

## Anais da IX Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental



ISSN 1517-3135

Dezembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos 100***

## **Anais da IX Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental**

*Ronaldo Ribeiro Morais  
Cheila de Lima Boijink  
Kátia Emidio da Silva  
Regina Caetano Quisen*

Embrapa Amazônia Ocidental  
Manaus, AM  
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM 010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Edsandra Campos Chagas, Jeferson Luis Vasconcelos de Macêdo, Jony Koji Dairiki, José Clério Rezende Pereira, Kátia Emídio da Silva, Lucinda Carneiro Garcia, Maria Augusta Abtibol Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Rogério Perin, Ronaldo Ribeiro de Moraes e Sara de Almeida Rios.*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Capa: *Lúcio Rogerio Bastos Cavalcanti*

**1ª edição**

1ª impressão (2012): 300

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.**

**Embrapa Amazônia Ocidental.**

---

Morais, Ronaldo Ribeiro et al.

Anais da IX Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental / (editado por) Regina Caetano Quisen et al.

- Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2012.

320 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 100).

ISSN 1517-3135

1. Pesquisa. 2. Ciência. I. Título. II. Série.

CDD 501

# Uso de Adubo Verde para a Produção de Milho sob Condição de Solo de Terra Firme

---

*Fábio José Ribeiro Simas*

*José Nestor de Paula Lourenço*

## Resumo

O experimento foi realizado no período de 110 dias no Município de Parintins, AM, objetivando avaliar o desempenho dos parâmetros produtivos de milho sob condição de adubação verde em solos de terra firme. Com quatro repetições, os tratamentos foram: T1) testemunha (sem adubo verde); T2) tithonia; T3) tithonia + ingá; T4) tithonia + ingá + urucum. Observou-se, em seis dos sete parâmetros analisados, efeito significativo no tratamento tithonia + ingá, somente no número de filas de grãos da espiga, em que a média foi menor que a do tratamento tithonia e maior que os demais. De modo geral, concluiu-se que, em todos os estádios de desenvolvimento, o melhor tratamento entre as três espécies foi a combinação de tithonia + ingá, indicando que essas espécies podem ser utilizadas como adubo verde para a cultura do milho.

**Palavras-chave:** milho, adubação verde, terra firme.

## Introdução

A quase totalidade dos produtores de milho (94%) caracteriza-se como agricultores familiares, com baixa utilização de insumos e em condições desfavoráveis, seja do ponto de vista técnico, econômico, político ou social (AGRICULTURA..., 2006). Os agricultores familiares, além de representarem mais de 85% dos estabelecimentos rurais do País e serem responsáveis por quase 77% do pessoal ocupado (PO), ou seja, quase 14 milhões de pessoas, possuem vocação natural para a diversificação e a integração das atividades e menor utilização de insumos externos. Nesse sentido, até para que possam continuar cumprindo seu papel social no meio produtivo, os agricultores familiares têm a necessidade de buscar modelos mais integrados, que reciclem e reutilizem os recursos internos dos sistemas sustentáveis. Além disso, diferentes organizações representantes dos movimentos sociais e dos agricultores familiares já possuem várias experiências em relação a modelos mais sustentáveis de produção (DIDONET et al., 2006). Ao adotar a prática de adubação verde é necessário considerar as diferentes características das espécies que apresentam potencial para esse fim. Além disso, é recomendável que o produtor tenha em mente que os benefícios em seu sistema de produção podem não vir de imediato, pois, como se trata de sistema, é preciso tempo para que o processo dê resposta. A adubação verde vem ganhando importância entre os agricultores, uma vez que se trata de uma forma mais econômica e ecologicamente correta. Dentre os efeitos benéficos proporcionados pela adubação verde destacam-se o aumento da disponibilidade de nutrientes para as culturas de interesse comercial, a proteção do solo contra erosão, o favorecimento de organismos benéficos para agricultura e o controle de plantas espontâneas (ESPÍNDOLA et al., 2006). A escolha da espécie de adubo verde é um passo importante, pois cada uma tem características próprias que devem ser consideradas, objetivando, assim, melhor aproveitamento da prática. A espécie a ser introduzida deve, primeiramente, ser capaz de melhorar os fatores limitantes à produtividade, atendendo, em segundo

plano, a objetivos mais amplos, como a melhoria de todo o sistema. Dentro de um numeroso grupo pode-se citar a *Tithonia diversifolia*, que é uma planta herbácea da família *Asteraceae*, originária da América Central. Essa planta recebe diversas denominações, como girassol mexicano, boldo japonês, margaridão amarelo, dentre outras. Há evidências de que plantas de *Tithonia diversifolia* acumulam nitrogênio em suas folhas tanto quanto as leguminosas, têm altos níveis de fósforo, grande volume radicular, habilidade especial para recuperar os escassos nutrientes do solo, ampla faixa de adaptação, além de tolerância a condições de acidez e baixa fertilidade do solo. É uma espécie considerada rústica, podendo suportar podas ao nível do solo ou mesmo queimadas (WANJAU et al., 1998).

Em trabalhos publicados que abordam temas sobre adubação verde, há informações de que a biomassa de *Inga edulis* também é eficiente no fornecimento de nutrientes para outras culturas, assim como o *Bixa orellana*, popularmente conhecido na região como urucum, que é encontrado facilmente na região amazônica e tem várias utilidades além da adubação verde. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência dessas três espécies de adubo verde na produção de milho em condição de solo de terra firme e avaliar qual é o efeito que podem causar quando adicionadas no solo.

## Material e Métodos

O experimento com o milho foi conduzido no período de 24 de dezembro de 2011 (semeadura) a 24 de março de 2012 (colheita), na área experimental de sistemas agroecológicos no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP/UEA), no Município de Parintins, AM. Primeiramente procederam-se a limpeza do local e a retirada de amostras de solo para a caracterização inicial, realizada no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus, AM. Na amostragem de solo foram coletadas cinco amostras simples por parcela, nas camadas de 0 cm -10 cm e de 10 cm - 20 cm. As

amostras simples de cada camada foram reunidas em uma amostra composta, sendo o solo destorroado e passado em peneira com malha de 4 mm, para remover raízes e fragmentos de palha. Após a homogeneização, retiraram-se duas subamostras de aproximadamente 0,25 dm<sup>3</sup> para serem utilizadas nas determinações químicas. Uma das subamostras foi mantida com a umidade natural, acondicionada em saco plástico e mantida em geladeira até a realização da análise; a outra foi transformada em terra fina seca ao ar (TFSA), depois ambas foram enviadas para análise química. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Utilizaram-se os seguintes tratamentos: T1 – testemunha (isento de adubo verde); T2 – constituído somente de (*tithonia*); T3 – *tithonia* + ingá; e T4 – utilizando-se as três espécies (*tithonia* + ingá + urucum). A biomassa verde das espécies foi coletada, em seguida triturada em um triturador/moedor, pesada e distribuída na devida quantidade por parcela. O T1 (testemunha) não recebeu em suas repetições adubo verde, os demais tratamentos receberam de acordo com suas descrições um total de 20 kg por repetição. A *tithonia* foi utilizada como referência nos tratamentos, usada no T2 em 100% do peso total da biomassa recebida por parcela, no T3 foi utilizada apenas 50% de *tithonia* do total recebido de biomassa por parcela e no T4 recebeu um percentual de 25% de *tithonia* do peso total recebido por parcela. Após a limpeza, realizou-se a adição de três sementes em cada cova, o adubo verde foi pesado e identificado para ser lançado manualmente sobre a cobertura do solo nas suas devidas parcelas, de acordo com a identificação do tratamento, com o modo manual de aplicação do adubo verde na cobertura do solo procurou-se obter a homogeneização do material na parcela. Cada tratamento teve quatro repetições, cada repetição teve uma área de 5 m de comprimento por 3 m de largura, e dentro da área de cada repetição foram feitas 77 covas que receberam 3 sementes cada e o espaçamento utilizado foi de 50 cm entre linhas e 50 cm entre plantas, totalizando 7 linhas e cada linha contendo 11 plantas na área da repetição. A variedade utilizada foi a Composto Manaus. Após o acompanhamento do período de desenvolvimento foi realizada a colheita de 10 espigas, sorteadas aleatoriamente para

avaliação das seguintes características: comprimento da espiga, diâmetro da espiga, peso total da espiga despalhada, número de fileiras de grãos da espiga, peso de 100 grãos da espiga, peso total dos grãos da espiga e peso do sabugo. Para análise estatística dos dados foi utilizado o programa BIO STAT 5.0 e os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas através do teste Tukey ao nível de 1% a 5% de significância.

## **Resultados e Discussão**

A elevação do rendimento de grãos é atribuída às mudanças nas práticas culturais, ao melhoramento genético, às alterações climáticas e à interação entre esses três fatores. Almeida et al. (1998) afirmam que os componentes do rendimento estão negativamente relacionados, ou seja, o aumento de um pode provocar decréscimo no outro. Médias e desvios por componentes analisados nas espigas do experimento: no comprimento das espigas obtiveram-se no T1 (sem adubação verde) média de 9,38 cm e desvio padrão de 2,61; no T2 (tithonia) obtiveram-se média de 9,35cm e desvio padrão de 2,62; no T3 (tithonia + ingá) a média foi 10,80 cm e o desvio padrão 2,49; e no T4 (tithonia + ingá + urucum) a média foi 10,08 cm e o desvio padrão 1,93. Nesse parâmetro houve diferença significativa a 1% entre os tratamentos, T1 com o T3 e entre o T2 com o T3, nos demais não houve diferença significativa.

Para o diâmetro das espigas: no T1 (sem adubo verde) a média foi 3,03 cm e o desvio padrão de 0,28; no T2 (tithonia) a média foi 3,38 cm e o desvio de 0,59; no T3 (tithonia + ingá) a média obtida foi 3,70 cm e o desvio padrão de 0,52; e no T4 (tithonia + ingá + urucum) a média obtida foi de 3,05 cm e o desvio padrão ficou em 0,39. Nesse componente houve diferença significativa entre o T1 e o T4, nos demais houve diferença a 1% de significância.

**Tabela 1.** Análise de variância das médias de produtividade nos tratamentos de adubação verde em milho. Tratamentos: T1) Testemunha, T2) Tithonia, T3) Tithonia + Ingá, T4) Tithonia + Ingá + Urucu.

Parâmetros	Comprimento da espiga (cm)	Diâmetro da espiga (cm)	Peso da espiga despalhada (g)	Nº de fileiras de grãos da espiga	Peso total de grãos da espiga (g)	Peso de 100 grãos da espiga (g)	Peso do sabugo (g)
Testemunha	9,38 c	41,20 c	9,87 c	34,89 c	22,25 c	3,03 b	6,23 c
Tithonia	9,35 c	54,43 c	11,75 a	48,02 b	29,18 b	3,38 a	6,40 c
Tithonia + ingá	10,80 a	78,20 a	11,57 a	69,00 a	30,53 a	3,70 a	9,20 a
Tithonia + ingá + urucu	10,08 a	53,80 c	10,62 b	45,20 b	21,95 b	3,05 b	8,05 b

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas diferem entre si pela Anova e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Para o número de fileiras de grãos por espiga: T1 (sem adubo verde) apresentou a média de 9,87 e o desvio padrão de 1,50, no T2 (tithonia) a média ficou em 11,75 e o desvio padrão de 1,95, no T3 (tithonia+ingá) a média foi de 11,57 e o desvio padrão de 1,93 e finalizando com o T4 (tithonia+ingá+urucum) a média ficou em 10,62 e o desvio padrão de 1,12. Nesse componente houve diferença significativa a 1% entre o T1 e o T2 e entre o T1 e T3, há 5% de significância só entre o T2 e o T4. Não houve diferença entre o T1 e T4, T2 e T3 e entre T3 e T4.

Para o peso da espiga despilhada: no T1 (sem adubo verde) obtiveram-se média de 41,20g e desvio padrão de 22,43, no T2 (tithonia) a média foi 54,43g e o desvio padrão 23,94, no T3 (tithonia+ingá) foi apresentado a média de 78,20g e o desvio de 25,68 e fechando os dados do peso das espiga despilhada obtiveram-se no T4 (tithonia+ingá+urucum) a média de 53,80g e o desvio padrão de 20,48. Obteve-se diferença significativa a 1% entre o T1e o T3, entre o T2 e o T3 e entre o T3 e o T4, entre o T1 e T2, T1 e T4 e entre T2 e T4 não houve diferença significativa.

Quanto ao peso total dos grãos da espiga: no T1(sem uso adubo verde) a média foi de 34,98g e o desvio padrão de 20,00, no T2 (tithonia) a média obtida foi de 48,02g e o desvio padrão de 21,08, no T3 (tithonia+ingá) a média obtida foi 69,00g e o desvio padrão de 21,81 e no T4 (tithonia+ingá+urucum) obtiveram-se média de 45,20g e desvio padrão de 17,67. Com a comparação entre as médias foi possível verificar que entre os tratamentos T1e T3, T2 e T3 e T3 e T4 houve diferença significativa há 1%, entre o T1e T2 houve diferença significativa a 5% e entre os tratamentos T1e T4 e T2 e T4 não houve diferença significativa. Carvalho et al. (2001) observaram que os caracteres que mais contribuíram para a produção por planta foram o número de espigas por planta e o peso do grão; contudo, os autores não incluíram na análise o número de grãos por espiga.

Para o peso do sabugo: no T1 a média foi de 6,23g e o desvio padrão de 3,84, no T2 (tithonia) a média ficou 6,40g e o desvio padrão de 4,04, no T3 (tithonia + ingá) a média foi de 9,20g e o desvio de 4,44 e no T4 (tithonia + ingá + urucum) a média ficou em 8,05g e o desvio padrão em 3,52. Observou-se que entre T1 e T2, T1 e T4, T2 e T4 e T3 e T4 não houve diferença significativa, enquanto que entre o T1 e T3 e T2 e T3 houve diferença significativa a 1%.

Por fim o peso de 100 grãos. A média para o T1 (sem adubo verde) foi de 22,25g e o desvio de 6,21, no T2 (tithonia) a média foi de 29,18g e o desvio de 6,96, no T3 (tithonia + ingá) a média foi de 30,53g e o desvio padrão 4,36 e no T4 (tithonia + ingá + urucum) obtiveram-se média de 21,95g e desvio padrão de 5,13. Para o peso de 100 grãos da espiga não houve diferença significativa entre os tratamentos T1 e T4 e entre o T2 e o T3, nos demais houve diferença significativa a 1%.

## **Conclusões**

Observou-se efeito significativo no tratamento tithonia + ingá, pois em seis dos sete componentes analisados da espiga obtiveram-se médias superiores, somente no número de filar de grão da espiga que a média foi menor que a do tratamento tithonia e maior que os demais.

De modo geral, pode-se concluir que, em todos os estádios de desenvolvimento, o melhor tratamento entre as três espécies foi a combinação de tithonia + ingá, indicando que essa combinação pode ser utilizada como adubo verde para a cultura do milho.

## **Agradecimentos**

À Fapeam e à Embrapa Amazônia Ocidental.

## Referências

AGRICULTURA familiar: portfólio de tecnologias. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 26 p.

ALMEIDA, M. L.; MUNDSTOCK, C. M.; SANGOI, L. Conceito de ideotipo e seu uso no aumento do rendimento potencial de cereais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 325-332, abr./jun. 1998.

CARVALHO, C. G. P. de; BORSATO, R.; CRUZ, C. D.; VIANA, J. M. S. Path analysis under multicollinearity in So x So maize hybrids. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v. 1, n. 3, p. 263-269, Sept. 2001.

DIDONET, A. D.; BAGGIO, A. J.; MACHADO, A. T.; TAVARES, E. D.; COUTINHO, H. L. da C.; CANUTO, J. C.; GOMES, J. C. C.; RIBEIRO, J. F.; WADT, L. H. de O.; MATTOS, L. M. de; BORBA, M. F. S.; KATO, M. do S. A.; URCHEI, M. A.; KITAMURA, P. C.; PEIXOTO, R. T. de G. **Marco referencial em agroecologia**. 2ª versão. Brasília, DF: Embrapa: 2006. 34 p.

ESPÍNDOLA, J. A. A; GUERRA, J. G. M; ALMEIDA, D. L. Adubação verde para hortaliças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006, Goiânia. **Resumos...** Goiânia, 2006, p. 3535. CD-ROM.

WANJAU, S.; MUKALAMA J.; THIJSEN, R. Transferência de biomassa: cosecha gratis de fertilizante. **LEISA: Revista de Agroecologia**, Nairobi, p. 25, 1998.