

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DE COMPOSTO FEITO A BASE TABACO CONFISCADO

Patricia Vieira Guelere¹
Claudimir Silva Santos²
Generci Dias Lopes³
Juliano Francisco Rangel⁴

Resumo

A compostagem apresenta-se como uma maneira ambientalmente adequada de tratamento dos resíduos orgânicos, uma vez que por meio dos mecanismos naturais de degradação biológica, converte os resíduos em dois subprodutos que podem ser utilizados como fertilizante natural, na recuperação de áreas degradadas, contribuindo com a redução da emissão de gases de efeito estufa e ainda, como material alternativo para cobertura de aterros sanitários. Somado a isso, uma vez realizada a compostagem, há uma diminuição do volume de resíduos que chega aos aterros, aumentando a vida útil desses locais, conseqüentemente reduzindo a necessidade de busca por novas áreas, evitando assim, outros impactos, como a contaminação de solos e águas subterrâneas, emissão de gases de efeito estufa e ainda o alto custo de tratamento de seus efluentes. O presente trabalho objetivou analisar a qualidade do composto orgânico proveniente de tabaco apreendido pela Receita Federal.

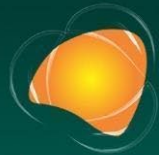
Palavras-chave: Compostagem; Resíduos; Sustentabilidade.

¹ Discente Engenharia Agrônômica, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: patyguelere@gmail.com

² Professor Orientador, Instituto Federal do Sul de Minas, Campus Muzambinho, claudimirsilvasantos@gmail.com

³ Técnico-administrativo, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: generci.lopes@muz.ifsuldeminas.edu.br

⁴ Técnico-administrativo, IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho. E-mail: juliano.rangel@muz.ifsuldeminas.edu.br



INTRODUÇÃO

O tabaco é uma cultura amplamente cultivada em várias regiões do mundo, sendo utilizado predominantemente na produção de cigarros e outros produtos derivados. No entanto, com o crescimento das políticas de combate ao contrabando e à comercialização ilegal, grandes volumes de tabaco são frequentemente apreendidos por autoridades como a Receita Federal. Esses materiais confiscados representam um desafio para o manejo adequado, já que o descarte inadequado pode gerar problemas ambientais, como a contaminação do solo e da água por produtos químicos tóxicos presentes no tabaco (BRANDÃO et al., 2020). Diante disso, a possibilidade de transformar esses resíduos em compostos orgânicos úteis para a agricultura surge como uma solução viável e sustentável para minimizar os impactos negativos.

A compostagem é um processo biológico controlado que promove a decomposição da matéria orgânica por meio da ação de microrganismos, resultando na formação de húmus rico em nutrientes (GUPTA et al., 2016). O tabaco, apesar de conter substâncias químicas complexas, como a nicotina, pode ser utilizado em compostagem quando tratado adequadamente, uma vez que esses compostos podem ser degradados durante o processo (ZHOU et al., 2022). A análise da composição química do tabaco apreendido é essencial para entender o impacto que essas substâncias podem ter sobre o solo e a saúde das plantas, além de possibilitar a criação de métodos de tratamento que garantam a segurança e a eficácia do composto final.

Um dos principais desafios no uso do tabaco como material base para compostagem é a presença de alcaloides, como a nicotina, que possuem propriedades tóxicas para muitos organismos. Estudos indicam que a nicotina pode ser degradada em compostos menos tóxicos durante a compostagem, especialmente quando combinada com outros resíduos orgânicos que balanceiam a relação carbono/nitrogênio (C/N) e estimulam a ação microbiana (MULLER et al., 2018). Além disso, o tabaco



apreendido pode conter aditivos químicos e traços de metais pesados, o que exige uma análise detalhada para avaliar seu potencial de contaminação e possíveis estratégias de mitigação (XU et al., 2021).

EXTREMOS CLIMÁTICOS, IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

O reaproveitamento do tabaco apreendido para a produção de composto orgânico apresenta benefícios econômicos e ambientais. De um lado, contribui para a redução de resíduos que seriam descartados em aterros sanitários ou incinerados, processos que podem gerar emissões de gases de efeito estufa e outros poluentes atmosféricos. Por outro lado, possibilita a criação de fertilizantes orgânicos que podem ser aplicados em solos agrícolas, promovendo melhorias na estrutura e fertilidade do solo, desde que tratados adequadamente (SANTOS et al., 2019). Esse tipo de composto pode ser particularmente útil em sistemas de agricultura orgânica, que evitam o uso de insumos químicos e buscam alternativas sustentáveis para o manejo da fertilidade do solo (LIMA et al., 2020).

Contudo, para que o tabaco apreendido possa ser reutilizado com segurança, é fundamental realizar uma análise detalhada de sua composição e dos processos de decomposição durante a compostagem. Fatores como a temperatura, a umidade e a aeração precisam ser cuidadosamente controlados para garantir que a degradação dos compostos tóxicos seja eficiente. Além disso, o monitoramento de parâmetros como o pH e a condutividade elétrica pode ajudar a identificar o momento adequado para a aplicação do composto no solo (PEREIRA et al., 2021).

Diante desse contexto, este projeto tem como objetivo analisar a composição de compostos orgânicos produzidos a partir de tabaco apreendido pela Receita Federal, com o intuito de avaliar sua viabilidade como fertilizante e seu impacto ambiental. A pesquisa visa, ainda, propor melhorias nos métodos de compostagem para garantir que os resíduos de tabaco possam ser transformados em produtos seguros e eficazes para a agricultura.

METODOLOGIA

Os cigarros utilizados no projeto foram provenientes de contrabando e foram apreendidos pela



Receita Federal, posteriormente encaminhados para a unidade de armazenamento em Bauru - SP. Esta unidade disponibilizou o material para o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Muzambinho, localizado em Muzambinho, Minas Gerais, Brasil, cujas coordenadas são altitude: 1033 metros latitude: 21° 18' 00" s longitude: 46° 30' 00" W com temperaturas médias que

EXTREMOS CLIMÁTICOS, IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

variam entre 20,6°C a 22,7°C e pluviometria de aproximadamente 1800 mm anualmente. A instituição cedeu os cigarros para a realização deste estudo. O tabaco foi recebido sem as caixas, filtros e papeis dos cigarros, os quais foram previamente removidos na cidade de Varginha - MG, utilizando-se maquinário específico para desmontagem de cigarros. Os cigarros foram desembalados, triturados e os filtros e papeis foram separados do tabaco durante este processo.

Utilizou-se a proporção de 80 litros de esterco caprino, o qual é produzido no próprio Campus, 20 litros de cinza, 20 litros de tabaco e 20 litros de água ou soro proveniente da agroindústria. A realização do processo de compostagem foi realizada em composteira, no barracão do setor Zootecnia II, localizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia - Campus Muzambinho, onde monitorou - se a temperatura e umidade. Toda água utilizada na compostagem não tinha cloro.

A proporção dos resíduos utilizados, foram misturados previamente com a ajuda de uma Betoneira de 300 litros. Essa mistura seguiu uma ordem correta de adição, sendo adicionado o esterco, seguido pelo tabaco, as cinzas e por último a água ou soro com a Betoneira ligada, para evitar a formação de grânulos grandes, o que dificultaria a compostagem. Foi feita a mistura por cerca de 10 minutos e em uma velocidade constante.

Após realizar a mistura, esse material foi levado para a composteira, com a célula no dimensionamento de 2mX2mX2m, totalizando 8m³. A irrigação é necessária nesse processo, sendo a utilizada para produção do composto o gotejamento, com água sem cloro ou soro de leite a cada 20 dias. Esse material ficou por um tempo de 8 meses para a decomposição do material, e após esse período, foi peneirado o composto e as partículas maiores são separadas e voltadas para um novo processo de compostagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Realizou - se uma amostragem criteriosa do composto de tabaco, onde foram coletados 4 pontos, sendo 20 litros de cada ponto, onde foram misturados os 80 litros ao total e retirada a quantidade necessária para mandar para o laboratório. Foi utilizado um trado com adaptação de um

cabo, a fim de garantir uma amostragem bem homogênea, conforme imagem abaixo.



Fonte: Arquivo pessoal.

A amostra foi levada ao laboratório de análises químicas da Cooxupé - Cooperativa Regional dos Cafeicultores em Guaxupé LTDA., localizado na Rua Manoel Joaquim M. Gomes, 400 , Vila Santa Bárbara, na cidade de Guaxupé, Minas Gerais, onde foi realizada a análise dessa mesma amostra, expressando condições reais dos nutrientes presentes, que são apresentados na Tabela abaixo:

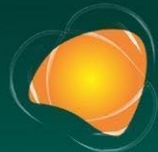


Tabela 01: Resultado da análise da composição final do produto.

DETERMINAÇÕES	RESULTADOS	UNIDADE
UMIDADE (65°C)	20,4	%
POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (CaCl ₂)	8,7	-
NITROGÊNIO AMONIACAL (AMOSTRA SECA 65°C)	1,6	%
P ₂ O ₅ SOL. CNA+H ₂ O (AMOSTRA SECA 65°C)	2	%
K ₂ O SOL. EM ÁGUA (AMOSTRA SECA 65°C)	2,4	%
CARBONO ORGÂNICO (AMOSTRA SECA 65°C)	16,4	%
RELAÇÃO CARBONO/NITROGÊNIO	10	-
CÁLCIO (AMOSTRA SECA 65°C)	111	G/KG
MAGNÉSIO (AMOSTRA SECA 65°C)	14	G/KG
ENXOFRE (S-SO ₄) (AMOSTRA SECA 65°C)	3	G/KG
COBRE (AMOSTRA SECA 65°C)	108	MG/KG
FERRO (AMOSTRA SECA 65°C)	13776	MG/KG
MANGANÊS (AMOSTRA SECA 65°C)	1543	MG/KG
BORO (AMOSTRA SECA 65°C)	64	MG/KG
ZINCO (AMOSTRA SECA 65°C)	260	MG/KG
P ₂ O ₅ TOTAL (AMOSTRA SECA 65°C)	24	G/KG
NITROGÊNIO AMONIACAL (AMOSTRA ORIGINAL)	1,3	%
P ₂ O ₅ SOL. CNA+H ₂ O (AMOSTRA ORIGINAL)	1,6	%
K ₂ O SOL. EM ÁGUA (AMOSTRA ORIGINAL)	1,9	%
CARBONO ORGÂNICO (AMOSTRA ORIGINAL)	13,1	%
CÁLCIO (AMOSTRA ORIGINAL)	88	G/KG
MAGNÉSIO (AMOSTRA ORIGINAL)	11	G/KG
ENXOFRE (S-SO ₄) (AMOSTRA ORIGINAL)	2	G/KG



COBRE (AMOSTRA ORIGINAL)	86	MG/KG
FERRO (AMOSTRA ORIGINAL)	10966	MG/KG
MANGANÊS (AMOSTRA ORIGINAL)	1228	MG/KG
BORO (AMOSTRA ORIGINAL)	51	MG/KG
ZINCO (AMOSTRA ORIGINAL)	207	MG/KG
P2O5 TOTAL (AMOSTRA ORIGINAL)	19	G/KG

É de grande importância a avaliação da qualidade nutricional do composto orgânico produzido com tabaco. A composição química final do composto vai depender do material utilizado. Quando o composto for rico, pode suprir a planta com diversos nutrientes, por isso a importância da análise química realizada no composto.

Os elementos essenciais às plantas são divididos em dois grandes grupos, dependendo das quantidades exigidas pelas plantas: macronutrientes N, P, K, Ca, Mg e S e micronutrientes B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn. A legislação brasileira de fertilizantes e corretivos, subdivide os macronutrientes em duas categorias: macronutrientes primários N, P, K e macronutrientes secundários, Ca, Mg e S. Em nutrição de plantas os teores de macronutrientes são, em geral, dados como % da forma elementar dependendo, por vezes, da finalidade, aparecem como equivalente mg. Comumente, a concentração dos micronutrientes é fornecida em parte por milhão (ppm) a exemplo da liberação dada em mg kg¹ (Malavolta, 1980). Com relação aos macronutrientes, a concentração destes no composto é determinada pelo teor dos mesmos em cada ingrediente utilizado na compostagem. Com isso, cada região ou propriedade vai utilizar os ingredientes (resíduos orgânicos) disponíveis no local e, como os tipos de materiais variam muito, é comum a existência de compostos orgânicos com características químicas muito diferentes, como é o exemplo do composto de tabaco apresentado.

A análise do composto orgânico feito com base em tabaco apreendido pela Receita Federal revelou resultados promissores no que se refere à sua composição nutricional. A análise química indicou que o composto possui uma concentração significativa de macronutrientes, como nitrogênio (1,6%), fósforo (2%) e potássio (2,4%), essenciais para o desenvolvimento das plantas. A relação carbono/nitrogênio (C/N) de 10 é favorável à decomposição e ao uso agrícola, já que valores baixos de



Com relação aos micronutrientes, o composto apresentou concentrações elevadas de ferro (13.776 mg/kg) e manganês (1.543 mg/kg), o que pode ser benéfico para culturas que necessitam de tais nutrientes em quantidades significativas. No entanto, é importante considerar os níveis de cobre (108 mg/kg) e zinco (260 mg/kg), que, em concentrações elevadas, podem causar toxicidade no solo e nas plantas. O controle adequado desses metais pesados deve ser observado para evitar efeitos adversos à saúde das plantas e do meio ambiente (PEECH, 1965).

A presença de compostos tóxicos, como a nicotina, que é um alcaloide presente no tabaco, pode ser um desafio. Estudos apontam que a nicotina pode ser decomposta durante o processo de compostagem, mas a eficiência desse processo depende de condições ideais, como aeração e controle de temperatura (AQUINO., 2005). Nesse contexto, o monitoramento constante durante o processo de compostagem foi essencial para garantir a degradação de compostos potencialmente prejudiciais.

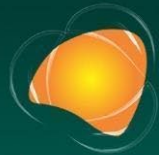
CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O composto orgânico produzido a partir de tabaco apreendido demonstrou potencial para uso agrícola, especialmente em solos que necessitam de reposição de macronutrientes. No entanto, o monitoramento rigoroso dos níveis de metais pesados e compostos tóxicos, como a nicotina, é fundamental para garantir a segurança do produto final. O estudo evidencia que, com o manejo adequado, o reaproveitamento de resíduos de tabaco por meio da compostagem pode ser uma solução sustentável e viável para a gestão de resíduos agroindustriais.



AGRADECIMENTOS

Agradeço ao técnico administrativo, Generci Lopes, pela oportunidade de trabalhar no setor que tem sua coordenação, ao professor Claudiomir Santos, por todo o incentivo, aos alunos do grupo de estudos Gecav e ao Instituto Federal do Sul de Minas, campus Muzambinho.



REFERÊNCIAS

- AQUINO, A. M. **Integrando Compostagem e Vermicompostagem na Reciclagem de Resíduos Orgânicos Domésticos**. Embrapa: Circular Técnica. n. 12. 2005.
- BRANDÃO, C. et al. **Gestão de resíduos sólidos na indústria do tabaco: desafios e oportunidades**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental, v. 14, n. 2, p. 203-215, 2020.
- GUPTA, S. et al. **Composting of diverse organic wastes: a feasible and sustainable approach for waste management**. Bioresource Technology, v. 224, p. 124-134, 2016.
- ZHOU, X. et al. **Degradation of nicotine and its conversion products in tobacco waste composting**. Waste Management, v. 141, p. 102-113, 2022.
- MULLER, L. et al. **Impact of nicotine on the microbial activity and dynamics during composting of tobacco waste**. Journal of Environmental Science, v. 73, p. 45-56, 2018.
- XU, Y. et al. **Assessment of heavy metal contamination in compost derived from tobacco waste**. Environmental Pollution, v. 286, p. 117334, 2021.
- SANTOS, L. F. et al. **Compostagem como alternativa sustentável para a gestão de resíduos agroindustriais**. Revista de Ciências Agrárias, v. 42, n. 3, p. 217-225, 2019.
- LIMA, J. et al. **Compostagem na agricultura orgânica: princípios, técnicas e vantagens**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 15, n. 1, p. 85-95, 2020.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1980. 254 p.
- MAPA. **Maximum contaminant limits allowed for organic compounds**, 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/instr>. Acesso em: 30 setembro 2024.
- PEECH, M. Exchange acidity. In: BLACK, C.A., ed. **Methods of soil analysis**. Madison, American Society of Agronomy, 1965. p.905-913.
- PEREIRA, E. et al. **Parâmetros físico-químicos no monitoramento da compostagem: uma**



21º Congresso Nacional de
MEIO AMBIENTE

de Poços de Caldas
22 a 25 DE OUTUBRO | 2024



revisão. *Ciência Rural*, v. 51, n. 4, p. 1-9, 2021.

EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS