

Manaus, AM / Outubro, 2024

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Erradicação química de pequenos bananais em áreas de terra firme da Amazônia

Luadir Gasparotto⁽¹⁾, Daniel Augusto Schurt⁽²⁾, Mirza Carla de Souza Normando⁽¹⁾, Sindy Lacerda da Costa⁽³⁾ e Ketlin da Silva Augusto⁽³⁾.

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. ⁽²⁾ Pesquisador, Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. ⁽³⁾ Estudantes de graduação, Universidade Estadual de Roraima, Rorainópolis, RR.

Resumo – Na região amazônica, nas áreas de terra firme exploradas pela agricultura familiar, os bananais são, normalmente, implantados em pequenas áreas, cujas produtividade e longevidade comercial são extremamente reduzidas. Há grande dificuldade para eliminá-los, pois a operação manual é onerosa e extremamente cansativa. Diante desse fato, objetivou-se desenvolver um método prático e eficiente para eliminar bananais abandonados nessas áreas, com a aplicação de glifosato. Os testes foram realizados por meio da aplicação de três doses do herbicida depositadas na axila da segunda folha da planta-mãe, três doses injetadas no pseudocaule da planta-mãe, duas doses injetadas no centro do pseudocaule decepado da planta-mãe e duas doses aplicadas sobre todas as plantas da família com a planta-mãe decepada. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições, em que cada repetição consistiu de uma família. As aplicações realizadas por deposição de 2 mL de glifosato na axila da segunda folha da planta-mãe ou pela injeção de 1 ou 2 mL no pseudocaule da planta-mãe, na altura de 1 m do nível do solo, foram eficientes para eliminar 100% das plantas-mãe e dos perfilhos. A opção de injetar 1 ou 2 mL depende da altura da planta e do diâmetro do pseudocaule.

Termos para indexação: *Musa* spp., bananeira, herbicida, controle químico.

Chemical eradication of small banana plantations in dryland areas of the Amazons

Abstract – In the Amazon region, in dry land areas exploited by subsistence agriculture, banana plantations are planted in small areas, whose productivity and commercial longevity are extremely reduced. There is great difficulty in eliminating them, as manual operation is costly and extremely tiring. Given this fact, the objective was to develop an efficient method to eliminate banana plantations located in dry land areas of the Amazon. The efficiency of the herbicide glyphosate, deposited in the axil of the second leaf of the adult plant, was evaluated; injected into the pseudostem of the adult plant; applied foliarly to all plants in the family, with the adult plant taken and injected into the center of the pseudostem taken from the adult plant in each family. The treatments were distributed in a completely randomized design, with 10 replications, where each replication consisted of one family. Applications were

Embrapa Amazônia Ocidental
Rodovia AM-010, Km 29, Estrada
Manaus/Itacoatiara, 69010-970,
Manaus, AM
www.embrapa.br/amazonia-ocidental
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Kátia Emídio da Silva

Secretária-executiva

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

Luiz Antônio de Araújo Cruz,
Maria Augusta Abtíbol Brito de
Sousa e Maria Perpétua Beleza
Pereira

Edição executiva

Maria Perpétua Beleza Pereira

Revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

Maria Augusta Abtíbol Brito de
Sousa (CRB-11/420)

Projeto gráfico

Leandro Sousa Fazio

Diagramação

Gleise Maria Teles de Oliveira

Publicação digital: PDF

Todos os direitos
reservados à Embrapa.

carried out by depositing 2 mL of glyphosate in the axil of the second leaf of adult plants or by injecting 1 mL or 2 mL into the pseudostem of the adult plant, at a height of 1 m above ground level. The option of injecting 1 mL or 2 mL depends on the height of the plant and diameter of the pseudostem.

Index terms: *Musa* spp., banana, herbicide, chemical control.

Introdução

O cultivo da bananeira (*Musa* spp.) apresenta grande importância econômica, social e cultural para a região amazônica, pois contribui para a fixação do homem no campo e para geração de empregos, destacando-se a banana como alimento base na dieta das populações locais.

Apesar dessa importância, a produção não atende à demanda regional. A partir de 1998, com a constatação da sigatoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) na região, a produção e a produtividade foram reduzidas drasticamente, uma vez que a enfermidade causa até 100% de perdas na produção das cultivares tradicionais plantadas e consumidas (Gasparotto et al., 2006).

Além da sigatoka-negra, as bananeiras podem ser afetadas pelo moko [*Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al., raça 2], pelo mal do Panamá [*Fusarium oxysporum* f. sp. cubense (Smith) Snyder & Hansen] e pelo moleque-da-bananeira (*Cosmopolitus sordidus* Germar). Associados aos problemas de doenças e pragas, o baixo nível tecnológico adotado na cultura e a baixa densidade populacional dos cultivos nas áreas de terra firme contribuem para reduzir a produtividade e a longevidade comercial dos plantios (Moreira et al., 2008; Pereira et al., 2014).

Como consequência dessas práticas de manejo inadequadas, a longevidade é reduzida e os plantios são abandonados, provocando aumento de inóculo dos patógenos e da população de pragas. A ausência de controle fitossanitário e a debilidade das plantas, por falta de nutrientes, obrigam os agricultores familiares a realizarem abertura de novas áreas de floresta ou de capoeira para estabelecer novos plantios da cultura.

É de suma importância desenvolver alternativas para eliminar os bananais decadentes e/ou abandonados, independentemente da causa, para continuar explorando a área com outras culturas. Os bananais de terra firme incorporam alta quantidade de matéria orgânica ao solo e, caso tenham recebido adubações orgânicas ou químicas, parte dos

nutrientes adicionados ao solo permanece na área, pois, na colheita, apenas os cachos são removidos.

O aporte de matéria orgânica e dos nutrientes remanescentes nessas áreas melhora a estrutura física e aumenta o teor de nutrientes no solo. Dessa forma, as áreas de cultivo dos bananais antigos devem ser aproveitadas para o plantio de outras culturas, como mandioca, feijão-caupi, pimenta-de-cheiro, milho, abóbora, maxixe, mamão, maracujá e abacaxi.

Em grandes áreas, a eliminação do bananal pode ser feita com grade de arrasto; no entanto, nas áreas de terra firme da região amazônica exploradas pela agricultura familiar, os bananais são implantados em pequenas áreas, tornando-se inviável a mecanização para eliminar os decadentes ou abandonados.

Nessas situações, há grande dificuldade para eliminar o bananal, porque a operação manual é dispendiosa, haja vista a necessidade de abrir valas para remover os rizomas das covas. Diante desse fato, os bananais acabam sendo abandonados por vários anos, desperdiçando-se a oportunidade de aproveitar uma área que apresenta o solo com melhores condições edáficas em relação às novas áreas a serem cultivadas.

Desta forma, o trabalho teve como objetivo desenvolver um método prático e eficiente para eliminar quimicamente bananais abandonados ou decadentes estabelecidos na Amazônia.

Esta publicação está de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura, 15 – Vida Terrestre e 17 – Parcerias e Meios de Implementação, reafirmando o apoio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para o alcance das metas estabelecidas pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Material e métodos

Nesta pesquisa foi avaliada a eficiência da aplicação do herbicida glifosato na erradicação de bananeiras, em experimentos conduzidos em Manaus, estado do Amazonas, e em Boa Vista, estado de Roraima.

Glifosato [N-(fos-fonometil) glicina] é um herbicida pós-emergente, sistêmico e não seletivo (Cox, 2000). Os herbicidas à base de glifosato podem ser utilizados para eliminar bananeiras afetadas por pragas ou doenças, como forma de controle erradicante que visa reduzir a perpetuação e proliferação de pragas e patógenos, como fungos, bactérias,

nematoides e vírus (Martinez et al., 1988; Okurut et al., 2006; Blomme et al., 2008).

Em Manaus, o experimento foi conduzido no período de novembro de 2023 a janeiro de 2024, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental situado no Km 30 da Rodovia AM-010. O trabalho foi realizado em um bananal implantado com a cultivar Prata Anã com 5 anos de idade, no espaçamento de 4 x 2 x 2 m (Figura 1), cujo objetivo inicial de pesquisa havia sido concluído.



Figura 1. Aspecto do bananal com a cultivar Prata Anã antes de receber os tratamentos com aplicação do herbicida glifosato.

A eficiência do herbicida glifosato, na formulação comercial (475 g L^{-1}), foi avaliada nos tratamentos 1, 2 e 3, que correspondem a 1, 2 e 3 mL, respectivamente, depositados na axila da segunda folha da planta-mãe. Os tratamentos 4, 5 e 6 correspondem a 1, 2 e 3 mL do produto comercial, respectivamente, injetados no pseudocaule da planta-mãe à altura de 1 m do solo.

Os tratamentos 7 e 8 correspondem a 1 e 2 mL do produto comercial, respectivamente, injetados no centro do pseudocaule da planta-mãe, decepado à altura de 1 m do solo. Os tratamentos 9 e 10 correspondem a 150 e 200 mL do produto comercial, respectivamente, diluídos em 20 L de água, com aplicação foliar sobre todas as plantas da família (touceira), com a planta-mãe decepada a 1 m de altura do solo. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições, e cada repetição constituída por uma família.

A deposição do glifosato na axila da segunda folha (Figura 2A) foi efetuada com uma seringa veterinária adaptada para aplicação de fungicida,

no controle da sigatoka-negra (Gasparotto et al., 2020). A injeção no pseudocaule da planta-mãe (Figura 2B) e da planta decepada (Figura 2D) foi realizada com uma seringa veterinária acoplada a uma agulha com a extremidade rombuda contendo dois orifícios nas laterais. Essa agulha é utilizada para aplicar medicamentos nos orifícios das tetas do úbere de vacas para controlar a mastite.

Para evitar o vazamento do herbicida, logo após a injeção no pseudocaule, o orifício foi vedado com pequeno chumaço de algodão (Figura 2C). Por sua vez, a aplicação foliar (Figura 2E) foi efetuada com auxílio de um pulverizador costal manual. Aos 60 dias após a aplicação do herbicida, registrou-se o número de plantas-mãe e de perfilhos mortos em cada família.

O experimento em Boa Vista foi realizado no período de julho a dezembro de 2022, no Campo Experimental da Embrapa Roraima, situado na Avenida Brasil, Distrito Industrial. O trabalho foi desenvolvido em bananeiras da cultivar BRS Princesa com 1 ano de idade. As mudas foram plantadas em manilhas de concreto com diâmetro de 1 m, onde foi mantida uma família por manilha.

A eficiência do herbicida glifosato foi avaliada nos tratamentos 1 e 2, com a deposição de 1 e 2 mL do produto comercial na axila da segunda folha da planta-mãe. O tratamento 3 consistiu na deposição de 2 mL do produto comercial na axila da segunda folha da planta-mãe e perfilhos, componentes da família. O tratamento 4 corresponde à injeção de 2 mL do produto comercial no pseudocaule da planta-mãe, a 15 cm de profundidade, na altura de 1 m do solo. O tratamento 5 refere-se à injeção de 2 mL do produto comercial no centro do pseudocaule da planta-mãe, decepado à altura de 0,5 m do solo. O tratamento 6 consistiu na inserção de um palito de madeira com 25 cm de comprimento e 3 mm de diâmetro, embebido, durante 10 minutos, em solução de glifosato na concentração comercial, a 10 cm de profundidade no pseudocaule e na altura de 20 cm do solo.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições, e cada repetição consistiu de uma família. No método de deposição do glifosato na axila da segunda folha e na injeção do glifosato no pseudocaule, utilizou-se o mesmo procedimento adotado no experimento realizado em Manaus.



Figura 2. Métodos de aplicação do glifosato nas bananeiras: deposição na axila da segunda folha (A); injeção no pseudocaule (B) com a inserção do chumaço de algodão (C); injeção no centro do pseudocaule decepado da planta-mãe (D); aplicação foliar sobre toda a família com a planta-mãe decepada (E).

Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados do experimento executado em Manaus, nas diferentes formas de aplicação do herbicida glifosato, para eliminar as bananeiras da cultivar Prata Anã. A deposição de glifosato na axila da segunda folha da planta-mãe, nas doses de 2 e 3 mL (Figura 2A), e a injeção do herbicida no pseudocaule da planta-mãe, nas doses de 1, 2 e 3 mL (Figura 2B), foram

eficientes para matar a planta-mãe e os perfilhos pertencentes à mesma família.

A injeção do glifosato no pseudocaule decepado da planta-mãe a matou, mas não afetou os perfilhos (Figura 2C). A aplicação do herbicida, via foliar, com a planta-mãe decepada, não matou a planta-mãe, e apenas cerca de 50% dos perfilhos mais jovens foram mortos (Figura 2D).

Tabela 1. Porcentagem de plantas-mãe e de perfilhos mortos em plantio da cultivar de bananeira Prata Anã, estabelecido em Manaus, AM, após aplicação do herbicida glifosato.

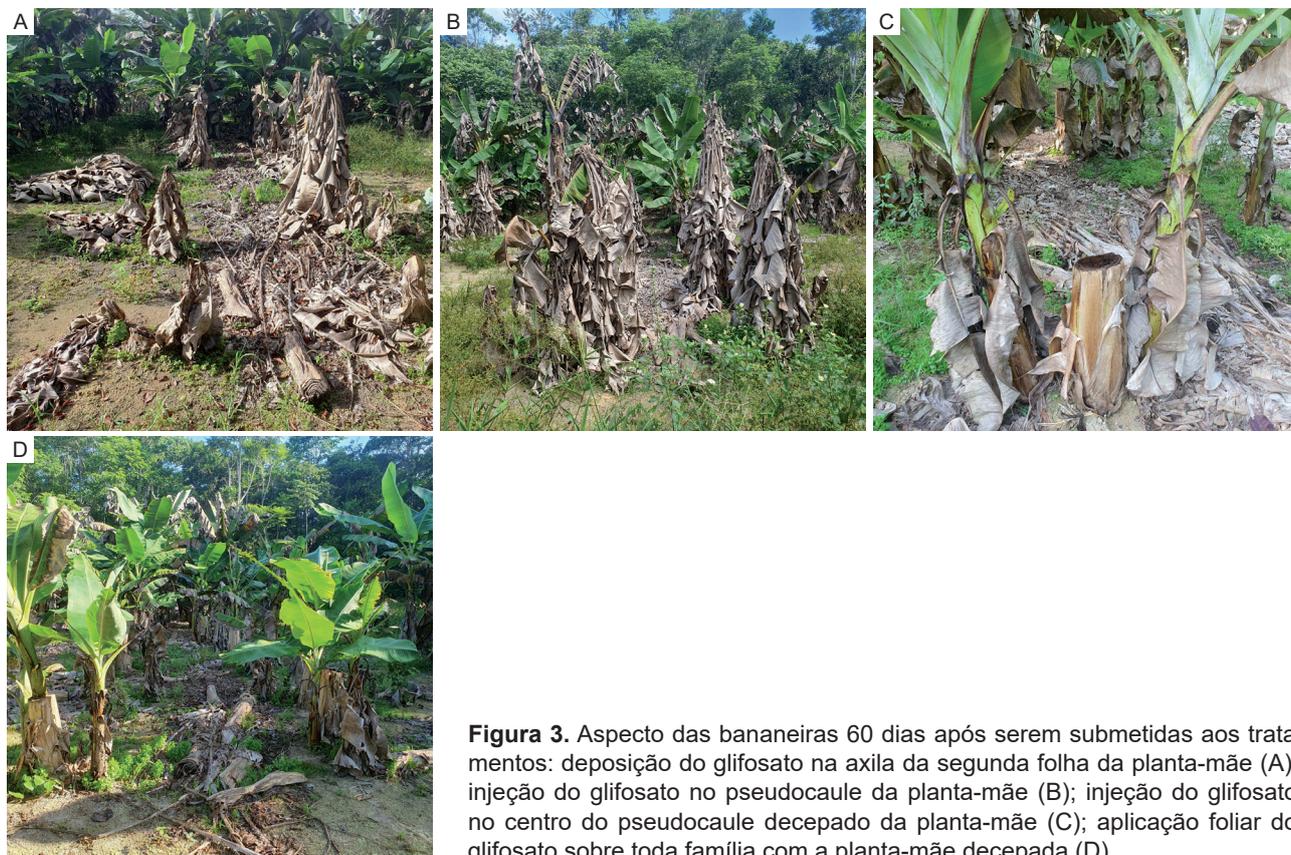
Tratamento	Planta-mãe morta (%)	Perfilho morto (%)
Axila 1 mL ⁽¹⁾	100	85
Axila 2 mL	100	100
Axila 3 mL	100	100
Injeção 1 mL ⁽²⁾	100	100
Injeção 2 mL	100	100
Injeção 3 mL	100	100
IPD 1 mL ⁽³⁾	100	0
IPD 2 mL	100	0
AF 150 mL ⁽⁴⁾	30	50
AF 200 mL	55	64

⁽¹⁾ Deposição na axila da segunda folha da planta-mãe.

⁽²⁾ Injeção no pseudocaule da planta-mãe.

⁽³⁾ IPD – Injeção no pseudocaule decepado da planta-mãe.

⁽⁴⁾ AF – Aplicação foliar do glifosato sobre toda a família com a planta-mãe decepada.



Fotos: Luadir Gasparotto

Figura 3. Aspecto das bananeiras 60 dias após serem submetidas aos tratamentos: deposição do glifosato na axila da segunda folha da planta-mãe (A); injeção do glifosato no pseudocaule da planta-mãe (B); injeção do glifosato no centro do pseudocaule decepado da planta-mãe (C); aplicação foliar do glifosato sobre toda família com a planta-mãe decepada (D).

Vale destacar que as aplicações de glifosato, tanto por deposição na axila como por injeção no pseudocaule, foram eficientes para matar a planta-mãe e os perfilhos que constituem a família. Os perfilhos isolados não foram atingidos pelo herbicida (Figura 4), indicando que deverá ser realizado um repasse nas plantas remanescentes cerca de 40 a 60 dias após a primeira aplicação.



Figura 4. Bananeira não agregada à família, a qual deverá receber aplicação do herbicida na fase de repasse.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados do experimento executado em Boa Vista e as diferentes formas de aplicação do herbicida glifosato para eliminar as bananeiras da cultivar BRS Princesa.

Tabela 2. Porcentagem de plantas-mãe e de perfilhos mortos em plantio da cultivar de bananeira BRS Princesa, estabelecido em Boa Vista, RR, após aplicação do herbicida glifosato.

Tratamento	Planta-mãe morta (%)	Perfilho morto (%)
Axila 1 mL ⁽¹⁾	100	70
Axila 2 mL	100	90
Axila 2 mL ⁽²⁾	100	100
Injeção 2 mL ⁽³⁾	100	70
IPD 2 mL ⁽⁴⁾	70	40
Palito com herbicida ⁽⁵⁾	20	0

⁽¹⁾ Deposição na axila da segunda folha da planta-mãe.

⁽²⁾ Deposição na axila da segunda folha da planta-mãe e perfilhos.

⁽³⁾ Injeção no pseudocaule da planta-mãe.

⁽⁴⁾ IPD = Injeção no pseudocaule decepado da planta-mãe.

⁽⁵⁾ Palito de madeira embebido em glifosato e injetado no pseudocaule da planta-mãe.

As plantas começaram a apresentar sintomas em aproximadamente 5 dias após aplicação do herbicida (Figura 4), e, aos 30 dias, a maioria delas estava morta (Figura 5).

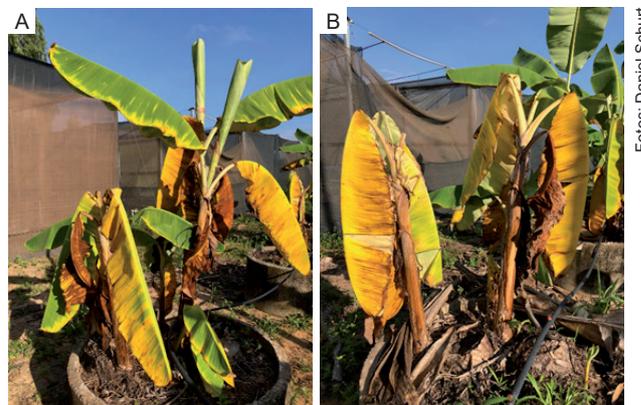


Figura 5. Sintomas apresentados nas bananeiras aos 5 dias após a deposição de 1 mL (A) e 2 mL (B) de glifosato na axila da segunda folha.

A deposição de 1 e 2 mL de glifosato na axila da segunda folha da planta-mãe eliminou 100% das plantas e 70 a 90% dos perfilhos (Figura 5). A deposição de 2 mL de glifosato na axila da segunda folha da planta-mãe e seus perfilhos foi eficiente para matar a planta-mãe e todos os perfilhos (Figura 6).

A injeção do glifosato no pseudocaule matou 100% das plantas-mãe e 70% dos perfilhos. A injeção do glifosato no pseudocaule decepado da planta-mãe matou 70% das plantas-mãe e 40% dos perfilhos. A introdução do palito embebido em glifosato, no pseudocaule, matou apenas 20% das plantas-mãe e não afetou os perfilhos (Figura 7).

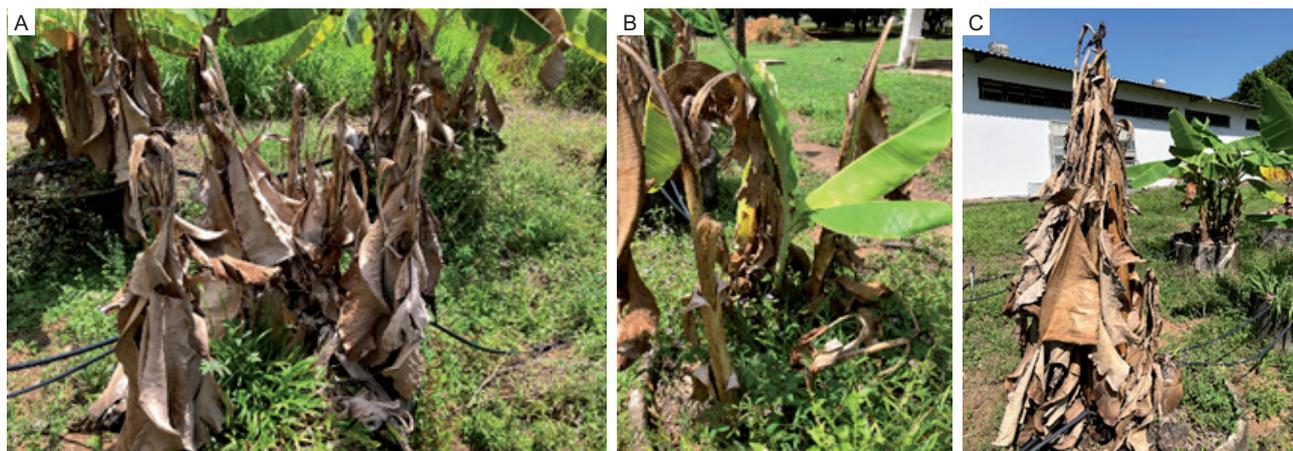


Figura 6. Sintomas apresentados nas bananeiras aos 30 dias após a deposição de 2 mL (A), 1 mL (B) de glifosato na axila da planta-mãe e de 2 mL na planta-mãe e perfilhos (C).

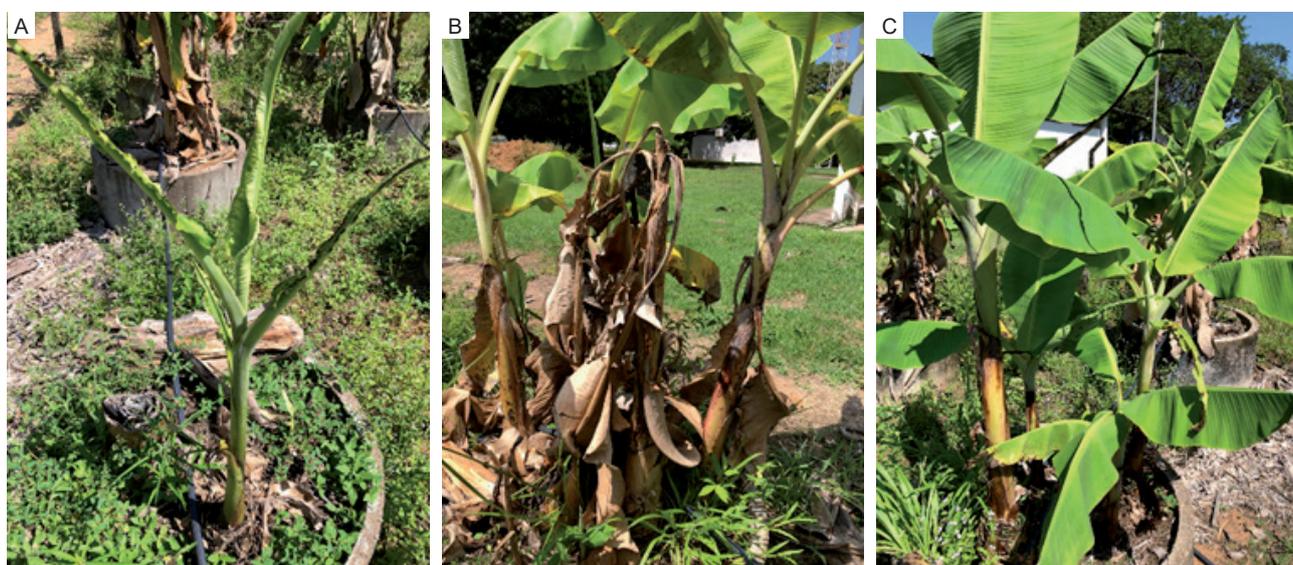


Figura 7. Sintomas apresentados nas bananeiras aos 30 dias após a injeção de 2 mL de glifosato no pseudocaule decapado (A), de 2 mL na planta-mãe (B) e do palito embebido em glifosato puro, no pseudocaule da planta-mãe (C).

A erradicação de bananais é uma prática de alta importância para a bananicultura. Bananais abandonados são cruciais para o aumento da fonte de inóculo de patógenos e de populações de pragas.

Áreas de bananais erradicados são ricas em matéria orgânica e resíduos de nutrientes remanescentes das adubações, as quais poderão ser aproveitadas para novos plantios. Nesse caso, se o plantio anterior estava no final do ciclo de produção e não há histórico de ocorrência de doenças e pragas de importância econômica, poderá ser estabelecido novo bananal. Todavia, se houver histórico de doenças ou pragas, é inviável estabelecer novo bananal, e a área poderá ser utilizada para o cultivo de outras espécies agrícolas.

Conclusões

A erradicação de pequenos plantios de bananeira poderá ser efetuada com a aplicação do herbicida glifosato na formulação comercial (475 g do princípio ativo por litro). A erradicação pode ser realizada com a deposição de 2 mL do produto comercial na axila da segunda folha das plantas-mãe ou com a injeção de 1 ou 2 mL no pseudocaule da planta-mãe, à altura de 1 m do nível do solo. A opção de injetar 1 ou 2 mL no pseudocaule da planta-mãe vai depender da altura da planta e do diâmetro do pseudocaule.

Referências

- BLOMME, G.; TURİYAGYENDA, L. F.; MUKASSA, H.; EDEN-GREEN, S. The effectiveness of different herbicides in the destruction of banana *Xanthomonas* wilt infected plants. **African Crop Science Journal**, v. 16, n. 1, p. 103-110, 2008.
- COX, C. Glyphosate factsheet. **Journal of Pesticide Reform**, v. 108, n. 3, 1998, rev. 2000.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; HANADA, R. E.; MONTARROYOS, A. V. V. **Sigatoka-negra da bananeira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006. 177 p.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N. **Deposição de fungicidas na axila da segunda folha da bananeira**: nova tecnologia para o controle da Sigatoka-Negra. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2020. 6 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 146). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215670/1/Com-Tec-146-.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2023.
- MARTINEZ, J. A.; YAMASHIRO, T.; OLIVEIRA, D. A. Desbaste da bananeira por meio de palitos de madeira impregnados com herbicida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. p. 155-160.
- MOREIRA, A.; PEREIRA, J. C. R.; HEINRICH, R. Nitrogênio e potássio na produtividade da bananeira cultivar Thap maeo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 28.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 12.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 10.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 7., 2008, Londrina. **FertBio 2008**: desafios para o uso do solo com eficiência e qualidade ambiental: anais. Londrina: Embrapa Soja: SBSC: IAPAR: UEL, 2008. 1 CD-ROM.
- OKURUT, A. W.; TUSHEMERWE, W. K.; ARITUA, V.; RAGAMA, P. E. Use of herbicides for control of banana bacterial wilt in Uganda. **African Crop Science Journal**, v. 14, n. 2, p. 143-149, 2006.
- PEREIRA, M. C. N.; CARNEIRO, E. de F.; GASPAROTTO, L. **Estudo da viabilidade técnica e econômica do plantio da cultivar de bananeira Thap Maeo em diferentes estandes**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2014. 5 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 103). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/109079/1/Com-Tec-103-1.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2023