ***Operações durante o crescimento do Guandu***

Nas condições atuais, o guandú não requer nenhuma manutenção em particular. Nem capina nem tratamento inseticida das flores.

### ***Plantio da cultura da mandioca no final da estação chuvosa***

A maniva deve ser plantada a uma densidade de **1 maniva por m<sup>2</sup>**, como recomendado por Alves, (2007).

Se o guandú foi plantado suficientemente cedo na estação chuvosa (dezembro), então é possível plantar mandioca já nos meses de março/abril seguintes.

Para formar uma palhada que vai cobrir o solo e abafar as ervas daninhas sem atrapalhar o crescimento da mandioca, é praticada a roçagem do guandu a 50 cm de altura. Assim a biomassa morta vai cobrir o solo, mas o guandú poderá rebrotar e continuar seu serviço de fixação de nitrogênio.

Se for observada uma competição excessiva do guandu com a mandioca, seja pela água ou pela luz, poderá ser realizada uma nova roçagem do guandu na mesma altura, ou até mesma a eliminação de uma em cada duas linhas de guandu (com roçagem a nível do chão).

O guandu morto pode então ser deixado no chão para formar uma **cobertura morta** (Fotos 3, 4) que ajudará a limitar a erosão, promover uma boa infiltração de água e, em menor grau, limitar o crescimento de ervas daninhas.

Para plantar a muda de maniva e adubá-la, o trabalho é feito manualmente, podendo usar uma matraca para distribuição de adubo<sup>2</sup>. Como o adubo estará localizado próximo à muda, é possível considerar uma redução das doses recomendadas: 100 kg/ha, ou 10 gr. por planta, ou seja, duas tampas de garrafas plásticas de NPK 10.28.20.

### ***Estabelecimento da cultura da mandioca no início da próxima estação chuvosa***

Se o guandu foi instalado tarde ou se os agricultores não quiseram instalar a mandioca mais cedo, é possível deixar o guandu crescer durante a estação seca, e plantar a maniva apenas no

---

<sup>2</sup> <http://www.fitarelli.com.br/site/produtos/2>

incio da estação chuvosa seguinte. As técnicas são as mesmas da roça de verão, somente mudam as datas.

### ***Operação durante o cultivo da mandioca***

O trabalho de capina deve ser reduzido, graças ao controle prestado pelo guandú, e depois pela sombra fornecida pela mandioca. O controle do guandú com uma roçadeira pode ser considerado, em caso de competição excessiva com a mandioca.

## **5. Uso de sementes de Guandu**

As sementes de guandu podem ser utilizadas como **ração direta para aves**. Esta é uma vantagem adicional desta tecnologia<sup>345</sup>

O valor nutricional de uma semente de guandu é de 22% de proteína bruta. O perfil nutricional do guandu é interessante para as aves domésticas. Os fatores antinutricionais estão presentes, mas em quantidades menores em comparação com outras sementes de leguminosas.

A recomendação geral para **galinhas** poedeiras é usar o guandu com cautela para evitar uma degradação da eficiência alimentar. Recomenda-se o uso de até **10% da ração**. As folhas e caules também podem ser usados secos na ração para galinhas<sup>6</sup>

## **6. Monitoramento dos resultados da tecnologia**

As parcelas estabelecidas pelos agricultores serão acompanhadas por um agrônomo para aconselhar os agricultores, coordenar as intervenções dos atores e monitorar os resultados da tecnologia. Além da coleta de informações qualitativas, serão coletados e calculados os seguintes dados técnicos e econômicos para avaliação e comparação com as práticas atuais dos agricultores:

- **Biomassa de Guandú:** t/ha, para entender o desempenho no controle de ervas daninhas e fornecimento de nitrogênio.
- **Produção de mandioca :** t/Ha de raízes, para calcular a produção bruta dos agricultores
- Tempo e custo de **mão-de-obra** por categoria e tarefa, homem/dia, (horas de trator, semeadura, calcareadeira, roçadeira, capina, plantio ...), para comparar com tecnologia convencional e calcular os custos de produção, produtividade da mão-de-obra.
- Quantidade e custo dos **insumos** e equipamentos, para calcular o custo do consumo intermediário.

3

<https://www.posgraduacao.unimontes.br/ppgz/wp-content/uploads/sites/24/2019/11/Dalila-Polyana-Alencar.pdf>

4 <https://www.feedipedia.org/node/329>

5 <https://www.youtube.com/watch?v=53qk-lnT06w>

6 <https://www.youtube.com/watch?v=7Q-UUI7b1ds>

- **Balanco mineral** simplificado (entrada e exportação em N, P, K) e balanço de carbono, em kg/ha, para julgar o desempenho ambiental da tecnologia.

### Agradecimentos

A publicação foi elaborada graças ao apoio da equipe local: René Pocard-Chapuis do Cirad, R. Ferreira de Figueiredo, J. Valerio Ripardo e Marie-Gabrielle Piketty do Cirad.

Em Paragominas, o projeto TerrAmaz – Territórios Amazônicos – é coordenado pelo Cirad em parceria com a prefeitura municipal.

### Referências

Alves, Raimundo Nonato Brabo. « O Trio da Produtividade na Cultura da Mandioca », Documentos, no 284 (2007): 16. Embapa

Lopes, Otávio Manoel Nunes, et Raimundo Nonato Brabo Alves. « Adubação Verde e Plantio Direto: Alternativas de Manejo Agroecológico para a Produção Agrícola Familiar Sustentável - Documentos 212 ». EMBRAPA, 2005.

## Ilustrações



Foto 1: Preparo de área para permitir o trabalho do trator de pneu. Comunidade indígena de Canindé..



Foto 2. Um campo de guandú semeado em março de 2022, 7 meses depois, em setembro de 2022, comunidade indígena de Cajueiro. Pode-se ver que o guandú cobre toda a área e que as ervas daninhas não conseguem superar isso



Foto 3. Destruição do guandu na roçadeira antes da instalação da mandioca, comunidade indígena de Cajueiro



Foto 4. Cobertura do solo após o corte do guandu na roçadeira, comunidade indígena de Cajueiro