



INTERFACE
ISSN 2448-2064



EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GESTÃO INTEGRADA DE RSU ATRAVÉS DA COMPOSTAGEM COMUNITÁRIA ASSOCIADA ÀS HORTAS URBANAS

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND INTEGRATED MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT THROUGH COMMUNITY COMPOSTING COMBINED WITH URBAN GARDENS.

Amanda Fernandes
amanda.rodrigues-fernandes@unesp.br

Ellen Rabelo Cremasco
ellen.cremasco@unesp.br

Maria Cristina Rizk
mc.rizk@unesp.br

Resumo

A questão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil é considerada um desafio, frente a grande quantidade disposta em aterros sanitários sem aproveitamento. Além disso, a fração orgânica constitui uma parcela significativa dos RSU, sendo passível de tratamento por compostagem. Deste modo, o presente trabalho teve como objetivo apresentar a integração entre compostagem comunitária e hortas urbanas como ação de educação ambiental e de gestão compartilhada de RSU. Para tanto, foram levantadas informações fornecidas pelas secretarias municipais, dados sobre o Programa “Semeando Prudente”, levantamentos bibliográficos, visitas à horta urbana de estudo, a elaboração de uma cartilha educativa sobre compostagem, a aplicação de um questionário voluntário sobre adesão à compostagem comunitária associada à horta urbana. Mediante os resultados obtidos, concluiu-se que a integração de ambos projetos socioambientais permite a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos, bem como a educação ambiental dos envolvidos, a gestão integrada dos RSU, o retorno da matéria orgânica ao solo e a melhora na qualidade nutricional da população.

Palavras-chave: Resíduos Orgânicos; Compostagem; Hortas Urbanas; Educação Ambiental; Gestão Integrada.

Abstract

The issue of municipal solid waste (MSW) in Brazil is considered a challenge, given the large amount disposed of in landfills without any use. In addition, the organic fraction constitutes a significant portion of MSW, and can be treated through composting. Thus, the present work aimed to present the integration between community composting and urban gardens as an action of environmental education and shared management of MSW. To this end, it had been obtained information by the municipal secretariats, data on the "Semeando Prudente" Program, bibliographic surveys, visits to the urban garden under research, the elaboration of an educational booklet on composting, the application of the voluntary questionnaire on adherence to community composting associated with the urban garden of study. Based on the results obtained, it was concluded that the integration of both socio-environmental projects allows the environmentally appropriate final disposal of organic waste, as well as the environmental education of those involved, the integrated management of MSW, the return of organic matter to the soil and the improvement in the nutritional quality of the population.

Keywords: Organic Waste; Composting; Urban Gardens; Environmental Education; Integrated Management.

Introdução

A Lei n°. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), dispõe sobre a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, estabelecendo que a ordem de prioridade para os resíduos sólidos é “não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (Brasil, 2010).

Os resíduos sólidos são definidos como:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (Brasil, 2010; Art. 3° - XVI).

A Resolução CONAMA n°. 481, de 3 de outubro de 2017, define que os resíduos sólidos urbanos são aqueles advindos de “atividades domésticas em residências urbanas, da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços” (CONAMA, 2017). Frente a isso, um dos constituintes deste tipo de resíduo são os resíduos sólidos domiciliares, que podem ser divididos de acordo com sua composição em orgânicos, recicláveis secos e rejeitos (Lana; Proença, 2021).

Segundo a Resolução CONAMA n°. 481, de 3 de outubro de 2017, os resíduos orgânicos “são aqueles representados pela fração orgânica dos resíduos sólidos, passível de compostagem, sejam eles de origem urbana, industrial, agrossilvipastoril ou outra” (CONAMA, 2017). Além disso, são caracterizados pela biodegradabilidade, ou seja, se decompõem no ambiente natural por ação de microrganismos e outros animais (Inácio; Miller, 2009).

Por sua vez, a técnica de compostagem é definida 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. 2° - III).

No ano de 2022, foram gerados no Brasil em média 380 kg de RSU por habitante, o que totalizou 77.076.428 toneladas, conforme o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2023. A região Sudeste ocupou o primeiro lugar na geração de RSU no país, sendo responsável por 49,4% do total (ABREMA, 2023).

No que se refere à coleta de RSU no Brasil, foram coletados 353 kg por habitante em 2022, somando-se 71.729.841 toneladas, o que representa 93% em relação à quantidade total de resíduos gerada no país. Novamente, o Sudeste destacou-se com 98,6% de seus resíduos coletados. Vale frisar que apenas 14,7% da população brasileira é atendida com coleta seletiva, sendo que a região Sul do país se sobressai com 31,9% de atendimento desse serviço (ABREMA, 2023). Siqueira e Abreu (2016) discutem que a coleta seletiva municipalizada existe há mais de 20 anos no Brasil e ainda funciona de forma parcial e ineficiente, além de este serviço recolher apenas materiais inertes, demonstrando que grandes usinas de compostagem não são efetivas no atual cenário.

Ademais, em 2022, 43.812.217 toneladas (61,1%) de resíduos sólidos urbanos receberam uma disposição final ambientalmente adequada, enquanto 27.917.624 toneladas (38,9%) foram dispostas inadequadamente. A região Sudeste do país sobressaiu-se mais uma vez, tendo 74,3% de seus RSU recebendo adequadamente uma disposição final (ABREMA, 2023). É importante destacar que a destinação final ambientalmente adequada consiste na reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético dos resíduos, enquanto a disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros (Brasil, 2010).

Conforme o Diagnóstico Temático de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (2023), no ano de 2022 foi recuperada uma massa de 174,99 mil toneladas de resíduos orgânicos, recebidas pelas 76 unidades de compostagem (pátio ou usina) existentes no país. Do total, 42 unidades de compostagem concentram-se na região Sudeste, 21 localizam-se no Sul e as outras 13 situam-se nas

demais macrorregiões do território nacional. Diante disso, nota-se que o tratamento de resíduos orgânicos representa uma lacuna para o Brasil, pois não é amplamente adotado no processamento de resíduos sólidos urbanos (SNIS, 2023).

Frente a essa problemática, a técnica de compostagem comunitária representa um importante instrumento para o fortalecimento da gestão e do gerenciamento de RSU, uma vez que é responsável por realizar o aproveitamento de resíduos orgânicos provenientes de atividades domiciliares de uma comunidade. Além de reduzir a quantidade de resíduos orgânicos dispostos inadequadamente em aterros e lixões, o produto da decomposição da matéria orgânica pode ser aplicado em atividades agrícolas, sendo um bom impulsionador da qualidade dos solos, por ser abundante em nutrientes e matéria orgânica (Inácio; Miller, 2009).

Assim, o composto orgânico gerado a partir da compostagem comunitária pode ser utilizado diretamente em hortas urbanas, que por sua vez apresentam inúmeros benefícios socioambientais. Dentre eles, pode-se citar: a reciclagem de resíduos orgânicos; a possibilidade de obtenção de renda direta pela comercialização da produção; o incentivo ao mercado local; a garantia de segurança alimentar; a melhoria de hábitos alimentares; a redução da incidência de doenças; o fornecimento de alimentos sem resíduos de agrotóxicos; a melhoria da paisagem urbana; a diversificação da fauna local; a conservação do solo; entre diversos outros (Castelo Branco; Alcântara, 2011).

Nesse cenário, a educação ambiental, definida pela Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999, como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente (...)”, representa um instrumento significativo para a sensibilização da população em relação a questão dos resíduos sólidos no país (Brasil, 1999). A educação ambiental com enfoque na gestão de resíduos sólidos tem capacidade de promover uma modificação nas atitudes e hábitos da população ao priorizar a separação dos resíduos na fonte e explicitar a necessidade da adoção de práticas de tratamento ambientalmente adequadas (Santos; Medeiros, 2019).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho consiste em propor a integração entre compostagem comunitária e hortas urbanas, concomitantemente com ações de educação ambiental para a comunidade, como instrumento para a gestão compartilhada de resíduos orgânicos domiciliares no município de Presidente Prudente – SP.

Materiais e Métodos

Para a realização do presente estudo, foram estabelecidas e conduzidas as seguintes frentes de trabalho:

- Aquisição de informações junto a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMEA) e a Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEPLAN);
- Análise dos dados obtidos sobre o Programa “Semeando Prudente”;
- Proposição do modelo de integração de compostagem comunitária e hortas urbanas;
- Visitas à horta “Semeando Prudente Vale Verde”;
- Elaboração da cartilha educativa;
- Aplicação de questionário voluntário sobre adesão à compostagem comunitária no bairro Jardim Vale Verde;
- Análise dos dados coletados com o questionário;
- Acompanhamento da associação da compostagem comunitária com hortas urbanas na horta “Semeando Prudente Vale Verde”.

A SEMEA forneceu a relação de participantes do Programa “Semeando Prudente” e o termo de compromisso assinado pelos munícipes interessados em iniciar uma horta urbana. Através dos documentos, foi possível realizar uma análise para compreender as responsabilidades e obrigações

do órgão público e do cidadão envolvido no que se refere a conservação, fiscalização e manutenção da área destinada à horticultura, além de permitir a compreensão da distribuição espacial das hortas no município, da quantidade de responsáveis e da área em metros quadrados destinada para essa finalidade.

Consequente, por meio do entendimento da situação das hortas urbanas, foi feita a proposição da infraestrutura e do funcionamento operacional da compostagem comunitária integrada às hortas urbanas, considerando a literatura sobre compostagem comunitária, sistema natural de compostagem e educação ambiental.

Após, foram feitas visitas à horta “Semeando Prudente Vale Verde” localizada no Jardim Vale Verde, em Presidente Prudente, visando realizar a caracterização da mesma. Assim, pôde-se conhecer as espécies cultivadas, a disposição dos plantios, a organização espacial e social na horta e o destino dos produtos agrícolas. Ademais, a SEPLAN forneceu informações sobre o bairro em questão, que possibilitou a compreensão dos logradouros e das residências que compunham o bairro, auxiliando também na etapa de aplicação do questionário.

A elaboração da cartilha educativa foi feita com a finalidade de definir os principais conceitos acerca da compostagem de forma acessível e lúdica. A capa da cartilha continha o título do material, enquanto que na contracapa havia informações sobre as autoras, as instituições de fomento da pesquisa, o local e o ano da realização do estudo. A primeira, a segunda e a terceira páginas conceituavam os termos de compostagem, compostagem descentralizada, compostagem comunitária, compostagem natural, composto orgânico e os benefícios da compostagem comunitária. Finalmente, a última página trazia as referências bibliográficas.

O questionário voluntário foi aplicado de forma presencial casa a casa no bairro da horta urbana nos dias 13 de julho, 13 de agosto e 15 de agosto de 2024. O questionário era anônimo, composto por três perguntas de múltipla escolha e uma de resposta livre. As questões se referiam a idade do entrevistado, a separação dos resíduos orgânicos dos demais resíduos domiciliares para destinação à compostagem comunitária semanalmente, as atividades relacionadas à compostagem que o respondente poderia ter interesse em participar e a quantidade de residentes no domicílio do participante da pesquisa. De posse dessas informações, os resultados foram analisados e foi possível estimar a geração de RSU e da fração orgânica desse montante produzidos no bairro diariamente, mensalmente e anualmente.

Por fim, foi acompanhado o manejo da composteira comunitária já empregada na horta “Semeando Prudente Vale Verde”, visando acrescentar ações de melhoria conforme discutido no modelo de compostagem comunitária associada a hortas urbanas proposto, observando a realidade dos moradores do bairro e dos responsáveis pela horta.

Resultados e Discussões

O município de Presidente Prudente está situado na porção oeste do estado de São Paulo, abrangendo um território de 560,637 km², sendo que 60,89 km² são considerados área urbana, e possui uma população de 225.668 pessoas (IBGE, 2022). A questão dos resíduos sólidos urbanos é apresentada em alguns textos legislativos da cidade, incluindo a Lei Orgânica, de 5 de abril de 1990, que aborda a responsabilidade do poder público em prover a coleta e a destinação dos resíduos de qualquer natureza, bem como criar instrumentos que objetivam a reciclagem e o reaproveitamento dos resíduos urbanos domiciliares, compreendendo a compostagem dentre outros (Presidente Prudente, 1990).

Neste âmbito, em 2017 foi criado o Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista (CIRSOP) no qual o município em questão faz parte conjuntamente com outros municípios do oeste paulista. Assim, o CIRSOP atua na gestão e destinação dos resíduos sólidos de modo a melhorar a qualidade de vida da população abarcada por esses territórios e, para tanto, criou o Plano

Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Oeste Paulista (PIGIRS) (CIRSOP, 2020).

Em Presidente Prudente, a SEMEA é responsável pela gestão dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), enquanto que a Companhia Prudentina de Desenvolvimento (PRUDENCO) fica encarregada pela coleta convencional e disposição final dos RSD e a Cooperativa de Trabalhadores de Produtos Recicláveis (COOPERLIX) realiza a coleta seletiva de materiais recicláveis.

Segundo o PIGIRS realizado em 2020, a população prudentina gera 262,25 toneladas de RSD por dia. Deste montante, 236,02 toneladas são recolhidas pela coleta convencional e seletiva. A maior parcela da composição gravimétrica destes resíduos coletados é constituída por matéria orgânica, correspondendo a 27% ou 116,21 toneladas diariamente (CIRSOP, 2020).

Deste modo, a compostagem é uma alternativa para o tratamento dos resíduos orgânicos, já que a mesma é definida segundo Kiehl (1985) como um “processo biológico de transformação da matéria orgânica crua em substâncias húmicas, estabilizadas, com propriedades e características completamente diferentes do material que lhes deu origem”. Ademais, de acordo com Siqueira e Abreu (2016), a decomposição ocorre em condições adequadas de oxigênio, temperatura e umidade, além de ser necessário a presença de microrganismos.

Nesse contexto, a compostagem pode ser realizada de diversas formas, a depender de fatores como a disponibilidade de infraestrutura e espaço físico, tal como de recurso financeiro e humano para agregar à técnica. Os métodos mais comuns são de aeração forçada (*static piles*), por meio de reator biológico (*in-vessel*) e sistemas naturais (*windrow*) (Faria, 2018). As leiras com aeração forçada usam equipamentos para injetar ou aspirar o ar do interior da pilha através de tubulações perfuradas que costumeiramente são colocadas na base da leira. Isso permite que as leiras sejam mais largas, desde que seja observada a porosidade e a uniformidade dos materiais a serem decompostos. Já o reator biológico, é um sistema fechado, em que os resíduos são confinados e rotacionados em estruturas cilíndricas com fluxo vertical ou horizontal (contínuo), tal como de batelada, permitindo uma menor influência de fatores climáticos no processo (Inácio e Miller, 2009 apud Faria, 2018).

O sistema *windrow*, também conhecido como compostagem natural, consiste na acumulação de resíduos orgânicos sobre o solo na configuração de leiras com proporções e formatos versáteis (Faria, 2018). A construção das leiras de compostagem demanda a escolha de um local limpo, levemente inclinado, de modo a facilitar o escoamento das águas pluviais, e com área suficientemente grande para acomodar as pilhas de resíduos orgânicos, para seu revolvimento e para a circulação de pessoas e equipamentos (Oliveira; Lima; Cajazeira, 2004). Ademais, cada leira deve ser montada com tamanho suficiente para impossibilitar a dissipação de calor e umidade, mas sempre permitindo a circulação do ar (Valente et al., 2009).

Para que ocorra a aeração demandada pelo processo de decomposição da matéria orgânica, é necessário realizar o revolvimento manual ou mecânico rotineiramente, garantindo a circulação do oxigênio no interior da leira e, assim, permitindo a bioestabilização da mistura em cerca de 60 a 90 dias, seguida da humificação em mais 30 dias (Faria, 2018).

De acordo com Inácio e Miller (2009), a compostagem natural pode ser compreendida por quatro etapas. Na primeira, existe uma rápida multiplicação dos microrganismos mesófilos, o que resulta na intensificação da decomposição da matéria orgânica, liberação de calor e aumento da temperatura (até 45 °C). Já a segunda etapa, conhecida como fase termófila, apresenta acentuada decomposição da massa orgânica por microrganismos termófilos e elevação da temperatura (entre 50 e 65 °C), sendo que este calor produzido favorece a aeração por convecção. Em seguida, ocorre a fase mesófila, caracterizada pela decomposição de materiais orgânicos mais resistentes por microrganismos mesófilos. Junto a isso, há uma diminuição da atividade biológica, da temperatura e da umidade do material. Finalmente, a fase de maturação apresenta baixa atividade microbiana, perda da capacidade de autoaquecimento e diminuição da decomposição, ocorrendo a produção de substâncias húmicas, denominadas composto orgânico (Inácio; Miller, 2009).

O composto orgânico consiste em um material de cor escura, rico em húmus e é constituído de 50 a 70% por matéria orgânica (Oliveira; Lima; Cajazeira, 2004). Inácio e Miller (2009) afirmam que o composto é um material passível de ser aplicado no solo, uma vez que é formado por matéria orgânica estabilizada, substâncias húmicas e elementos minerais, que juntos são capazes de impulsionar a fertilidade do solo. Ademais, o composto orgânico é um componente benéfico para o plantio de hortaliças, frutíferas, flores e espécies arbóreas, podendo ser utilizado concomitantemente com fertilizantes químicos ou até mesmo substituí-los (Inácio; Miller, 2009).

A compostagem pode ser desenvolvida em dois diferentes modelos: centralizado ou descentralizado. Segundo Siqueira e Assad (2015), o modelo centralizado é caracterizado pela aplicação da técnica de compostagem em um ambiente distante das fontes geradoras e fora do perímetro urbano, sendo recebidos resíduos oriundos de diferentes tipos de geradores. São exemplos de modelos de compostagem centralizada as Usinas de Triagem e Compostagem e as Usinas de Adubo Orgânico. Em contrapartida, o modelo descentralizado apresenta a unidade de compostagem localizada dentro do perímetro urbano ou periurbano, próxima ou dentro do local de origem dos resíduos orgânicos. Além disso, os resíduos são adquiridos de poucos grupos de geradores. A compostagem domiciliar, comunitária e institucional, bem como os pátios de compostagem urbana exemplificam o modelo descentralizado de compostagem (Siqueira; Assad, 2015).

A compostagem comunitária, também conhecida como coletiva, consiste no tratamento local de resíduos provenientes de atividades de cozinha e/ou poda, sendo desenvolvida em bairros, vilas ou condomínios e, geralmente, as unidades de compostagem são instaladas em áreas comunitárias, espaços públicos ou terrenos baldios. Esse tipo de compostagem conta com o envolvimento dos moradores, cuja participação é feita pela separação individual dos resíduos orgânicos, entrega do material compostável em pontos de coleta, manejo das leiras, limpeza do local, planejamento e busca por melhorias, entre outros (Siqueira; Assad, 2015).

Para que a compostagem coletiva seja bem sucedida dentro de uma comunidade, é necessário mostrar a importância e os benefícios da gestão comunitária dos resíduos orgânicos, visando a sensibilização das pessoas por meio da educação ambiental. Vale ressaltar que o uso do composto orgânico na agricultura urbana garante maior envolvimento da comunidade na compostagem (Brasil, 2017).

Tendo isso em vista, é uma importante ferramenta associar projetos socioambientais como a compostagem comunitária e os sistemas agrícolas urbanos, visando a sustentabilidade de ambos. Essa integração representa o retorno ao solo dos nutrientes contidos nos resíduos orgânicos descartados diariamente nos conglomerados urbanos, sendo possível proporcionar a produção de alimentos localmente, acarretando em uma maior segurança alimentar e qualidade nutricional, tal como uma alternativa ao sistema convencional de disposição final prestado por prefeituras e empresas terceirizadas, que distanciam a população da responsabilidade na gestão dos resíduos sólidos domiciliares (Siqueira; Assad, 2015).

Assim, estes projetos integrados podem ser considerados medidas de infraestrutura verde no ambiente urbano, auxiliando a manter e restabelecer fragmentos de áreas verdes que contribuem para a sustentabilidade local, melhorando a qualidade de vida da população. Além disso, este é um mecanismo que, se brevemente planejado, aplicado e monitorado, serve como suporte para que as cidades consigam se adaptar e se regenerar frente aos impactos causados pelas ações antrópicas (Pereira; Paredes; Okawa, 2018).

Deste modo, desde o ano de 2018, por meio do Decreto Municipal nº. 29.270 firmado pelo ex-prefeito Nelson Bugalho, o município de Presidente Prudente conta com o programa sem fins lucrativos denominado “Semeando Prudente”, cujo objetivo principal consiste na transformação dos espaços públicos desocupados e inutilizados em hortas urbanas, onde a comunidade local pode realizar o plantio de hortaliças, espécies florestais nativas e frutíferas, sendo assegurado o acesso da população a alimentos saudáveis. Outrossim, o programa também tem como finalidade a gestão

ambiental do território, a geração de emprego e renda, o incentivo ao trabalho comunitário e a promoção da parceria entre o poder público e a sociedade civil (Presidente Prudente, 2018).

De acordo com o Decreto supracitado a SEMEA é encarregada pelo cadastramento, concessão, acompanhamento e organização das áreas destinadas a tal fim para uma pessoa ou um grupo de pessoas, enquanto que a SEPLAN é responsável por identificar e ceder essas áreas ociosas, de modo que, a partir disso, os terrenos sejam submetidos às atividades de plantio, observando a conservação do local (Presidente Prudente, 2018).

Nesse cenário, o papel da SEMEA consiste na fiscalização do local, divulgação das atividades realizadas e aprovação de projetos paisagísticos. Porém, caso haja inadimplência da SEMEA ou o interesse da população em participar do Programa acabe, o compromisso prefeitura-sociedade é findado (SEMEA, 2021).

As hortas urbanas são consideradas ações coletivas organizadas visando a produção de alimentos e a gestão dos recursos naturais de forma independente. Assim sendo, estes espaços se tornam locais de encontro e interação entre diferentes grupos sociais, representando uma ação de resistência e de luta pelo uso da terra frente às desigualdades, sendo que a capacidade produtiva é colocada em segundo plano, cedendo lugar para a educação ambiental, conservação e preservação da natureza, entre outros (Biazoti; Sorrentino, 2022).

Ademais, segundo Serafim e Dias (2013), as hortas urbanas utilizam os recursos e a infraestrutura local para produção e distribuição de alimentos, promovendo a reeducação alimentar, a inclusão social, o empoderamento da população, a conexão entre os moradores, a geração de renda, a recuperação de áreas públicas e a saúde e bem estar dos envolvidos. Além disso, a atividade desenvolve em cada indivíduo uma percepção a partir de seus valores, visões de mundo e o interesse que o mesmo carrega consigo (Serafim; Dias, 2013).

Neste contexto, de acordo com dados disponibilizados pela SEMEA, em 2023, existiam 15 bairros distribuídos principalmente na região sudoeste do perímetro urbano de Presidente Prudente com participantes do Programa, totalizando uma área de 90.818 m² ocupada por hortas urbanas, sob a responsabilidade de 59 moradores na totalidade. Cabe apontar que o bairro Floresta do Sul apresentava a maior área disponibilizada para as hortas urbanas, com 21.860,27 m², e contava com a participação de 15 pessoas (SEMEA, 2023).

Já no ano de 2024, o total de bairros aumentou para 24, com uma área superficial de 120.138,18 m², continuando com a concentração de hortas na porção sudoeste da cidade em questão. Além disso, o total de moradores participantes do Programa subiu para 75. Ainda, o bairro Floresta do Sul manteve-se como o que mais apresenta hortas urbanas e participantes (SEMEA, 2024). Com isso, nota-se que em um ano de diferença, nove bairros aderiram ao Programa, acrescentando uma área de 29.320,18 m² destinada para esta atividade comunitária.

Diante do exposto, um modelo de associação entre os sistemas de compostagem comunitária (do tipo natural) e as hortas urbanas se torna uma ferramenta importante para o estímulo da sustentabilidade em meio às práticas da sociedade. Assim sendo, para que o processo tenha sucesso, é imprescindível que a comunidade envolvida realize a separação na fonte dos resíduos orgânicos gerados em seus domicílios, evitando a contaminação dos mesmos, tornando está a etapa inicial do sistema. Logo, é necessário armazenar os resíduos em recipientes com boa vedação e apropriados para o manejo e transporte, como, por exemplo, baldes de 3 a 20 litros. Quando o recipiente for totalmente preenchido, deve ser encaminhado até o local de compostagem comunitária, que neste caso, se refere ao mesmo espaço físico em que se encontra a horta urbana (Brasil, 2017).

Nesse âmbito, para operacionalizar as atividades na horta urbana será necessário bombonas de 30 a 50 litros, com tampa vedante e alças, etiquetadas para identificação do resíduo a ser armazenado (úmido ou seco) próximo à composteira comunitária. Deste modo, os munícipes poderão levar os resíduos orgânicos acondicionados em seus domicílios para o lugar de compostagem, facilitando a alimentação da composteira de 1 a 2 vezes na semana. Ademais, é relevante destacar

que depois que as bombonas forem esvaziadas, será necessário higienizá-las para receber os novos resíduos, evitando contaminação do material.

Após, será possível iniciar a construção da leira de compostagem em pilha, alternando camadas de materiais secos e orgânicos, ricos em carbono e nitrogênio, respectivamente (Brasil, 2017). As dimensões da leira irão garantir a adequada aeração do material compostado, sendo, portanto, recomendado que a largura da leira seja de 2,5 a 3,5 metros e que a altura não ultrapasse 1,5 a 1,8 metro, garantindo as condições físicas ideais para o processo de compostagem ocorrer. Ainda, o comprimento da leira varia de acordo com a quantidade de material a ser compostado e com as dimensões da área destinada à compostagem. É importante ressaltar que a abundância de ar durante a decomposição da matéria orgânica torna o processo mais rápido e melhor conduzido, além de garantir a não geração de maus odores e proliferação de moscas (Kiehl, 1985).

Em relação à forma que a leira de compostagem terá, sua seção pode ser triangular ou trapezoidal, sendo a primeira recomendada para estações chuvosas, uma vez que favorece o escoamento das águas pluviais, enquanto a segunda é apropriada para estações secas, já que facilita a infiltração da água (Kiehl, 1985). As leiras também podem ser construídas em formato retangular, com paredes retas em relação ao solo, auxiliando a manter o processo predominantemente aeróbio durante a fase termofílica da compostagem, além de garantir a plena atividade microbiana, com temperaturas entre 55 e 65 °C (Inácio e Miller, 2009).

Primeiramente, para a construção da leira deve-se adicionar em sua base materiais secos, como galhos, podas, folhas de palmeiras, entre outros, de modo a criar um ambiente arejado, com uma espessura de 20 a 30 centímetros. Em seguida, são acrescentados os resíduos orgânicos úmidos, como cascas de frutas e verduras, até obter uma espessura entre 10 e 15 centímetros (Santos; Soares, 2021). Com isso, faz-se uma cobertura com matéria seca (serragem e folhas secas) e, por fim, todo o material é revestido por uma camada de palha para a formação de uma barreira física, que será transformada nas paredes laterais da leira, de modo a observar o formato retangular proposto no estudo em questão (Brasil, 2017). Outrossim, também pode ser incorporado na massa a ser compostada o inoculante, como o composto orgânico gerado pela técnica, já que o mesmo tem a finalidade de ser uma fonte extra de microrganismos principalmente na fase inicial de compostagem, otimizando o processo (Inácio; Miller, 2009).

Após a primeira cobertura da leira, deve-se esperar no mínimo 48 horas e, após esse período, pode-se acrescentar novos resíduos orgânicos frescos, sendo realizado o mesmo procedimento anteriormente descrito (Brasil, 2017). Vale ressaltar que a composteira pode receber novas cargas de resíduos de 2 a 3 vezes por semana (Inácio; Miller, 2009). Como o volume de resíduos é reduzido em relação a sistemas de grande porte, a composteira comunitária deve ser manejada apenas duas vezes por semana, por meio do revolvimento manual do material. As ferramentas necessárias para realizar esse processo de manutenção das leiras são: garfos agrícolas de quatro pontas, Equipamentos de Proteção Individual - EPIs (botas, luvas, chapéus e roupas apropriadas) e equipamentos para higienização (mangueiras, lavadoras de alta pressão, escovas e esponjas) (Brasil, 2017).

Com base no modelo proposto, foi identificada uma horta urbana participante do programa “Semeando Prudente”, que já estava consolidada e que demonstrava interesse em realizar a integração com a compostagem comunitária, visando a aplicação do composto orgânico gerado pela técnica nos substratos destinados à horta, impulsionando a agricultura mais sustentável desenvolvida no local.

A horta “Semeando Prudente Vale Verde” está localizada no bairro Jardim Vale Verde em Presidente Prudente, ocupa uma área de 4.950 m², se encontra em funcionamento desde 2021 e é gerida por 6 moradores do local. Os insumos necessários para a manutenção da horta são adquiridos pelos próprios residentes e os produtos agrícolas gerados são destinados ao consumo dos domiciliados, enquanto que a comercialização desempenha um caráter secundário. Outrossim, a técnica de plantio aplicada na horta é o plantio direto com rotação de culturas, que de acordo com

Souza, Ceccon e Hermani (2021) é baseada em revezar espécies diferentes tanto no espaço quanto no tempo, observando a diferença entre elas por meio de fatores como biomassa, necessidades nutricionais, suscetibilidades, entre outros.

Assim, visando obter dados sobre o interesse dos moradores do bairro da horta urbana em participar das atividades de compostagem comunitária, foi aplicado um questionário sobre o tema. Além disso, foi elaborada uma cartilha educativa conceituando as diferentes abordagens da compostagem, que precedia o questionário, auxiliando o respondente. Tendo isso em vista, foram obtidas 77 respostas, em que a maioria dos entrevistados tinham idade superior a 55 anos. Em relação a separação dos resíduos orgânicos dos demais resíduos sólidos para destinar à composteira comunitária semanalmente, grande parte (62) dos moradores responderam positivamente. Por fim, foram contabilizados 199 domiciliados no bairro, em que pelo menos um membro da família participou da pesquisa.

Deste modo, considerando que cada brasileiro gera por dia 1,04 kg de RSU (ABREMA, 2023) e que 45% desse montante corresponde a matéria orgânica (ABRELPE, 2020), foi possível estimar a quantidade de RSU, tal como sua fração orgânica produzida por cada morador do bairro Jardim Vale Verde diariamente, mensalmente e anualmente, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Geração de RSU e resíduos orgânicos no bairro Jardim Vale Verde em Presidente Prudente-SP

	Geração (kg/dia)	Geração (t/mês)	Geração (t/ano)
Resíduos sólidos urbanos	206,96	6,2	74,5
Resíduos orgânicos	93,1	2,8	33,5

Fonte: Autores, 2024.

Tendo em vista a quantidade significativa de resíduos orgânicos gerados no bairro, a integração da compostagem comunitária com a horta urbana se prova cada vez mais necessária para realizar a destinação final ambientalmente adequada destes resíduos. Assim sendo, a horta de estudo já realiza a compostagem comunitária, pelo método natural, no mesmo ambiente de horticultura, desde o começo do ano de 2024.

A técnica é aplicada de forma empírica, iniciando com alguns residentes do bairro em que se encontra a horta, transportando os resíduos orgânicos previamente segregados ao local de compostagem e, em seguida, o grupo de moradores responsáveis pela iniciativa armazenam os resíduos sob o solo em um perímetro cercado adjacente a composteira (Figura 1). A alimentação da massa compostada ocorre de 1 a 2 vezes na semana, além de ser feito o manejo da pilha com revolvimento manual e soluções experimentais como umedecer a leira e fracionar e homogeneizar os resíduos. Após aproximadamente 90 dias, a técnica de biodecomposição resulta em um produto estabilizado (composto orgânico) que é acondicionado em uma área contígua a composteira para posteriormente ser aplicado nos cultivos da horta, bem como empregado como inoculante na composteira e fornecido para os domiciliados do bairro aplicarem em jardins domésticos.

Figura 1 - Disposição da composteira comunitária na horta urbana “Semeando Prudente Vale Verde”



Fonte: Autores, 2024.

Observando a realidade da composteira, é necessário implementar ações de melhoria, visando adequar o método realizado na horta às propostas discutidas no modelo de integração entre a compostagem comunitária com hortas urbanas, principalmente no que diz respeito ao armazenamento dos resíduos para alimentação da composteira. Apesar disso, é possível aferir que a compostagem comunitária é uma alternativa ao sistema convencional de tratamento de RSU, que possui um baixo custo e é de fácil assimilação pela população. Ademais, a associação de projetos socioambientais funciona de forma sustentável, contribuindo para a gestão integrada dos RSU, completando o ciclo da matéria orgânica, desviando os resíduos orgânicos dos aterros sanitários, possibilitando segurança alimentar à população, desenvolvendo a educação ambiental dos envolvidos e proporcionando saúde e bem estar aos munícipes.

Por fim, é relevante destacar que os projetos de cunho social, ambiental e voluntário enfrentam desafios como as mudanças no cenário político, que acarretam na descontinuidade dos programas criados, a falta de incentivos fiscais por parte dos órgãos públicos para utilizar na manutenção das atividades e a ausência de pessoas que participem de forma ativa na continuidade dessas medidas implementadas. Estas são questões complexas e que necessitam de ampla discussão para proposição de soluções factíveis, observando a realidade de cada região brasileira.

Considerações Finais

Pode-se concluir que o objetivo de apresentar ações de educação ambiental, bem como a infraestrutura e o funcionamento operacional necessários para a associação entre compostagem comunitária e hortas urbanas como ferramenta para a gestão integrada dos resíduos orgânicos domiciliares gerados no município abordado no estudo, bem como na horta urbana escolhida foi atingido.

A educação ambiental é fundamental para estimular o gerenciamento de resíduos sólidos mais eficaz nos grandes centros urbanos, uma vez que instrui sobre a separação dos resíduos diretamente na fonte geradora, evitando a contaminação dos mesmos e diminuindo consideravelmente a quantidade de rejeitos encaminhados para uma disposição final ambientalmente inadequada. Além disso, a educação ambiental sensibiliza a comunidade em relação à problemática que o país enfrenta sobre resíduos sólidos, culminando na transformação dos hábitos da população, como a diminuição do consumo excessivo e do desperdício, tornando-os mais sustentáveis.

Outrossim, no que tange a gestão integrada objetivada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a associação de ambas técnicas socioambientais se apresenta como um importante mecanismo, já que evidencia um conjunto de ações que soluciona a questão do tratamento da matéria orgânica presente em grande quantidade nos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios brasileiros, em uma mesma realidade que envolve diversos atores sociais. Além disso, esta tecnologia pode ser amplamente empregada sem custos dispendiosos e de modo que a população consiga compreender facilmente.

Ademais, a combinação da compostagem coletiva com hortas urbanas apresenta diversos benefícios que vão além da destinação final ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos, pois também se mostram na geração de renda para a população envolvida pela comercialização de sua produção, aumento da vida útil dos aterros ao diminuir a quantidade de rejeitos neles dispostos, melhoria da qualidade de vida da comunidade, melhoria da nutrição familiar, fortalecimento dos vínculos sociais da comunidade, melhoria da qualidade ambiental do local, entre diversas outras.

Todavia, é relevante destacar algumas problemáticas acerca do tema que precisam de especial atenção para que os projetos consigam se desenvolver com sucesso, como a falta de apoio por parte dos governos municipais através de incentivos fiscais e insumos necessários para manter as atividades, a descontinuidade das ações com as alterações políticas e administrativas e a carência da participação ativa da população de forma contínua. Deste modo, são necessárias medidas que resolvam estes lapsos como a criação e manutenção de programas e ações financiáveis por órgãos públicos, tal como a organização e divulgação de iniciativas locais que estimulem o envolvimento e engajamento da comunidade nos projetos.

Finalmente, é notável que a vinculação entre o sistema de compostagem comunitária e as hortas urbanas, promovida por ações de educação ambiental, é uma ferramenta significativa para suprir a grande lacuna existente no tratamento e na disposição final ambientalmente adequada de resíduos orgânicos no Brasil, fortalecendo de forma geral a gestão integrada de resíduos sólidos, promovendo a educação ambiental da população e impulsionando a sustentabilidade no território nacional.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da UNESP, que concedeu a bolsa de iniciação científica para o estudo da temática, e à Prefeitura Municipal de Presidente Prudente – Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SEMEA) e Secretaria Municipal de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEPLAN), que forneceram os dados e as informações necessárias para o desenvolvimento da presente pesquisa.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS E MEIO AMBIENTE (ABREMA). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023**. Abrema, dezembro 2023. Disponível em: <<https://www.abrema.org.br/panorama/>>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2020.

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

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

BRASIL. **Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <[BRASIL. **Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <\[https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm\]\(https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm\)>.](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm#:~:text=CAP%C3%8DTULO%20I.%20DA%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20AMBIENTAL.%20Art.%201%20a>https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm#:~:text=CAP%C3%8DTULO%20I.%20DA%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20AMBIENTAL.%20Art.%201%20a>>.</p></div><div data-bbox=)

CASTELO BRANCO, M.; ALCÂNTARA, F. A. **Hortas urbanas e periurbanas: o que nos diz a literatura brasileira?** Horticultura Brasileira, v. 29, n. 3, p. 421-428, jul. - set. 2011. Disponível em: <[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. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/CONAMA/RE0481-031017.pdf>>.](https://www.scielo.br/j/hb/a/BBhZ9hvsDdRCbwd9mQF87ZQ/#:~:text=Assim,%20este%20trabalho%20tem%20como%20objetivo,%20utilizando%20a>https://www.scielo.br/j/hb/a/BBhZ9hvsDdRCbwd9mQF87ZQ/#:~:text=Assim,%20este%20trabalho%20tem%20como%20objetivo,%20utilizando%20a>>.</p></div><div data-bbox=)

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

FARIA, T. **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>>.

INÁCIO, Caio Teves; MILLER, Paul Richard Momsen. **Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro-RJ. Embrapa Solos, 2009. 155p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/663578/compostagem-ciencia-e-pratica-para-a-gestao-de-residuos-organicos>>.

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

LANA, Milza Moreira; PROENÇA, Lúcio Costa. **Hortaliça não é só salada: resíduos orgânicos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2021. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/225485/1/HDJF-04-Residuos-Organicos-2021.pdf>>.

PEREIRA, Priscila Pini; PAREDES, Evaristo Atencio; OKAWA, Cristhiane Machiko. **Diagnóstico preliminar da integridade ambiental de fundos de vale**. Eng Sanit Ambient, v. 23, n. 4, p. 739-749, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/esa/a/yhmn9J5bM6vYjxSnLTVMDMm/>>.

PRESIDENTE PRUDENTE. **Lei Orgânica do município de Presidente Prudente/SP, de 5 de abril de 1990**. São Paulo, 1990. Disponível em: <https://www.camarapresidente.sp.gov.br/temp/25092024203805lei_organica_do_municipio.pdf>.

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.

OLIVEIRA F. N. S.; LIMA, H. J. M.; CAJAZEIRA, J. P. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos**. Fortaleza-CE. Embrapa, 2004. 17p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/418734/1/Dc089.pdf>>.

SANTOS, Adriana Souza; MEDEIROS, Nisia Maria París de. **Percepção e conscientização ambiental sobre resíduos sólidos no ambiente escolar: respeitando os 5R's**. UFSM. Geografia Ensino e Pesquisa. Santa Maria, v. 23, e. 8, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/37041/pdf>>.

SANTOS, Geraldo Sérgio dos; SOARES, Tomás. **Uso de compostagem em hortas urbanas**. Editora FAPAM, p. 40, 2021. Disponível em: <<https://fapam.edu.br/wp-content/uploads/2021/12/Uso-de-Compostagem-Em-Hortas-Urbanas-17-11-2021.pdf>>.

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, p. 133-152, Instituto Pólis, São Paulo, 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. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252016000400013&script=sci_arttext&tlng=es>.

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.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Diagnóstico Temático:** Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 2022. Brasília: Ministério das Cidades, dez. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos-snis>>.

SOUZA, Luiz Carlos Ferreira de; CECCON, Gessi; HERMANI, Luis Carlos. **Sistema de plantio direto:** rotação de culturas. Embrapa, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/sistema-plantio-direto/fazendo-certo/planejando-e-executando/fase-de-implantacao/organizando-o-sistema-produtivo/rotacao-de-culturas>>.

VALENTE, B. S. et al. **Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos.** Archivos de zootecnia vol. 58(R), p. 59-85. 2009. Disponível em: <<https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/5074>>.

Recebido para publicação em janeiro de 2026.

Aprovado para publicação em junho de 2026.