

**Produção de composto orgânico em uma horta urbana do município de
Presidente Prudente – SP**

Amanda Rodrigues Fernandes

Graduanda de Engenharia Ambiental, UNESP, Brasil.
amanda.rodrigues-fernandes@unesp.br

Ellen Rabelo Cremasco

Graduanda de Engenharia Ambiental, UNESP, Brasil.
ellen.cremasco@unesp.br

Maria Cristina Rizk

Professora Doutora, UNESP, Brasil.
mc.rizk@unesp.br

Produção de composto orgânico em uma horta urbana do município de Presidente Prudente – SP**RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo analisar a qualidade do composto orgânico produzido numa composteira comunitária em uma das hortas urbanas do município de Presidente Prudente - SP. Para tanto, foram realizadas visitas à horta urbana de estudo, bem como a coleta e análise em laboratório do composto orgânico produzido no tratamento por compostagem dos resíduos orgânicos domiciliares dos responsáveis pela horta urbana estudada. Os resultados obtidos demonstraram que a associação da compostagem comunitária com as hortas urbanas deve se iniciar com a separação diferenciada dos resíduos sólidos domiciliares diretamente nos domicílios dos municípios. Após, os resíduos devem seguir para o processo de biodecomposição e por volta de 90 dias é obtido o composto orgânico. As análises laboratoriais evidenciam que o composto orgânico está de acordo com os parâmetros ideais propostos na literatura. Portanto, conclui-se que a compostagem comunitária projetada juntamente com hortas urbanas é um importante mecanismo de educação ambiental, saúde, bem-estar, segurança alimentar e qualidade nutricional aos envolvidos, tal como uma ferramenta para o desenvolvimento sustentável do município que a efetua, mesmo que ainda haja alguns entraves a serem superados.

PALAVRAS-CHAVE: Composto orgânico. Hortas urbanas. Resíduos sólidos urbanos.

Production of organic compost in an urban garden in the municipality of Presidente Prudente – SP**ABSTRACT**

The objective of this study was to analyze the quality of organic compost produced in a community composter in one of the urban gardens in the municipality of Presidente Prudente - SP. To this end, visits were made to the urban garden of study, as well as the collection and analysis in the laboratory of the organic compost produced in the treatment by composting of the household organic waste of those responsible for the urban garden studied. The results obtained showed that the association of community composting with urban gardens should begin with the differentiated separation of household solid waste directly in the homes of the citizens. Afterwards, the waste must go to the biodecomposition process and around 90 days the organic compost is obtained. Laboratory analyses showed that the organic compound is in accordance with the ideal parameters proposed in the literature. Therefore, it is concluded that community composting designed together with urban gardens is an important mechanism for environmental education, health, well-being, food security and nutritional quality for those involved, as well as a tool for the sustainable development of the municipality that carries it out, even if there are still some obstacles to be overcome.

KEYWORDS: Organic compost. Urban gardens. Urban solid waste.

Producción de compost orgánico en un huerto urbano del municipio de Presidente Prudente – SP**RESUMEN**

El objetivo de este estudio fue analizar la calidad del compost orgánico producido en un compostador comunitario en uno de los huertos urbanos del municipio de Presidente Prudente - SP. Para ello, se realizaron visitas al huerto urbano de estudio, así como la recolección y análisis en el laboratorio del compost orgánico producido en el tratamiento por compostaje de los residuos orgánicos domiciliarios de los responsables del huerto urbano estudiado. Los resultados obtenidos mostraron que la asociación del compostaje comunitario con los huertos urbanos debe comenzar con la separación diferenciada de los residuos sólidos domiciliarios directamente en los hogares de los ciudadanos. Posteriormente, los residuos deben pasar al proceso de biodescomposición y alrededor de los 90 días se obtiene el abono orgánico. Los análisis de laboratorio mostraron que el compuesto orgánico está de acuerdo con los parámetros ideales propuestos en la literatura. Por lo tanto, se concluye que el compostaje comunitario diseñado en conjunto con los huertos urbanos es un mecanismo importante para la educación ambiental, la salud, el bienestar, la seguridad alimentaria y la calidad nutricional de los involucrados, así como una herramienta para el desarrollo sostenible del municipio que lo lleva a cabo, aunque aún existan algunos obstáculos por superar.

PALABRAS CLAVE: Abono orgánico. Huertos urbanos. Residuos sólidos urbanos.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Resolução CONAMA nº. 481, de 03 de outubro de 2017, os resíduos orgânicos são definidos como a “fração orgânica dos resíduos sólidos, passível de compostagem, sejam eles de origem urbana, industrial, agrossilvipastoril ou outra” (CONAMA, 2017).

De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, em 2022 os brasileiros geraram 77,1 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) no país (ABREMA, 2023). Ainda, conforme o Panorama de 2020, cerca de 45% do montante total de RSU é constituído por matéria orgânica (ABRELPE, 2020).

Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aborda que é de responsabilidade do Distrito Federal e dos municípios aplicar a gestão integrada, sendo que esta se refere a um conjunto de medidas que visam solucionar a questão dos resíduos sólidos, considerando o desenvolvimento sustentável e as esferas econômicas, políticas, sociais, ambientais e culturais (Brasil, 2010).

A compostagem descentralizada surge como uma alternativa para o tratamento dos resíduos. Ademais, quando integrada a sistemas agrícolas urbanos representa uma importante estratégia para a sustentabilidade dos projetos, tal como permite o retorno dos nutrientes contidos nos resíduos orgânicos descartados nos centros urbanos para o solo, contribuindo para a segurança alimentar e a qualidade nutricional da população (Siqueira; Assad, 2015).

O município brasileiro de Presidente Prudente, localizado no oeste paulista, possui uma área territorial de 560,637 km² e conta com uma população de 225.668 pessoas (IBGE, 2022). A Lei Orgânica do Município, criada em 5 de abril de 1990, afirma ao longo de seu art. 186 que é responsabilidade do poder público municipal a coleta, destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, bem como a criação de ferramentas para o aproveitamento dos mesmos por meio de usinas de compostagem e de incineração (Presidente Prudente, 1990).

Conforme o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS), elaborado pelo Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista (CIRSOP), no qual Presidente Prudente faz parte, o órgão responsável pela gestão dos resíduos sólidos domiciliares do município é a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, enquanto a coleta convencional e a disposição final dos mesmos são de encargo da Companhia Prudentina de Desenvolvimento (PRUDENCO) e a coleta seletiva é uma tarefa realizada pela Cooperativa de Trabalhadores de Produtos Recicláveis (COOPERLIX) (CIRSOP, 2020).

O município de Presidente Prudente apresenta uma geração de 262,25 t/dia de resíduos sólidos domiciliares (RSD). Desse total, são coletados em torno de 226 t/dia de RSD pela coleta convencional, bem como 10 t/dia pela coleta seletiva, totalizando uma coleta diária de 236 toneladas de RSD. Do montante coletado, aproximadamente 116 t/dia é constituído de matéria orgânica, sendo esta a parcela mais significativa (CIRSOP, 2020).

Portanto, é de suma importância estudar a questão dos RSD, principalmente da sua fração orgânica, para que seja possível estruturar e propor ações que visem o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada dos mesmos. Além disso, também é relevante que a gestão integrada seja aplicada com a finalidade de envolver os órgãos governamentais, a sociedade civil, instituições e iniciativas privadas na execução de projetos socioambientais que promovam o desenvolvimento sustentável do município.

2 OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi apresentar o Programa Semeando Prudente e caracterizar a horta urbana “Semeando Prudente Vale Verde”, bem como analisar a qualidade do composto orgânico produzido no processo de compostagem comunitária na horta em questão.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido de acordo com as seguintes etapas:

1. Aquisição de informações com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMEA) e a Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEPLAN) para a caracterização do programa “Semeando Prudente”, tal como da horta urbana denominada “Semeando Prudente Vale Verde”;
2. Realização de visitas à horta urbana para observação de seu funcionamento e para a coleta de amostras do composto gerado na composteira comunitária situada no local de horticultura;
3. Análise laboratorial do composto orgânico coletado.

Primeiramente, a SEMEA forneceu a listagem dos cidadãos participantes do Programa “Semeando Prudente”, bem como o termo de compromisso firmado pelos mesmos. A partir dessas informações, foi possível caracterizar as hortas urbanas do município de Presidente Prudente, no que diz respeito aos direitos e deveres de ambas as partes envolvidas, tal como no que se refere a conservação, o monitoramento e a manutenção dos locais designados para as hortas do Programa. Além disso, foi possível identificar o tamanho e a disposição geográfica das hortas urbanas ao longo do território do município abordado. Ainda, a SEPLAN disponibilizou dados específicos sobre o bairro Jardim Vale Verde, que abriga a horta de estudo participante do Programa, permitindo a espacialização de seus logradouros e residências.

Diante do exposto, foram realizadas diversas visitas à horta urbana “Semeando Prudente Vale Verde”, com a finalidade de realizar sua caracterização, conhecendo-se a organização dos moradores participantes do Programa, as espécies cultivadas na horta, a disposição dos plantios e, por fim, o destino dado aos produtos agrícolas lá cultivados. Ademais, acompanhou-se o manejo da composteira comunitária desenvolvida na horta urbana estudada, sendo coletadas amostras do composto orgânico produzido para análise físico-química.

A análise laboratorial do composto orgânico foi realizada com a finalidade de obter-se os seguintes parâmetros: umidade a 100-110 °C, matéria orgânica total, resíduo mineral total, matéria orgânica compostável, relação carbono/nitrogênio e pH. Para tanto, foram utilizadas como base as metodologias propostas por Kiehl (1985), NAIAL (1985), APHA (1998) e Teixeira et al. (1997). Vale ressaltar que as análises foram realizadas em triplicata, sendo calculada a média aritmética dos resultados obtidos.

4 RESULTADOS

O planejamento ambiental abrange um conjunto de medidas a serem desenvolvidas no território do município, realizando uma análise ambiental para compreender a realidade em que o mesmo se encontra e, a partir disso, elaborar planos, programas, projetos e atividades que melhorem as condições do meio ambiente. Dessa forma, a inclusão da infraestrutura verde nas

ações de planejamento representa uma nova metodologia que incorpora elementos da natureza nos espaços urbanizados, promovendo a sustentabilidade urbana de modo a diminuir os impactos ambientais gerados nesse processo de urbanização (Benini, 2015).

Para Madureira (2012) existem três ideias fundamentais envolvidas no conceito de infraestrutura verde: a continuidade ou conectividade, a multifuncionalidade e a infraestrutura urbana em cidades alargadas. A primeira abordagem trata da importância de áreas verdes contínuas para manutenção e impulso da biodiversidade ameaçada pelas estruturas construídas. Já a segunda diz respeito à valorização dos benefícios que as áreas verdes fornecem nas esferas ambiental (melhoria da qualidade do ar), social (saúde e bem-estar) e econômico (incremento no valor imobiliário de propriedades próximas). Por fim, a terceira ideia se refere à necessidade de estratégias municipais de longo prazo para enfrentarem a fragmentação de espaços verdes ocorrida em cidades que tiveram uma expansão urbana dispersa.

Assim, de forma geral, a infraestrutura verde se faz essencial para o desenvolvimento sustentável das cidades, garantindo a qualidade de vida urbana em uma mesma realidade que restabelece e mantém os processos naturais do meio ambiente e, ainda, proporciona uma relação do homem com a natureza, difundindo a educação ambiental para uma quantidade maior de pessoas (Morsch; Mascaró; Pandolfo, 2017).

Nesse âmbito, surge a discussão sobre o conceito de agricultura urbana e periurbana, que de acordo com Serafim e Dias (2013) trata da “produção de alimentos na área urbana ou em seu entorno para autoconsumo de famílias e também para trocas e/ou comercialização do excedente da produção”. Desse modo, a geração, o processamento e a distribuição dos alimentos são feitos conforme a disponibilidade de recursos e de infraestrutura obtida localmente, adaptando-se à realidade urbana e utilizando saberes tradicionais (Serafim; Dias, 2013).

Esta metodologia é um mecanismo adotado em centros urbanos para melhorar a paisagem, desenvolver a sustentabilidade da cidade, gerar renda para populações em vulnerabilidade social, combater a fome, possibilitar a educação ambiental, entre outros. Dessa maneira, uma das perspectivas da agricultura familiar são as hortas urbanas, que são realizadas pela comunidade local e incluem atividades relacionadas à técnica que contribuem para a produção, como a compostagem, que auxilia na fertilização do solo por meio do produto resultante do método (Sousa; Bazzoli; Delgado, 2020).

Tendo isso em vista, segundo Biazoti e Sorrentino (2022), as hortas comunitárias são tidas como “uma das primeiras ações coletivas a serem concebidas sob a perspectiva dos comuns urbanos, em que cidadãos se organizam no território das cidades para produzir seu alimento e gerir os recursos naturais de forma autônoma”. Ainda, os autores destacam que esta ação representa a “luta pelo valor de uso coletivo da terra”, já que corresponde a uma ferramenta para minimizar as desigualdades sociais e econômicas, possibilitando a integração de diferentes grupos de pessoas (Biazoti; Sorrentino, 2022).

A atividade coletiva de horticultura em espaços urbanos se intensificou a partir de 1980 na América Latina, bem como na África e na Ásia, contando com o apoio governamental em alguns casos. Ao longo desse mesmo período, o Brasil também se desenvolvia neste âmbito com auxílio de governos municipais e instituições locais. As políticas públicas voltadas para esta iniciativa caminhavam no sentido de reduzir a pobreza e de assegurar uma alimentação de qualidade, principalmente (Branco; Alcântara, 2011). Entretanto, para além desses benefícios, conforme Chierrito-Arruda et al. (2018), as hortas comunitárias promovem “a regulação

climática e a biodiversidade e, como tecnologia social, viabilizam economia familiar e saúde à comunidade humana".

Todavia, é relevante destacar que, devido a implantação das hortas serem de encargo do poder público, juntamente com o suporte da população e das instituições (Chierrito-Arruda et al., 2018), pode haver uma insegurança por parte do horticultor no que diz respeito a manutenção do projeto, já que são dependentes da gestão política-administrativa transitória, tal como são pressionados pelo crescimento urbano, inviabilizando áreas para cultivo, e enfrentam obstáculos para estabelecer parcerias em razão da natureza temporária do terreno utilizado (Branco; Alcântara, 2011).

Nesse âmbito, o município de Presidente Prudente conta com o programa sem fins lucrativos denominado "Semeando Prudente", criado em 2018 por meio do Decreto Municipal nº. 29.270. Seu objetivo, conforme descrito no art. 1º do texto legislativo supracitado, compreende a transformação de espaços públicos sem nenhuma utilização em hortas para a produção de alimentos orgânicos, para que seja preservado o bom uso das áreas públicas. Para tal, foi considerada a necessidade da qualidade nutricional da população, da produção coletiva de alimentos, da geração de emprego e renda, da gestão ambiental da região, entre outros aspectos particulares do município. Outrossim, estabeleceu-se que a SEMEA é o órgão responsável pelo cadastramento, concessão, acompanhamento e organização das áreas disponibilizadas à população para atividades de plantio, ao passo que a SEPLAN se encarrega pela identificação e fornecimento dessas áreas, que devem ser mantidas em boa conservação (Presidente Prudente, 2018). Além disso, de acordo com o Termo de Compromisso do Programa, caso se finde o interesse da sociedade ou se houver o descumprimento das responsabilidades pelo órgão público, o compromisso do Programa chega ao fim (SEMEA, 2021).

Conforme dados fornecidos pela SEMEA, a área total destinada para o Programa, no ano de 2023, era de 90.818 m², distribuída ao longo de 15 bairros, que se concentravam na porção sudoeste da região urbana do município, contando com a atuação de 59 moradores no total (SEMEA, 2023). Em 2024, a área cedida para as hortas urbanas aumentou para 120.138,18 m², agora em 24 bairros do município, ainda concentrados na região sudoeste da cidade. Com isso, o total de moradores que fazem parte do Programa passou para 75, sendo possível notar uma aderência de cerca de 21,3% à esta iniciativa pública (SEMEA, 2024).

A horta urbana denominada "Semeando Prudente Vale Verde", integrante do Programa descrito anteriormente, localiza-se no bairro Jardim Vale Verde, em Presidente Prudente, e abrange uma área de 4.950 m². Desde o ano de 2021, quando foi iniciado seu funcionamento, ela conta com a participação de seis moradores do bairro, que realizam o plantio de espécies agrícolas, frutíferas, de flores e arbóreas (Figura 1), sendo destinadas posteriormente para consumo da comunidade e, secundariamente, comercialização dos produtos da horta. Além da agricultura urbana, outra atividade desenvolvida no local é a compostagem comunitária.

Conforme explica Kiehl (1985), a compostagem consiste em "um processo controlado de decomposição microbiana, de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica" (Kiehl, 1985). Ainda, Inácio e Miller (2009), descrevem a compostagem como "um processo de biodecomposição da matéria orgânica dependente de oxigênio e com geração de calor, levando a temperaturas típicas de 50 a 65 °C, e picos que podem chegar a mais de 70°C" (Inácio; Miller, 2009).

Outrossim, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 481, de 03 de outubro de 2017, define compostagem como:

[...] processo de decomposição biológica controlada dos resíduos orgânicos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições aeróbias e termofílicas, resultando em material estabilizado, com propriedades e características completamente diferentes daqueles que lhe deram origem (CONAMA, 2017; Art. 2º - III).

Figura 1 - Horta urbana “Semeando Prudente Vale Verde”



Fonte: Autoras, 2024.

Os dois benefícios fundamentais dessa técnica resumem-se à destinação ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos, de baixo custo e facilmente implementada pela sociedade, e à obtenção de um composto orgânico de qualidade, que pode ser utilizado como fertilizante orgânico para diversas finalidades, contribuindo para a ampliação de áreas verdes, biodiversidade e segurança alimentar da população (Brasil, 2017).

O processo de compostagem desenvolve-se em quatro fases: (1) fase inicial, caracterizada pela multiplicação dos microrganismos mesófilos, intensificação da decomposição, liberação de calor e aumento da temperatura; (2) fase termófila, onde há acentuada decomposição da matéria orgânica pela ação de microrganismos termófilos, formação de água metabólica e manutenção da temperatura e umidade; (3) fase mesófila, com a degradação de materiais orgânicos mais resistentes pela ação de microrganismos mesófilos, diminuição da atividade microbiana, da temperatura e da umidade; e (4) fase de maturação ou humificação, onde ocorre baixa atividade microbiana, com a maturação do material e formação de substâncias húmicas, além de perda da capacidade de auto aquecimento (Inácio; Miller, 2009).

Desse modo, o processo de compostagem necessita de condições ideais de temperatura, umidade, relação carbono e nitrogênio, aeração, microrganismos e pH para que seja possível obter um produto final de qualidade. A seguir são apresentadas características referentes a cada parâmetro.

Primeiramente, a temperatura está associada à atividade microbiana, já que a ação dos microrganismos para decomposição da matéria orgânica libera calor e, portanto, está intimamente relacionada com a fase em que se encontra a composteira (Faria, 2018). Assim, na

fase inicial de biodecomposição, a temperatura tende a se manter na faixa de 25 a 45°C, já na fase termófila aumenta para 45 a 70°C e, por fim, a temperatura decresce aos valores iniciais devido a diminuição gradativa da atuação microbiana (Inácio; Miller, 2009).

Em relação à umidade, a água é fundamental para ação dos microrganismos e na matriz da leira compete espaço com o oxigênio (Inácio; Miller, 2009), fato este que faz com que seus valores ideais sejam entre 40% e 60%, tendo em vista que valores menores que 40% inibem a fermentação e maiores que 60% impede a aeração (Oliveira; Lima; Cajazeira, 2004).

No que tange à aeração, devido ao processo de compostagem ser aeróbio, o oxigênio é um elemento primordial para a decomposição da matéria orgânica, de modo que este fator exerce influência no tempo de degradação do material (Faria, 2018). Portanto, se há ausência de ar, ocorre a fermentação, que acarreta em maus odores (Inácio; Miller, 2009).

O potencial hidrogeniônico (pH) é uma variável que não restringe o sucesso do método, tendo em vista que diferentes microrganismos podem se desenvolver em diferentes faixas de pH (Faria, 2018). Entretanto, Inácio e Miller (2009) discutem que a mistura deve ter um valor médio entre 5,5 e 9,0 a depender dos resíduos contidos na massa.

Já o carbono e o nitrogênio são os nutrientes essenciais para o desenvolvimento da dinâmica microbiana, sendo que quanto maior a relação C/N, maior é o tempo de degradação da massa compostada. Desse modo, o carbono é utilizado para formar as estruturas dos microrganismos e como fonte de energia, enquanto que o nitrogênio participa da síntese proteica, sendo considerado adequado de 25 a 30 partes de carbono para cada uma de nitrogênio (Inácio; Miller, 2018).

Por fim, os principais grupos de microrganismos participantes da compostagem são as bactérias e os fungos (Oliveira; Lima; Cajazeira, 2004), em que as bactérias desempenham um papel mais significativo nas fases iniciais de degradação e, por outro lado, os fungos atuam de forma mais acentuada nos estágios finais, utilizando as substâncias sintetizadas pelas bactérias para degradar proteínas, amidos e açúcares (Valente et al., 2009).

A técnica de compostagem pode ser desenvolvida de acordo com dois modelos: centralizado ou descentralizado. A compostagem centralizada, exemplificada por usinas de triagem e compostagem e usinas de adubo orgânico, recebe resíduos de diferentes geradores, distantes da unidade de compostagem, e localiza-se fora do perímetro urbano. Em contrapartida, a compostagem descentralizada, que tem como exemplos a compostagem domiciliar, a comunitária, a institucional e os pátios de compostagem urbana, recebe resíduos de um pequeno grupo de geradores, muito próximos da unidade de compostagem, e situa-se dentro do perímetro urbano ou periurbano (Siqueira; Assad, 2015).

Segundo Siqueira e Abreu (2016), as administrações públicas municipais possuem grandes dificuldades em tratar os resíduos orgânicos e desviá-los da disposição final, principalmente devido ao desafio de segregar os mesmos de resíduos recicláveis e rejeitos, acarretando na qualidade do composto final produzido pela compostagem. Dessa forma, as iniciativas de compostagem centralizada, em sua grande maioria, foram mal sucedidas em razão da ausência ou ineficiência da coleta seletiva, tal como do pouco domínio sobre a tecnologia. Ademais, o processamento destes resíduos em experiências centralizadas costuma ser em locais distantes da região urbana, implicando em longas distâncias de transporte, que distanciam também a população de acompanhar a técnica realizada, terceirizando a responsabilidade pela gestão destes resíduos (Siqueira; Abreu, 2016).

Nesse contexto, de acordo com o Plano Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos de São Paulo, existem 4 unidades de compostagem no estado, sendo estas nos municípios de Andradina, Garça, Ribeirão Grande e São José do Rio Preto, em que todas apresentam um Índice de Qualidade de Usina de Compostagem (IQC) superior a 7, se enquadrando nas condições adequadas para realização da atividade. Deste modo, é possível observar a pouca quantidade de unidades de compostagem provenientes da coleta pública, sendo que a fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos representa aproximadamente 50% do montante total, tornando esta questão de suma importância para discussão e implementação de soluções (São Paulo, 2020). Por outro lado, as atividades descentralizadas de compostagem promovem a segregação dos resíduos na fonte geradora, demonstrando um estímulo educacional por parte dos envolvidos, incitando a mudança de hábitos e aproximando os cidadãos da gestão dos resíduos. Além disso, esta modalidade é desenvolvida de forma que permite diversos sistemas organizacionais, sendo possível, conforme Siqueira e Assad (2015), “variar em escala, público e ambientes no espaço urbano” (Siqueira; Assad, 2015).

Nesse contexto, como anteriormente mencionado, na horta urbana “Semeando Prudente Vale Verde” é desenvolvida a técnica de compostagem comunitária, como demonstra a Figura 2. A priori os residentes realizam a segregação dos resíduos orgânicos dos demais resíduos sólidos domiciliares em seus respectivos domicílios e periodicamente transportam os mesmos até o local de compostagem. Na horta urbana, os resíduos são armazenados sobre o solo em um perímetro cercado adjacente à composteira para facilitar a alimentação da massa compostada regularmente. A leira é disposta em camadas intercaladas de material úmido e seco, bem como de composto orgânico estabilizado e, frequentemente, são aplicadas ações de manejo como o revolvimento manual, adição de água, fracionamento de resíduos, entre outras. Depois de aproximadamente 90 dias é obtido o composto orgânico resultante da técnica, que é peneirado e empregado nos cultivos da horta, tal como distribuído para a comunidade local para aplicação em jardins domésticos ou utilizado como inoculante no processo de compostagem.

Figura 2 - Composteira comunitária na horta urbana “Semeando Prudente Vale Verde”



Fonte: Autoras, 2024.

Conforme a imagem anteriormente apresentada, é possível notar que os resíduos orgânicos a serem compostados são armazenados de forma temporária em um local adjacente

à composteira, permanecendo expostos ao ambiente e às condições climáticas, o que pode resultar no surgimento de animais indesejados, como vetores de doenças, e maus odores, além de ser passível de contaminação do solo, das águas e da atmosfera, através da liberação de chorume e de gases de efeito estufa (Siqueira; Abreu, 2016). Diante disso, uma alternativa ambientalmente adequada consiste na aquisição de bombonas com volumes de 30 a 50 litros, apresentando a devida identificação do resíduo orgânico acondicionado, separados em úmidos ou secos, e com tampas vedantes e alças, de modo a facilitar o manuseamento do material a ser compostado e, ainda, possibilitar a limpeza periódica das mesmas. Tais bombonas, além de evitar os problemas supracitados, também podem servir diretamente como Ponto de Entrega Voluntária (PEV) dos resíduos orgânicos para os moradores do bairro de estudo.

Ademais, para evitar a perda de umidade do composto orgânico por evaporação, bem como a proliferação de animais, é recomendável realizar a cobertura da massa compostada com resíduos secos, como serragem, palha e folhas secas, em substituição a terra, como é realizado na horta urbana em questão, uma vez que a camada constituída por materiais secos forma uma proteção e uma barreira física sobre o material (Brasil, 2017).

O composto orgânico possui abundância em substâncias húmicas, contém 50% a 70% de matéria orgânica e tem uma coloração escura (Oliveira; Lima; Cajazeira, 2004). Além disso, quando aplicado no solo fornece nutrientes, diminui a perda por lixiviação, estabiliza o pH, melhora a biodiversidade da microbiota e reprime fitopatógenos. Portanto, é considerado um bom elemento para ser introduzido no plantio de frutíferas e hortaliças (Inácio; Miller, 2009).

É importante ressaltar que os fertilizantes químicos, utilizados de forma abundante na agricultura convencional, trazem inúmeras consequências negativas para a saúde humana e do meio ambiente, como apontado por Lopes e Albuquerque (2018). Os agrotóxicos, ao escoar superficialmente junto às águas pluviais, possuem a capacidade de contaminar recursos hídricos, como rios, reservatórios e bacias fluviais, afetando o bem-estar dos organismos aquáticos. Além disso, quando infiltrados no solo, é possível haver contaminação do substrato, dificultando o desenvolvimento de espécies vegetais e animais, ao passo que podem atingir os aquíferos e contaminar as águas subterrâneas. Ainda, a pulverização de tais substâncias em culturas agrícolas podem prejudicar o desenvolvimento de insetos com papéis importantes para a biodiversidade. Por fim, na saúde humana, os fertilizantes químicos são responsáveis por diversas alterações, como: desenvolvimento de cânceres, transtornos mentais, distúrbios respiratórios, lesões musculares, doenças neurológicas, doenças orais, alterações nos sistemas reprodutores masculinos e femininos, malformações congênitas, entre outras (Lopes; Albuquerque, 2018).

Dessa maneira, tem-se que o composto orgânico representa uma alternativa à aplicação de fertilizantes químicos no solo, manifestando excelente qualidade nutricional e biológica para as espécies vegetais a serem cultivadas. Sua forma de aplicação depende do tipo da cultura, da quantidade do composto obtido e dos equipamentos disponíveis para sua aplicação (Oliveira, 2004). Diferentemente dos agrotóxicos, o produto da compostagem não apresenta malefícios à saúde do meio ambiente e da população, podendo ser utilizado na produção de alimentos, plantas medicinais, temperos, flores, mudas e até mesmo para a recuperação de áreas degradadas, uma vez que disponibiliza nutrientes a longo prazo e eleva a qualidade nutricional das plantas (Brasil, 2017).

Diante do exposto, conforme anteriormente citado, foram coletadas amostras do composto orgânico já maturado produzido na horta do bairro Jardim Vale Verde que,

posteriormente, foram analisadas em laboratório, a fim de se obter informações sobre a qualidade do composto. Os resultados obtidos podem ser observados no Quadro 1.

Quadro 1 - Caracterização físico-química do composto orgânico.

Parâmetro	Valor
Umidade - U	14,11%
Matéria Orgânica Total - MO _{total}	9,75%
Resíduo Mineral Total - RM _{total}	90,25%
Carbono Orgânico - CO	5,42%
Nitrogênio - N	0,34%
Relação Carbono/Nitrogênio - C/N	16/1

Fonte: Autoras, 2024.

Segundo a Instrução Normativa nº. 61, de 08 de julho de 2020, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), os fertilizantes orgânicos podem ser de Classe A ou B conforme as matérias-primas usadas na sua produção, sendo que neste caso, o composto orgânico de estudo foi enquadrado como de Classe A, que se refere a:

Produto que utiliza, em sua produção, matéria-prima gerada nas atividades extractivas, agropecuárias, industriais, agroindustriais e comerciais, incluindo aquelas de origem mineral, vegetal, animal, lodos industriais e agroindustriais de sistema de tratamento de águas residuárias com uso autorizado pelo Órgão Ambiental, resíduos de frutas, legumes, verduras e restos de alimentos gerados em pré e pós-consumo, segregados na fonte geradora e recolhidos por coleta diferenciada, todos isentos de despejos ou contaminantes sanitários, resultando em produto de utilização segura na agricultura (MAPA, 2020; Art. 3º).

Desse modo, os resultados obtidos em laboratório referentes à umidade indicaram que a mesma foi de 14,11%. Conforme a descrito no 8º artigo da Instrução Normativa nº. 61/2020, a umidade para os fertilizantes orgânicos misto e orgânico composto sólido deve ser de no máximo 50% (MAPA, 2020). Além disso, valores de umidade entre 15 e 25% são considerados ótimos para o composto orgânico maturado, enquanto que valores mais altos, acima de 35%, são tidos como indesejáveis (Kiehl, 1985). Dessa forma, como a amostra representa um composto orgânico maturado, o teor de umidade encontra-se de acordo com o esperado, próximo da taxa ótima de 15%.

A quantidade de matéria orgânica do composto foi de 9,75% e o teor de resíduo mineral (cinzas) foi de 90,25%. De acordo com Kiehl (1985), o resultado da digestão da matéria orgânica é a liberação de nutrientes, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, sendo que o material perde sua forma orgânica e adquire característica mineralizada, disponibilizando tais elementos químicos para as plantas. Frente a isso, nota-se que o composto orgânico analisado apresenta predominância de minerais em relação à porção orgânica, indicando que o material passou pela fase de mineralização e está apto para ser aplicado em solos como adubo.

Ademais, a quantidade de carbono orgânico encontrada foi de 5,42% e o teor de nitrogênio total presente no composto orgânico foi de 0,34%. Logo, a relação carbono/nitrogênio (C/N) da amostra foi de aproximadamente 16/1. De acordo com a Instrução Normativa nº. 61/2020, para os fertilizantes orgânicos misto e orgânico composto sólido, o carbono orgânico deve ter valor mínimo de 15%, enquanto que o nitrogênio total deve ser de

no mínimo 0,5%. Além disso, a Instrução em questão traz o valor máximo de 20/1 para a relação C/N (MAPA, 2020). Segundo afirma Kiehl (1985), a faixa ótima desta relação para compostos orgânicos maturados é de 8 a 12/1, sendo valores de 12 a 18/1 considerados bons. Com isso, o resultado obtido pela análise da amostra apresenta-se dentro do esperado por ambas as referências, enquadrando-se na categoria “boa”, uma vez que o composto orgânico coletado já estava bioestabilizado e curado (Kiehl, 1985).

O pH do composto orgânico foi de 8,08, indicando que o material é alcalino. Conforme declara Kiehl (1985), níveis de pH acima de 7,5 representam os valores ótimos para compostos orgânicos maturados. Ademais, a Instrução Normativa nº. 61/2020 explicita que o pH mínimo para a categoria em questão é conforme o declarado pelo fornecedor (MAPA, 2020). Ainda, como o resultado obtido encontra-se próximo da neutralidade, o composto orgânico analisado pode apresentar benefícios ao ser aplicado no solo, uma vez que pode auxiliar na correção de sua acidez (Oliveira; Lima; Cajazeira, 2004).

De modo geral, o composto orgânico coletado na composteira comunitária localizada na horta urbana “Semeando Prudente Vale Verde” apresenta características adequadas, de acordo com os valores de referência encontrados em bibliografia, manifestando atributos de um material já estabilizado e mineralizado, com boa qualidade e passível de ser aplicado no solo. Tal aplicação, já realizada pelos participantes da horta estudada, resulta no aprimoramento da qualidade das espécies agrícolas cultivadas no local, uma vez que melhora a nutrição de macro e micronutrientes do solo; promove a solubilização de nutrientes; melhora a estrutura do solo; aumenta a atividade microbiana no substrato; eleva a capacidade de troca de cátions e a capacidade tampão do solo; reduz a toxicidade do solo por pesticidas e outras substâncias tóxicas; entre outras vantagens (Oliveira; Lima; Cajazeira, 2004).

Com isso, é possível afirmar que a associação de hortas urbanas com a compostagem comunitária apresenta inúmeros benefícios. Dentre eles, cabe destacar: a fácil instalação e manutenção do sistema integrado; o aprendizado da população sobre técnicas sustentáveis, impulsionando a educação ambiental; a geração de renda pela comercialização da produção agrícola de qualidade; a garantia de segurança alimentar aos moradores da região; a redução da incidência de doenças relacionadas ao meio ambiente; a diminuição do uso de agrotóxicos; a redução da geração de resíduos sólidos domiciliares; a melhoria das condições ambientais em escala local; entre diversos outros (Branco; Alcântara, 2011).

5 CONCLUSÃO

É possível concluir que o objetivo do estudo foi atingido, demonstrando que a integração da compostagem comunitária e das hortas urbanas representa o desenvolvimento sustentável a partir de projetos socioambientais, permitindo a gestão integrada da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos.

Dessa maneira, esta associação da compostagem comunitária e das hortas urbanas proporciona aos envolvidos benefícios individuais ligados à saúde, bem-estar e educação ambiental, bem como vantagens coletivas, já que possibilita a interação de diferentes grupos sociais que compartilham suas culturas e saberes tradicionais para o desenvolvimento das atividades de cunho voluntário. Ademais, no que tange ao meio ambiente, a compostagem corresponde a uma alternativa para desviar os resíduos orgânicos dispostos em aterros sanitários sem nenhum aproveitamento, oferecendo aos mesmos a destinação final

ambientalmente adequada, que diz respeito a realizar um tratamento apropriado, aumentando a vida útil dos aterros e completando o ciclo da matéria orgânica.

Outrossim, a análise do composto orgânico demonstrou resultados laboratoriais satisfatórios conforme indica a literatura. Fato este que acarreta na diminuição do uso de fertilizantes químicos prejudiciais ao ecossistema, dando lugar aos biofertilizantes que contribuem para a biodiversidade e a produção de alimentos com qualidade nutricional, garantindo a segurança alimentar da comunidade local.

Todavia, é relevante destacar que, por se tratar de projetos sociais e comunitários, são enfrentados alguns desafios, como a transitoriedade das gestões político-administrativas que acabam por descontinuar ou por não fornecer assistência às atividades, a falta de investimentos em recursos para manter o sistema operacional das ações de compostagem e horticultura e o envolvimento ativo da população de forma contínua. Assim, é necessário ampliar cada vez mais as discussões sobre esta temática, buscando formas de solucionar estas lacunas que podem desestabilizar este sistema, que representa um conjunto de medidas que possibilitam a sustentabilidade do município que a executa.

6 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. Abrelpe, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023**. Abrema, 2023.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20th ed. Washington D.C., 1998.

BRANCO, Marina Castelo; ALCÂNTARA, Flávia de. **Hortas urbanas e periurbanas: o que nos diz a literatura brasileira?** *Horticultura Brasileira*, v.29, n.3, p. 421-428, 2011.

BRASIL. **Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos**: manual de orientação. Brasília, 2017.

BENINI, Sandra Medina. **Infraestrutura verde como prática sustentável para subsidiar a elaboração de planos de drenagem urbana**: estudo de caso da cidade de Tupã/SP. 2015. 220 f. Tese (doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, 2015.

BIAZOTI, André Ruoppolo; SORRENTINO, Marcos. Engajamento político na agricultura urbana: potência de agir nas hortas comunitárias de São Paulo. **Ambiente e sociedade**, São Paulo, v. 25, p. 1-22, 2022.

CHIERRITO-ARRUDA, Eduardo et al. Percepção ambiental e afetividade: vivências em uma horta comunitária. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v.21, p. 1-18, 2018.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº. 481, de 03 de outubro de 2017**. Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências. Brasília, 2017.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO OESTE PAULISTA (CIRSOP). **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PIGIRS)**. 694 p. Presidente Prudente, 2020.

Revista Científica ANAP Brasil

ISSN 1984-3240 - Volume 18, número 44, 2025

FARIA, Tainara. **Diagnóstico dos resíduos orgânicos e proposta de compostagem centralizada em Álvares Machado – SP.** 2018. p. 79. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental). Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP, Presidente Prudente, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades:** Presidente Prudente. 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/presidente-prudente/panorama>. Acesso em: 11 de out. de 2024.

INÁCIO, C. T.; MILLER, P. R. M. **Compostagem:** ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. 155 p. Rio de Janeiro-RJ. Embrapa Solos, 2009.

KIEHL, Edmar José. **Fertilizantes orgânicos.** São Paulo: Ceres, 1985.

Lopes C. V. A.; Albuquerque G. S. C. de. **Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental:** uma revisão sistemática. **SciELO Brasil**, 17 de julho de 2018.

MADUREIRA, Helena. Infraestrutura verde na paisagem urbana contemporânea: o desafio da conectividade e a oportunidade da multifuncionalidade. **Revista da Faculdade de Letras – Geografia – Universidade do Porto.** III série, vol. I, p. 33–43, 2012.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Instrução Normativa nº. 61, de 08 de julho de 2020.** Estabelece as regras sobre definições, exigências, especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos fertilizantes orgânicos e dos biofertilizantes, destinados à agricultura. Brasília, 2020.

MORSCH, Maiara Roberta Santos.; MASCARÓ, Juan José; PANDOLFO, Adalberto. Sustentabilidade urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 305-321, 2017.

NAIAL – NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos.** São Paulo: 3a edição. Editoração Débora D. Estrella Rebocho, 1985.

OLIVEIRA, Francisco Nelsieudes Sombra; LIMA, Hermínio José Moreira Lima; CAJAZEIRA, João Paulo. **Uso da Compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos.** 17 p. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004.

PRESIDENTE PRUDENTE. **Decreto municipal nº 29.270/2018.** Dispõe sobre a criação do programa “Semeando Prudente”, e dá outras providências. Prefeitura Municipal. Presidente Prudente, 2018.

PRESIDENTE PRUDENTE. **Lei Orgânica do município de Presidente Prudente/SP, de 5 de abril de 1990.** São Paulo, 1990.

SÃO PAULO. **Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo.** Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, São Paulo. 2020.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (SEMEA). **Relação dos participantes do Programa Semeando Prudente 2023.** Presidente Prudente, São Paulo. 2023.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (SEMEA). **Relação dos participantes do Programa Semeando Prudente 2024.** Presidente Prudente, São Paulo. 2024.

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE (SEMEA). **Termo de compromisso:** Programa Semeando Prudente. Fevereiro, 2021.

SERAFIM, Milena Pavan; DIAS, Rafael do Brito. Agricultura urbana: análise do Programa Horta Comunitária do Município de Maringá (PR). **Tecnologia Social e Políticas Públicas**, Instituto Pólis, São Paulo, p. 133-152, 2013.

SIQUEIRA, Thais Menina Oliveira de; ABREU, Marcos José de. Fechando o ciclo dos resíduos orgânicos: compostagem inserida na vida urbana. **Revista Ciência e Cultura**, vol. 68, n.4, São Paulo, 2016.

SIQUEIRA, Thais Menina Oliveira de; ASSAD, Maria Leonor Ribeiro Casimiro Lopes. **Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de São Paulo (Brasil).** **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 243-264, out./dez. 2015.

SOUZA, Tatiana de Oliveira; BAZZOLI, João Aparecido; DELGADO, Cecilia. Agricultura urbana e alimentação: hortas urbanas em Palmas-TO. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 18, n. 02, p. 89-111, 2020.

Revista Científica ANAP Brasil

ISSN 1984-3240 - Volume 18, número 44, 2025

TEIXEIRA, Paulo César et al. **Manual de métodos de análise de solo.** 3a ed. rev. e ampl. 574 p.: il. color. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

VALENTE, B. S. et al. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de zootecnia**, vol. 58 (R): 59-85. p. 60. 2009.