



COMUNICADO  
TÉCNICO

473

Colombo, PR  
Novembro, 2021

**Embrapa**

## Composto orgânico produzido com resíduos da agroindústria do palmito pupunha

Washington Luiz Esteves Magalhães  
Francielen Paola de Sá  
Andreza Cerioni Belniaki  
Edson Alves de Lima

## Composto orgânico produzido com resíduos da agroindústria do palmito pupunha

---

**Washington Luiz Esteves Magalhães**, Engenheiro Químico, doutor em Ciências e Engenharia de Materiais, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR; **Francielen Paola de Sá**, Engenheira Florestal, doutora em Agronomia, bolsista do CNPq na Embrapa Florestas, Colombo, PR; **Andreza Cerioni Belniaki**, Engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, consultora de agronegócios na Agrotis Agroinformática, Curitiba, PR; **Edson Alves de Lima**, Licenciado em Ciências Agrícolas, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

O desenvolvimento de tecnologias agroecológicas tem se intensificado diante do aumento da consciência ambiental da população e a crescente demanda por produtos agrícolas produzidos em bases sustentáveis. O aproveitamento de resíduos agroindústrias na forma de composto orgânico pode ser uma alternativa sustentável para os sistemas agrícolas, por mitigar os danos ambientais causados pela disposição desordenada dos resíduos e reduzir os custos de produção, por meio do reaproveitamento de um material, até então, desprezado e considerado como lixo.

Na agroindústria do palmito pupunha, por exemplo, montantes de resíduos são gerados diariamente. Durante o processamento do palmito, apenas a porção interna (30% da haste) é aproveitada pelas agroindústrias, sendo que o restante da biomassa é subutilizado na alimentação animal e, ou descartado. A disposição inadequada de tais resíduos no meio ambiente pode provocar a contaminação dos solos e corpos hídricos,

além de atrair vetores de doenças, gerando problemas de saúde pública.

A compostagem dos resíduos de pupunha pode ser uma alternativa para o descarte irregular, possibilitando a recuperação de nutrientes que, de outra forma, seriam perdidos. A compostagem é o processo realizado por microrganismos aeróbios, que transformam a matéria orgânica presente em resíduos vegetais (caules, folhas, restos de capinas e de colheitas) em um produto final estável, sanitizado, rico em compostos que podem ser reaproveitados no sistema de produção (Nunes, 2009; Xavier et al., 2009).

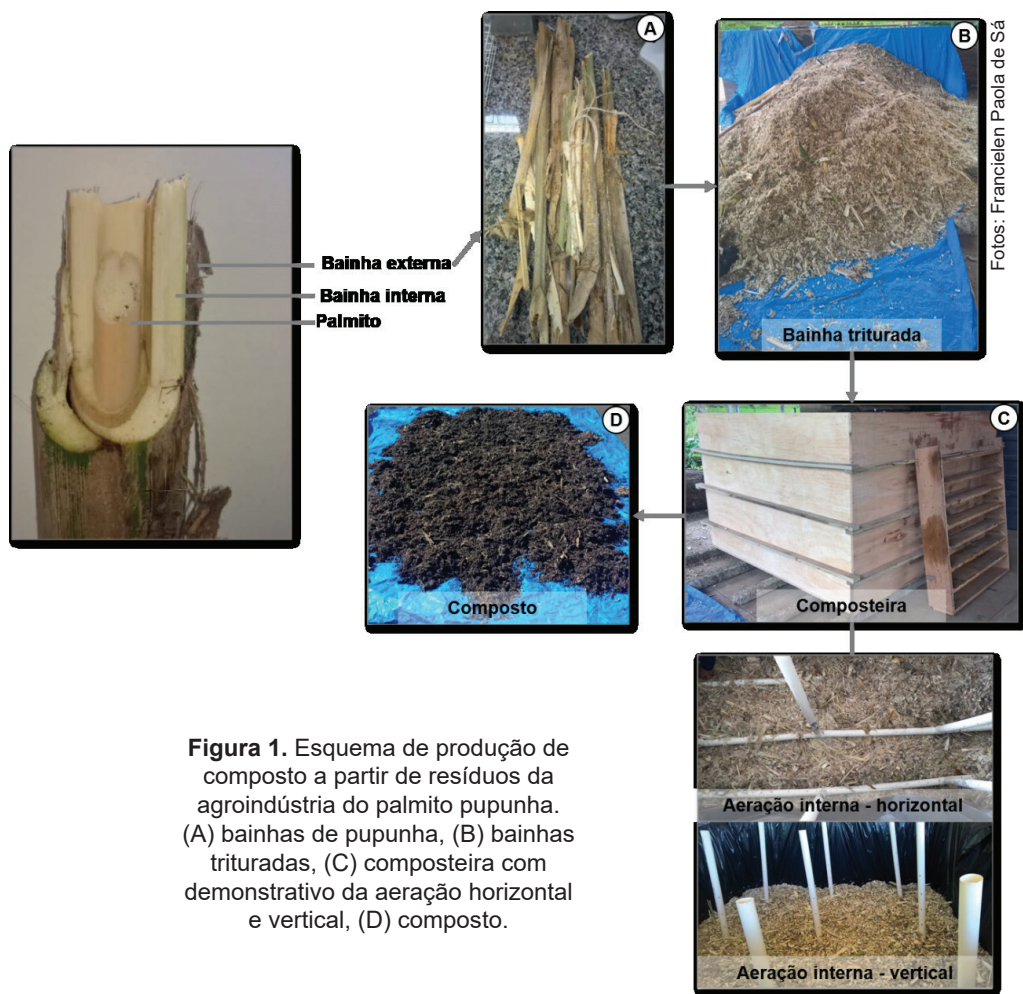
Muitos são os benefícios pelo uso de compostos orgânicos, tais como: fornecimento de quantidades significativas de matéria orgânica e sais minerais solúveis prontamente disponíveis às plantas; aumento da capacidade de troca catiônica; capacidade de retenção de nutrientes, dentre estes o carbono, colaborando com mitigação efeito estufa. Adicionalmente, o uso em solos ácidos

pode contribuir com aumento do pH, assim reduzindo a calagem regular do solo; melhorar as propriedades físicas e químicas do solo, reduzindo o uso de adubos sintéticos e, conseqüentemente, os custos de produção (Erthart; Hartl, 2010; Primo et al., 2010; Silva et al., 2015). Diante disso, os compostos orgânicos possuem características favoráveis tanto para uso como fertilizante orgânico, quanto substrato para a produção de mudas.

Tendo em vista o problema ambiental gerado pela disposição inadequada dos resíduos agroindustriais e diante das vantagens do uso de compostos orgânicos, o objetivo deste trabalho foi produzir e caracterizar o composto orgânico proveniente de resíduos da agroindústria do palmito pupunha.

## Produção do composto orgânico

- Bainhas externas de pupunha (Figura 1A) foram coletadas em uma agroindústria de palmito pupunha localizada em Morretes, PR, picadas (Figura 1B) em um triturador (Trapp) e dispostas em um módulo de compostagem (Figura 1C) modelo Embrapa (Ferreira et al., 2005).
- A granulometria ideal situa-se entre 1 cm e 5 cm, pois resíduos com dimensões menores podem ser facilmente compactados e encharcados, dificultando a aeração, e tamanhos maiores podem prolongar o tempo de decomposição.
- Para atingir a relação C/N ideal (entre 25/1 e 35/1), de modo que os microrganismos decomponham a matéria orgânica de forma eficiente, foi necessário adicionar 24 g de ureia para cada 1 kg de resíduo. Em cada camada de 20 cm de resíduo picado foi adicionado, uniformemente, ureia e água.
- A umidade ideal do material durante a compostagem deve situar-se entre 40% e 60% (Kiehl, 1985). A pilha de composto foi irrigada sempre que se apresentava abaixo dos valores recomendados.
- A temperatura deve ser verificada em diferentes posições da composteira, com auxílio de um termopar, a fim de verificar a estabilização da temperatura quando o composto atingisse a maturidade, ou seja, completasse o processo de compostagem.
- O sistema de compostagem adotado dispensa o revolvimento. A aeração foi promovida por canos de PVC localizados no interior da composteira.
- A composteira deve ser colocada em local coberto, para evitar a incidência direta do sol e chuva. A parte superior foi recoberta com sombrite (50% de retenção de luminosidade), para evitar a proliferação de insetos.
- O composto (Figura 1D) ficou pronto 45 dias após o início do processo de compostagem, considerando a estabilidade da temperatura e a redução do volume inicial das pilhas de resíduos.



**Figura 1.** Esquema de produção de composto a partir de resíduos da agroindústria do palmito pupunha. (A) bainhas de pupunha, (B) bainhas trituradas, (C) composteira com demonstrativo da aeração horizontal e vertical, (D) composto.

## Composição química do composto

Após a obtenção do composto, este foi triturado e peneirado em malha de 50 mm de diâmetro. O material foi caracterizado física e quimicamente, considerando: pH, relação carbono/nitrogênio (C/N), condutividade elétrica, porosidade total, de acordo com os

métodos da Instrução Normativa nº 17 (Brasil, 2007), e conteúdo de macro e micronutrientes.

Seguindo as condições de produção descritas, o composto gerado encontra-se de acordo com os padrões mínimos para a comercialização de resíduos orgânicos, estabelecidos na legislação - Portaria nº 1/1983 (Brasil, 1983), conforme Tabela 1.

**Tabela 1.** Comparativo entre o nitrogênio total, pH e relação C/N entre o composto obtido e o estabelecido pela legislação sobre os padrões de comercialização de compostos orgânicos.

Parâmetro	Padrões – legislação	Composto
Nitrogênio total	Mínimo 1%	2,9%
pH	Mínimo de 6,0	6,2
Relação C/N*	Máximo de 18/1	15,7/1

\*Valor considerando a quantidade de N proveniente da ureia aplicada.

- pH é um índice muito importante e deve ser considerado, sendo que valores baixos podem aumentar a disponibilidade de alguns micronutrientes e causar fitotoxicidade para algumas plantas (Bailey et al., 2000). Contudo, compostos que apresentem valores altos de pH também podem ser benéficos, uma vez que podem ser utilizados na calagem de solos ácidos. O pH do composto é variável e dependente da constituição química do resíduo utilizado como matéria-prima (Pedrosa et al., 2013).
- Relação C/N é um dos indicativos da maturidade do composto (Cotta et al., 2015; Doria et al., 2017). O uso de compostos imaturos pode afetar negativamente o desenvolvimento das plantas, devido à presença de compostos fitotóxicos e, ou reduzir a disponibilidade de nitrogênio (Huang et al., 2004). De acordo com Kumar et al.

(2010), a relação C/N inferior ou igual a 15 pode ser considerada satisfatória. Desta forma, o composto de pupunha atingiu a estabilidade ao final do processo de compostagem.

- A condutividade elétrica do composto foi 1,56 dS m<sup>-1</sup>, valor considerado adequado para uso em áreas agrícolas, considerando a faixa entre 0,64 dS m<sup>-1</sup> e 6,85 dS m<sup>-1</sup> (Sharma et al., 1997).
- A porosidade de 74,2% também se mostrou adequada, principalmente se o composto for utilizado como substrato de mudas, sendo que a faixa aceitável situa-se entre 50% e 80% (Pascual et al., 2018).

Os resultados do conteúdo de macro e micronutrientes do composto de pupunha estão apresentados na Tabela 2.

Dentre os macronutrientes, os elementos que mais se destacaram foram o potássio (7,12 g kg<sup>-1</sup>) e o nitrogênio

**Tabela 2.** Conteúdo de nutrientes de compostos orgânicos obtidos de resíduos da agroindústria do palmito.

Macronutrientes								Micronutrientes				
N	C	H	S	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
----- (%) -----								----- (mg kg <sup>-1</sup> ) -----				
2,90	45,45	7.398,00	0,27	3,41	7,12	6,12	1,85	18,00	432,67	52,33	14,67	20,93

(2,9%), enquanto entre os micronutrientes o ferro foi o que apresentou maior concentração. O conteúdo de nitrogênio encontrado neste estudo foi superior ao obtido por Melo et al. (2009), quando avaliaram compostos obtidos de resíduos da agroindústria do palmito e esterco bovino. Possivelmente, tal superioridade foi devido à aplicação de ureia utilizada para a correção da relação C/N. Macro e micronutrientes são essenciais para o desenvolvimento das plantas, contudo, a quantidade de nutrientes é variável conforme o tipo de material utilizado no processo de compostagem.

## Uso como substrato na produção de mudas de pupunha

Sá et al. (2020) testaram diferentes proporções (100%, 75%, 50% e 25%) do composto proveniente da agroindústria do palmito pupunha juntamente com o solo - substrato comumente utilizado na produção de mudas de pupunha. No presente trabalho, as plântulas foram cultivadas em tubetes com volume de 110 cm<sup>3</sup>, por 210 dias, período necessário para que atingissem a altura padrão (30 cm) para o plantio. Os autores concluíram que o composto apresenta propriedades físicas e químicas satisfatórias, podendo ser utilizado puro (100%) ou nas proporções composto: solo de 75:25 e 50:50. Desta forma, o composto pode ser uma alternativa viável para ser

utilizado como substrato de mudas de pupunha, em substituição ao solo.

## Considerações finais

A compostagem de resíduos da agroindústria do palmito pupunha é uma técnica simples, de fácil reprodutibilidade e que necessita de baixa mão de obra. Além disso, é uma alternativa viável para a destinação de resíduos, contribuindo para a mitigação de danos ambientais e reduzindo os custos de produção por meio da reciclagem de insumos.

O composto orgânico produzido apresenta características dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, para serem comercializados, e adequadas propriedades físico-químicas.

## Referências

- BAILEY, S. W. Ecological setting of the northern forest: geologic and edaphic factors influencing susceptibility to environmental change. In: MICKLER, R. A.; BIRDSEY, R. A.; HOM, J. (ed.). **Responses of northern U.S. Forests to environmental change**. New York: Springer, 2000. p. 27-51. (Ecological studies, 139).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 17, de 21 de maio 2007**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumosagropecuarios/insumosagricolas/fertilizantes/legislacao/in-17-de-21-05-2007-aprova-metodo-substrato.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- BRASIL. **Portaria nº 1, de 04 de março de 1983**. Normas sobre especificações, garantias,



tolerâncias e procedimentos para coleta de amostras de produtos e modelos oficiais a serem usados pela inspeção e fiscalização de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes. Brasília, DF: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 1983.

COTTA, J. A. de O.; CARVALHO, N. L. C.; BRUM, T. da S.; REZENDE, M. O. de O. Compostagem versus vermicompostagem: comparação das técnicas utilizando resíduos vegetais, esterco bovino e serragem.

**Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 20, p. 65–78, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522015020000111864>.

DORIA, J.; SOARES, R.; ALVES, R.; SILVA, L.; REZENDE, R. M.; BOTREL, P.; CARVALHO, A. M. de. Compostagem de resíduos agrícolas : uma fonte de substâncias húmicas. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 16, p. 414–421, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18188/1983-1471/sap.v16n4p414-421>.

ERTHART, E.; HARTL, W. Compost use in organic farming. In: LICHTFOUSE, E. (ed.). **Genetic engineering, biofertilisation, soil quality and organic farming**. [S.l.]: Springer, 2012. p. 311–345. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-8741-6>. (Sustainable Agriculture Reviews, 4).

FERREIRA, C. A.; SILVA, H. D.; ANDRADE, G. de C.; MAGALHÃES, W. L. E. **Módulo para compostagem rápida de resíduos orgânicos na pequena propriedade**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. (Embrapa Florestas. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 21). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/313322>.

HUANG, G. F.; WONG, J. W. C.; WU, Q. T.; NAGAR, B. B. Effect of C/N on composting of pig manure with sawdust. **Waste Management**, v. 24, p. 805–813, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2004.03.011>.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agrônômica Ceres, 1985. 492 p.

KUMAR, M.; OU, Y. L.; LIN, J. G. Co-composting of green waste and food waste at low C/N ratio. **Waste Management**, v. 30, p.

602–609, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2009.11.023>.

MELO, F. A.; PRADO, J. E.; SILVA, R. B. Aproveitamento de resíduos da agroindústria do palmito no Vale do Ribeira. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, p. 2595–2598, 2009.

NUNES, M. **Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. 7 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular técnica, 59). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/877834>.

PASCUAL, J. A.; CEGLIE, F.; TUZEL, Y.; KOLLER, M.; KOREN, A.; HITCHINGS, R.; TITTARELLI, F. Organic substrate for transplant production in organic nurseries: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 38, p. 35, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13593-018-0508-4>.

PEDROSA, D.; FARIAS, T. S.; PEREIRA, A.; TARCÍSIO, R. A.; RÉGO, E. F. Monitoramento dos parâmetros físico-químicos na compostagem de resíduos agroindustriais monitoring of physical and chemical parameters in agroindustrial waste composting. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**, v. 1, p. 44–48, 2013.

PRIMO, D. C.; FADIGAS, F. de S.; CARVALHO, J. C. R.; SCHMIDT, C. D. S.; BORGES FILHO, A. C. S. Avaliação da qualidade nutricional de composto orgânico produzido com resíduos de fumo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, p. 742–746, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-43662010000700009>.

SÁ, F. P. de S.; BELNIALKI, A. C.; PANOBIANCO, M.; GABIRA, M. G.; KRATZ, D.; LIMA, E. A.; WENDLING, I.; MAGALHAES, W. L. E. Peach palm residue compost as substrate for *Bactris gasipaes* self-sustaining seedlings production. **International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture**, v. 9, n. 2, p. 183-192, 2020.

SHARMA, V. K.; CANDITELLI, M.; FORTUNA, F.; CORNACCHIA, G. Processing of urban and agro-industrial residues by aerobic composting:

Review. **Energy Conversion and Management**, v. 38, p. 453–478, 1997. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0196-8904\(96\)00068-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0196-8904(96)00068-4).

SILVA, F. A. M.; SOUZA, I. V.; ZANON, J. A.; NUNES, G. M.; SILVA, R. B.; FERRARI, S. Produção de mudas de juçara com resíduos agroindustriais e lodo de esgoto compostados.

**Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v. 9, p. 109–121, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2015v9n2p109-121>.

XAVIER, E. G.; JAHNKE, D. S.; CABRERA, B. R. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, p. 59–85, 2009.

#### Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111, Guaraituba,  
Caixa Postal 319  
83411-000, Colombo, PR, Brasil  
Fone: (41) 3675-5600  
[www.embrapa.br/florestas](http://www.embrapa.br/florestas)  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

#### 1ª edição

Versão digital (2021)



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



#### Comitê Local de Publicações da Embrapa Florestas

##### Presidente

*Patrícia Póvoa de Mattos*

##### Vice-Presidente

*José Elidney Pinto Júnior*

##### Secretária-Executiva

*Elisabete Marques Oaida*

##### Membros

*Annete Bonnet*

*Cristiane Aparecida Fioravante Reis*

*Elenice Fritzsos*

*Krisle da Silva*

*Marcelo Franca Arco Verde*

*Marilice Cordeiro Garrastazu*

*Susete do Rocio Chiarello Penteado*

*Valderés Aparecida de Sousa*

##### Supervisão editorial/Revisão de texto

*José Elidney Pinto Júnior*

##### Normalização bibliográfica

*Francisca Rasche*

##### Projeto gráfico da coleção

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

##### Editoração eletrônica

*Neide Makiko Furukawa*

##### Foto capa:

*Andreza Cerioni Belniaki*