

GESTÃO DE RESÍDUO SÓLIDO ORGÂNICO RESIDENCIAL EM PERÍODO DE PANDEMIA DO COVID-19.

RESIDENTIAL ORGANIC SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE COVID-19 PANDEMIC PERIOD.

Ana Vitória de Souza Cruz¹
Robson José Silva²

RESUMO

Em frente ao grande aumento da geração de resíduos sólidos urbanos, recorrente do crescimento populacional desordenado, a compostagem surge como alternativa adequada para o tratamento da fração orgânica desses resíduos. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a compostagem doméstica de resíduos sólidos orgânicos de uma residência, utilizando o composto produzido no cultivo de mudas de couve e empregando a compostagem doméstica e a prática da horticultura como atividade sustentável e produtiva, que induz ao bem-estar físico e mental em período de pandemia. O processo de compostagem durou 120 dias e foi realizado em mini composteira projetada. O composto orgânico produzido foi utilizado para obtenção de mudas de duas espécies de couve. A semeadura foi realizada em bandeja com quinze células, montada em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. Os tratamentos aplicados, T0, T1, T2, T3 e T4, corresponderam, respectivamente a 100% solo; 75% solo e 25% adubo; 50% solo e 50% adubo; 25% solo e 75% adubo e 100% adubo. Foram avaliados: tempo de germinação, comprimento das folhas, largura das folhas, número de folhas, altura da muda, comprimento da raiz e diâmetro do coleto. Os tratamentos T2, T3 e T4 apresentaram os melhores desempenhos, sendo o tratamento T2 o que apresentou melhor resultado para couve tronchuda (*Brassica oleracea* var. *costata*) e o tratamento T3 para couve manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*). Além disso, o estudo foi avaliado como adequado pelos participantes do processo, pois despertaram interesse, aprendizado sustentável e rotinas produtivas, influenciando diretamente na manutenção do bem-estar em período de pandemia. **Palavras-chave:** Resíduo sólido. Compostagem. Couve. Horticultura. Bem-estar. Covid-19.

ABSTRACT

In front of the great increase in the generation of urban solid waste, recurrent of the disordered population growth, a composting is taken as an alternative for the treatment of the organic waste fraction. In this context, the objective of this research was to evaluate a domestic composting of solid waste from a residence, using the compost produced in the cultivation of collard greens seedlings and employing domestic composting and the practice of horticulture as a sustainable and productive activity, which induces physical and mental well-being in a pandemic period. The composting process lasted 120 days and was carried out in a designed mini composter. The organic compost produced was used to obtain seedlings of two collard greens species. The sowing was carried out in a tray with fifteen cells, set up in a completely randomized design, with five treatments and three replications. The applied treatments, T0, T1, T2, T3 and T4,

¹ Bacharelada em Engenharia Civil - Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. 2021

² Orientador do Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil – Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho

corresponded, respectively, to 100% soil; 75% soil and 25% fertilizer; 50% soil and 50% fertilizer; 25% soil and 75% fertilizer and 100% fertilizer. They were evaluated: germination time, leaf length, leaf width, number of leaves, seedling height, root length and stem diameter. Treatments T2, T3 and T4 showed the best performances, with treatment T2 being the one with the best results for *Brassica oleracea* var. *Costata* and treatment T3 for *Brassica oleracea* var. *Acephala*. In addition, the study was assessed as adequate by the process participants, as it aroused interest, sustainable learning and productive routines, directly influencing the maintenance of well-being during pandemic period.

Keywords: Solid waste. Composting. Collard greens. Horticulture. Well-being. Covid-19.

INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado e desordenado das cidades brasileiras, associado ao consumo em larga escala, tem causado um aumento expressivo na quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Esses resíduos são de origem domiciliar e da limpeza de logradouros públicos. Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, em 2019 foram gerados 79 milhões de toneladas de RSU, um acréscimo de quase 1% em relação ao ano anterior. Esses resíduos em sua maioria são formados por matéria orgânica (MO), que corresponde a 45,3% da composição gravimétrica média dos RSU (MMA, 2020; ABRELPE, 2019).

Esses dados representam uma preocupação ambiental contemporânea, pois apesar de boa parte da fração orgânica do total de RSU serem coletados no país, 40,5% seguem para unidades inadequadas, sobretudo para os lixões. Esse descarte inviabiliza ações específicas para o aproveitamento adequado dessa fração orgânica. A exemplo disso, ao se misturar com o lixo comum, acaba tornando o chorume tóxico, pois absorve metais pesados, contribuindo para contaminação do solo e emissão de gases de efeito estufa (MMA, 2020, CHIABI, 2017, ABRELPE, 2020).

Para alcançar a solução da problemática da destinação final dos resíduos, deve-se utilizar alternativas que visam sustentabilidade ambiental e econômica, para o gerenciamento dos RSU. Nesse

sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define que a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético são medidas de destinação final ambientalmente adequadas (BRASIL, 2010; ABRELPE, 2020).

Em relação a parcela de resíduos orgânicos, a adoção da compostagem torna-se bastante viável, pois essa técnica consiste no processo aeróbio controlado de decomposição da matéria orgânica através da atividade de microrganismos, tendo como produto final um composto orgânico estável, rico em compostos húmicos. Com esse processo controlado, o chorume, também pode ser utilizado como biofertilizante, visto que esse líquido é derivado da degradação da matéria orgânica, resultando em um amplo poder de fertilização. A aplicação do húmus e do húmus líquido enriquece o solo para agricultura ou jardinagem, não oferecendo riscos ao meio ambiente (VALENTE et al., 2009; KIEHL, 1998; CRUZ et al., 2019).

A destinação adequada do lixo domiciliar produzido pela população urbana em quantidades crescentes, é uma das maiores preocupações mundiais, visto que está ligada diretamente à preservação do meio ambiente. Para evitar o desperdício dos recursos naturais, é necessário incentivar a prática do consumo responsável, do aproveitamento e da destinação adequada dos resíduos. Aliado a isso, a compostagem doméstica é bastante eficiente para redução dos resíduos orgânicos residenciais, pois é possível realizar esse processo em menor escala, com materiais de fácil acesso, e que no final do processo, o composto obtido

poderá ser utilizado pelos próprios moradores da residência no cultivo de hortaliças (SOUZA, 2007; OLIVEIRA, 2019).

O cultivo de hortas em pequenos espaços é uma procura da atualidade, podendo influenciar as pessoas a adotarem hábitos saudáveis na alimentação. A agricultura orgânica garante o equilíbrio ambiental, à medida que preserva o solo e reduz a poluição ambiental, produzindo alimentos saudáveis e de maior qualidade (SEBRAE, 2016; EMBRAPA 2006).

Durante o período de quarentena, imposto pelas autoridades de saúde, a fim de diminuir a propagação do vírus da Covid-19, muitas pessoas passaram a trabalhar no regime *home office*, resultando no aumento de volume de lixo produzido nas residências. Segundo a ABRELPE (2020), estima-se que as medidas de isolamento social causem aumento de 15% a 25% na quantidade de lixo residencial. Em decorrência desse aumento, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo pontua a respeito da compostagem doméstica nesse período, frisando a importância da separação do material orgânico disponível já na cozinha e recomendando a compostagem doméstica como tratamento do material orgânico (MINKE, 2020).

Além disso, o atual período de pandemia vivido pela sociedade também tem trazido preocupação com a saúde mental da população. Estudos relatam a ocorrência de sintomas psicológicos, distúrbios emocionais, depressão, estresse, irritabilidade, insônia e sintomas de estresse pós-traumático nas pessoas em quarentena, devido à insegurança provocada pelo covid-19 (BARROS *et al.*, 2020). A Organização Mundial da Saúde - OMS divulgou, em seu guia, algumas recomendações relativas ao cuidado com a saúde mental, destacando a importância do desenvolvimento de atividades de ocupação, rotinas e tarefas regulares, envolvimento em atividades físicas e atividades lúdicas (NAÇÕES UNIDAS, 2020). Diante desse contexto,

Dode et al. (2021) menciona que envolver-se em tarefas de caráter sócio-ambiental pode ser uma excelente estratégia para manutenção do bem estar. Dentro desse contexto, a horticultura também pode ser citada como uma atividade relevante. Segundo Brasil (2012), a prática do plantio em horta pode ser considerada um instrumento de terapia no âmbito da Educação Alimentar Nutricional (EAN), que engloba um processo de cuidado e cura do agravo, visando promover a prática voluntária e autônoma de hábitos alimentares saudáveis (BRASIL, 2012).

Portanto, este trabalho teve como objetivo realizar a compostagem de resíduo orgânico residencial, aplicando o composto produzido no cultivo de mudas de couve, empregando a compostagem doméstica e a horticultura como prática sustentável e produtiva em período de pandemia.

METODOLOGIA

Compostagem doméstica

O experimento foi realizado em residência localizada no bairro de Aldeia, município de Paudalho-PE, conforme coordenadas geográficas 7°56'09.2"S e 35°02'12.3"W. O clima é tropical chuvoso com verão seco e a precipitação média anual é de 1.634.2 mm (CPRM, 2005).

Para construção da mini composteira foram seguidas as orientações propostas por D'Oliveira (2017) e Nakamura (2019). Ambos recomendam no mínimo dois recipientes plásticos sobrepostos, um para armazenagem de resíduos e outro para armazenagem de chorume, sendo o último recipiente o armazenador de chorume. Quanto aos materiais e processo de montagem da mini composteira é possível a adaptação conforme a necessidade da residência.

A alimentação da mini composteira foi feita em um único dia, sendo preenchida com restos e cascas de frutas e legumes, intercalando com camadas de folhas secas

para equilibrar a relação C/N. A proporção utilizada foi uma parte de material seco para uma parte de resíduo (PEIXOTO e FERNANDES, 2016).

A fim de fornecer oxigênio para os microrganismos (aeróbios) e evitar mau cheiro (SOUZA et al., 2001), o material orgânico foi revolvido, inicialmente, três vezes durante uma semana. Após este período, o revolvimento passou a ser feito uma vez por semana.

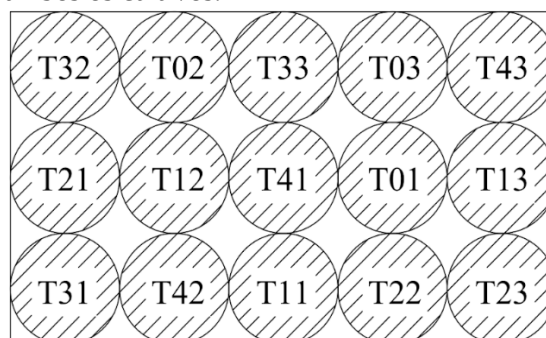
O monitoramento foi feito de forma visual, observando as modificações do composto em relação a cor, cheiro, umidade, atração de vetores e produção de chorume, sendo considerado o composto maduro quando obteve coloração escura, cheiro e aparência de terra, além da soltura mediante contato manual (BRASIL, 2013).

A caracterização de fertilidade do composto foi realizada no Instituto Agrônomo de Pernambuco – IPA, onde foram avaliados os seguintes parâmetros: P (fósforo), pH, Ca (cálcio), Mg (magnésio), Na (sódio), K (potássio), Al (alumínio), H (hidrogênio), SB (soma de bases), CTC (capacidade de troca de cátions), V (saturação de bases) e m (saturação por alumínio). A metodologia de análise da fertilização realizada pelo IPA foi conforme descrita no Manual de Métodos de Análise de fertilidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 1998).

Mini horta para produção de mudas de couve

A partir da produção do adubo, foi idealizada a montagem da mini horta. A mesma consistiu de dois cultivos, realizados de forma sequencial, para produção de mudas de couve do tipo *Brassica oleracea* var. *costata* (Couve tronchuda) e couve do tipo *Brassica oleracea* var. *acephala* (Couve manteiga). Cada cultivo foi montado em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições, sendo realizado em bandeja plástica (OLIVEIRA et al., 2020), utilizando quinze células, Figura 1. Os cinco tratamentos aplicados, T0, T1, T2, T3 e T4, corresponderam, respectivamente a 100% solo; 75% solo e 25% adubo; 50% solo e 50% adubo; 25% solo e 75% adubo e 100% adubo.

Figura 1 – Distribuição dos tratamentos para ambos os cultivos.



Número referente ao tratamento, seguido do número referente a repetição.

Fonte: Autora.

O solo utilizado foi coletado no município de Aldeia, Paudalho, na profundidade de 0 a 20cm, e a caracterização da fertilidade foi realizada no IPA, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização de fertilidade do solo.

P	pH	Ca	Mg	Na	K	Al	H	SB	CTC	V	m
mg/dm ³	H ₂ O				cmolc/dm ³					%	%
148	7,20	7,70	0,60	0,12	0,16	0	0,39	8,6	8,9	96	0

Fonte: autora.

A cultura da couve é uma das hortaliças mais plantadas no Brasil. É fundamental para a dieta humana devido ao alto valor

nutritivo e atividade antioxidante, contendo elevado teor de vitaminas e minerais. Além disso, apresenta grande volume de produção

e rápido retorno econômico. É classificada pela grande diversidade de cor, textura e aparência da folha (TRANI et al., 2015; LUENGO et. al., 2017; OTOBONI et. al, 2019).

O cultivo da couve foi realizado em tampa para bandeja de ovos reutilizadas. Esta tampa é de Polietileno tereftalato (PET) que pode ser reciclada após consumo. O preenchimento das células foi realizado de acordo com cada tratamento, sendo utilizado um volume de aproximadamente 20 mL para substrato total por célula (Figura 2).

Figura 2 – Bandeja de um cultivo com seus respectivos tratamentos.



Fonte: Autora.

Na sementeira foram adicionadas três sementes por célula, efetuando-se o desbaste oito dias após a sementeira (DAS), deixando apenas uma plântula por célula conforme Benício (2011).

A bandeja foi posta em ambiente protegido, com incidência de sol equivalente a quatro horas. A irrigação ocorreu com borrifador, simulando a irrigação por nebulização, sendo a frequência de uso equivalente a duas vezes ao dia, período da manhã e tarde, com cada célula irrigada nas mesmas condições.

As couves foram avaliadas de acordo com período em que se definem como mudas (TESSARO et al., 2013; CENTENO et al., 2015). A partir do início de cada cultivo foi observado o dia de germinação. Transcorridos 28 DAS, foram analisados os seguintes parâmetros relativos à produção de mudas: comprimento das folhas (CF), largura das folhas (LF), número de folhas (NF), altura da muda (AM), comprimento

da raiz (CR) e diâmetro do coleto (DC) (TESSARO et. al, 2013; CENTENO et al., 2015, OLIVEIRA et al., 2007). Os parâmetros LF, CF, CR e AM foram medidos com régua graduada em centímetro, enquanto o DC foi obtido com paquímetro digital de precisão 0,02 mm. Para a realização das avaliações, as plantas foram retiradas das bandejas com cuidado e as raízes foram lavadas para remoção do substrato aderido.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software SISVAR 5.6 (TESSARO et al., 2013, RAMOS, 2019).

Compostagem doméstica e cultivo de hortaliças como atividade em período pandêmico

A compostagem doméstica e a prática da horticultura foram avaliadas como atividades sustentáveis e produtivas, que induzem o bem-estar físico e mental em período de pandemia, a partir da aplicação de um questionário respondido pelos moradores da residência que participaram do processo. O questionário foi formulado através do Google Forms, com base nos aspectos ligados a sustentabilidade ambiental e período de pandemia, norteado pelas recomendações do guia do Departamento de Saúde Mental da OMS (2020), das orientações da cartilha de Saúde Mental e Covid-19 da Associação Brasileira de Psiquiatria – ABP (2020) e das instruções e argumentações de Lima et al. (2017), Merlin (2021), Minke (2020), Dode et al. (2021), Arruda et al (2020).

Questionário

Com base nas atividades desenvolvidas, o estudo:

1. Promoveu conscientização a respeito da importância da destinação adequada e tratamento do resíduo orgânico.

2. Permitiu aprendizado relevante acerca da sustentabilidade ambiental inserida no contexto residencial.

3. Despertou a consciência do consumo saudável por meio da prática da horticultura.

4. Agregou novos conhecimentos e perspectivas diferentes de aprendizado sobre qualidade de vida.

5. Proporcionou disciplina, organização de horário e rotina.

6. Aumentou a produtividade no dia, melhorando o desempenho de outras atividades.

7. Ajudou na promoção do bem-estar.

8. Auxiliou na saúde mental, no combate a ansiedade, estresse e insônia.

9. Funcionou como atividade laboral no combate a ociosidade e a longos períodos de concentração em tela (home office).

10. Promoveu atividades relevantes e pertinentes neste período de pandemia.

Para essas questões, as categorias de respostas foram “concordo”, “concordo parcialmente”, “não concordo nem discordo” e “discordo”.

O resultado do questionário foi obtido por meio de pontuação relacionada a cada resposta. As respostas “concordo”, “concordo parcialmente”, “não concordo nem discordo” e “discordo” corresponderam à pontuação de 10, 7,5, 5 e 2,5, respectivamente, sendo a pontuação máxima no valor de 100 pontos.

O resultado se deu por meio de três classificações:

– Pontuação até 50, correspondendo ao seguinte parecer: *“As atividades não se adequaram, pois não contribuíram para melhora do bem-estar e saúde mental, não promovendo ligação e consciência em relação ao meio ambiente”*.

– Pontuação de 50 a 75: *“As atividades se adequaram em partes, pois auxiliaram de alguma forma na melhora do bem-estar ou geraram aprendizado acerca da sustentabilidade ambiental”*.

– Pontuação acima de 75: *“As atividades se adequaram, pois despertaram interesse,*

aprendizado sustentável, consciência ambiental e rotinas produtivas, influenciando diretamente na melhora da saúde mental e manutenção do bem-estar em período de pandemia”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compostagem doméstica

Para elaboração da composteira doméstica adaptada, foram utilizados materiais provenientes da própria reciclagem residencial: três potes de sorvete com tampas e garrafa PET para armazenagem de chorume.

Os furos e cortes foram realizados por meio de tesoura. No pote superior, cortou-se o fundo para permitir a passagem dos resíduos; e em sua tampa foram feitos pequenos furos para entrada de ar. No pote intermediário a tampa foi cortada para passagem do resíduo e no fundo foram feitos vários furos, com diâmetro aproximado de 6 mm, para a passagem do chorume. No pote inferior apenas a tampa foi cortada para passagem e armazenamento do chorume, Figura 3. Em seguida, os potes foram empilhados, consolidando a montagem da mini composteira, Figura 4.

Figura 3 – Embalagens de sorvete com os furos.



Fonte: Autora.

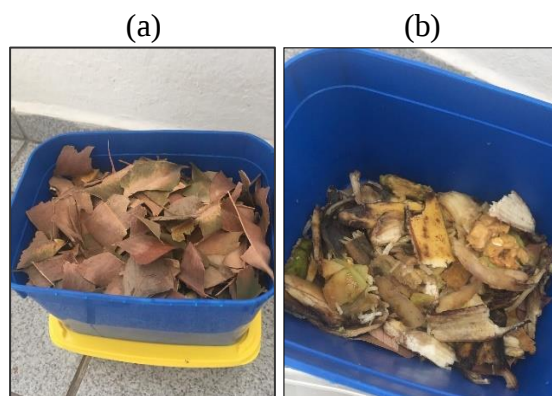
Figura 4 – Mini composteira finalizada.



Fonte: Autora.

Os resíduos foram utilizados com dimensão de 2 a 3 cm, objetivando a facilidade no processo de degradação, Figura 5. A composteira foi alimentada com volume total aproximado de 3L (resíduos e complementos).

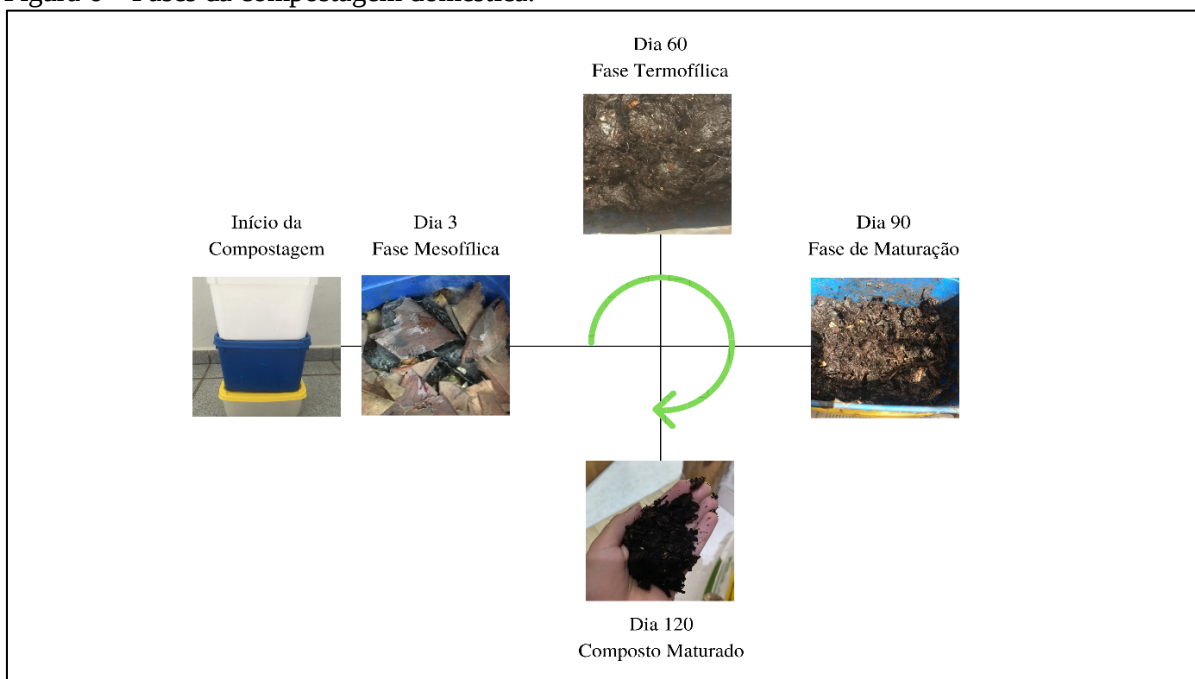
Figura 5 – (a) Alimentação da mini composteira. (b) intercalando com folhas secas.



Fonte: Autora.

Durante o processo de compostagem foi observado todas as fases do seu ciclo, conforme Figura 6, obtendo o composto maturado aos 120 dias após o início da compostagem.

Figura 6 – Fases da compostagem doméstica.



Fonte: Autora.

A fase mesofílica ocorreu conforme literatura, na duração de 2 a 5 dias (OLIVEIRA et al. 2008). Nessa fase foi observado o início da decomposição da matéria orgânica, vapor d'água e predomínio de fungos com formação de ácidos. Já a fase termofílica se estendeu por aproximadamente dois meses, sendo

caracterizada pela bioestabilização e pela degradação ativa, onde há atuação de fungos e consequentemente bactérias.

No início dessa fase foi observado presença de larvas, sendo realizado o devido controle, a partir do revolvimento do material. Medeiros (2016) e Salvaro et al. (2007) também notaram a formação de larvas e geração de odor em seus

experimentos de compostagem de resíduo orgânico, sendo realizado o devido controle por meio de revolvimento e manutenção. Conforme Kiehl (2004), os microrganismos principais que participam do processo da compostagem são bactérias, fungos e actinomicetos. Outros organismos podem aparecer, como as algas, protozoários, nematóides, vermes, insetos e larvas, dependendo principalmente das características do material a ser compostado. Esses organismos, normalmente, já se encontram nos resíduos, pois o ambiente de compostagem promove condições favoráveis de umidade, nutrientes e oxigênio para que degradem e estabilizem a matéria orgânica. Logo em seguida, notou-se a diminuição de volume do resíduo e foi observado a formação de chorume. O mesmo passou a ser coletado desde então, chegando a um total de 500 mL. Suas principais características foram coloração escura (Figura 7) e odor brando.

Figura 7 – Total de chorume produzido.

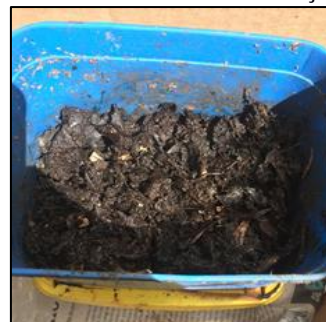


Fonte: Autora.

Na fase de maturação ou humificação, a atividade biológica é mais lenta e o tempo de duração é de 30 a 60 dias (PEIXOTO, 1988; OLIVEIRA *et al.* 2008). Decorridos 90 dias do início da compostagem, já na fase de maturação, foi possível observar ainda presença de folhas, maior parte dos resíduos decompostos e a contínua redução do volume. Souza et al. (2001) afirma que na etapa de maturação ocorre uma diminuição de volume, variando entre 30 a 70%. Ainda na fase de maturação foi possível perceber a estabilização do composto por

meio da perda de volume e coloração escura (Figura 8).

Figura 8 – Resíduo na fase de maturação.



Fonte: Autora.

Por volta de 120 dias, foi constatado que o composto atingiu a fase final da maturação, pois apresentou cheiro e aparência de terra, coloração escura e textura solta (Figura 9).

Figura 9 – Composto maturado em 120 dias de compostagem.



Fonte: Autora.

Wangen & Freitas (2010) e Peixoto & Fernandes (2016) obtiveram resultados semelhantes, compostos maturados em 120 dias (coloração escura e cheiro de terra). Os autores também pontuaram a ausência de mau cheiro em todo período de compostagem. Da mesma forma, não foi observado a ocorrência de mau cheiro durante o experimento. Esse comportamento indica que a compostagem foi desenvolvida mediante condições adequadas de umidade e aeração (PEIXOTO & FERNANDES, 2016). A caracterização de fertilidade do composto maturado apresentou resultado conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Análise da fertilidade composto orgânico.

P	pH	Ca	Mg	Na	K	Al	H	SB	CTC	V	m
mg/dm ³	H ₂ O				cmolc/dm ³					%	%
228	8,80	8,40	0,65	1,30	15	0	0,16	25,35	25,5	99	0

Fonte: Autora.

O pH do composto apresentou valor 8,80, sendo considerado alcalino e demonstrando que o composto maturou, conforme afirmam Jiménez e García (1989): pH básico aponta para a maturação do composto. Silva (2016) também pontua que o pH de um produto final pode variar de 6,5 a 9,6, dependendo do material compostado. Esse parâmetro também é um dos indicativos de fertilidade, visto que pH acima de 6,5 sugere a ausência de Al, elevado teor de Ca, elevada saturação por bases (V) e alta atividade de microrganismos (PREZOTTI, 2013).

De acordo com o estabelecido pela Portaria Nº 25, de 23 de julho de 2009 - MAPA, o exigido para fertilizante orgânico oriundo do lixo domiciliar é pH mínimo de 6,5 (BRASIL, 2009). Dessa forma, o pH atendeu ao padrão mínimo exigido para comercialização. Resultado semelhante foi encontrado por Lacerda *et al.* (2020), Massukado & Schalch (2010) e Liberato Júnior *et al.* (2019), onde o composto proveniente da compostagem em seus experimentos apresentou pH na faixa de 8,4, 8,5 e 9,47, respectivamente.

O fósforo, potássio e cálcio, foram os elementos que apresentaram maior concentração, 228 mg/dm³, 15 cmolc/dm³ e 8,40 cmolc/dm³, respectivamente. O fósforo é nutriente essencial para desenvolvimento das plantas, pois promove a formação e crescimento prematuro das raízes, auxiliando plântulas a se desenvolverem mais rapidamente (Instituto da Potassa & Fosfato, 1998). O valor obtido foi consideravelmente superior aos encontrados por Silva (2017) e Silva

(2016), 91 mg/dm³ e 36 mg/dm³, respectivamente.

O potássio está ligado ao metabolismo da planta, é um nutriente vital para a fotossíntese, síntese de proteínas, sendo um dos elementos mais extraídos pelas plantas. Sua deficiência acarreta na diminuição do crescimento (Instituto da Potassa & Fosfato, 1998; Embrapa, 2006). Shimamoto *et al.* (2015) em seu experimento de compostagem de resíduo orgânico encontrou a concentração de potássio no valor de 9,46 cmolc/dm³, sendo inferior com o resultado obtido neste estudo, 15 cmolc/dm³.

Em relação ao teor de cálcio o valor encontrado de 8,4 cmolc/dm³ foi superior às concentrações obtidas por Silva (2017) e Costa *et al.* (2011), 2,8 cmolc/dm³ e 5,19 cmolc/dm³, respectivamente. Esse comportamento pode ser justificado pela composição original dos resíduos utilizados, sobretudo cascas de abóbora e banana.

O cálcio é responsável pela estabilidade estrutural e fisiológica dos tecidos das plantas, regula os processos de permeabilidade das células e tecidos. A ausência desse elemento causa sintomas de deficiência, como folhas menores que as normais (SILVA, 2017). Em termos gerais, as concentrações de macro e micronutrientes, provenientes do composto obtido, demonstraram resultados satisfatórios em termos de fertilidade, podendo ser considerado um adubo potencial em plantios, principalmente de mini hortas.

Mini horta para produção de mudas de couve

Mudas de Couve Tronchuda

A Tabela 3 apresenta os resultados para o tempo de germinação, onde é possível observar que o tratamento T4, T3 e T2 se sobressaíram dos demais, com tempo de germinação de 3, 3,67 e 3,67 dias, respectivamente. Observa-se que os substratos com maior quantidade de composto obtiveram menores tempos de germinação. Isso pode ser resultado da boa capacidade de aeração e retenção de água.

Tabela 3 – Resultado do parâmetro de germinação para couve tronchuda.

Tratamentos	Tempo de Germinação (dias)
T0	5,3 a
T1	4,67 ab
T2	3,67 bc
T3	3,67 bc
T4	3,0 c

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: Autora.

O parâmetro de germinação é resultante de um balanço entre as características intrínsecas das sementes e condições ambientais. Os principais fatores que influenciam a germinação são: a luz, oxigênio, disponibilidade de água e temperatura, além das características do substrato. Germinar é sair do repouso e entrar em atividade metabólica. (MONQUERO & CHRISTOFFOLETI, 2005; CARVALHO & NAKAGAWA, 1988).

Silva *et al.* (2008) e Albuquerque *et al.* (1998) mencionam que a germinação é

favorecida com a utilização de substratos que apresentam boa aeração e retenção de umidade, devido aos fatores relacionados à estrutura e capacidade de retenção de água. Pinto *et al.* (2010) analisou diferentes substratos na influência da germinação de sementes, no qual o menor tempo de germinação foi para o substrato que apresentou maior aeração.

A Figura 10 mostra a germinação da couve tronchuda no tratamento T4, a partir do 3º DAS.

Figura 10 – Plântulas de couve tronchuda, tratamento T4.



Fonte: Autora.

A Tabela 4 expressa o resultado do teste estatístico de Tukey para os parâmetros: comprimento das folhas (CF), largura das folhas (LF), número de folhas (NF), altura da muda (AM), comprimento da raiz (CR) e diâmetro do coleto (DC), para as mudas de couve tronchuda. A análise realizada aos 28 DAS demonstra que ocorreram diferenças estatísticas apenas para os parâmetros CF e AM.

Tabela 4 – Resultado dos parâmetros das mudas de couve tronchuda cultivadas com diferentes tratamentos.

Tratamentos	CF (cm)	LF (cm)	NF	AM (cm)	CR (cm)	DC (mm)
T0	0,78 b	0,97 a	2,33 a	5,15 bc	1,80 a	0,96 a
T1	0,87 ab	1,27 a	2,67 a	4,67 c	2,93 a	1,11 a
T2	1,10 a	1,30 a	3,33 a	6,25 a	3,13 a	1,16 a
T3	0,83 ab	1,00 a	3,00 a	5,75 ab	2,23 a	0,96 a
T4	1,03 ab	1,27 a	3,00 a	5,83 ab	2,03 a	0,92 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: Autora.

Para o parâmetro CF, observa-se que os tratamentos com melhor desempenho foram aqueles que fizeram uso do composto (T1, T2, T3, T4), não apresentando diferença significativa entre si. O tratamento T2, que obteve a maior média no valor de 1,10 cm, diferiu estatisticamente do tratamento T0, 0,78 cm.

Para AM, os tratamentos T2, T3 e T4 se destacaram com melhor desempenho. Contudo, o tratamento T2 apresentou altura de 6,25 cm, diferindo estatisticamente do tratamento T0 e do tratamento T1, 5,15 cm e 4,67 cm, respectivamente.

Para os demais parâmetros LF, NF, CR e DC, os tratamentos não apresentaram diferença significativa.

De uma forma geral, CF e AM foram os parâmetros mais relevantes para produção de mudas de couve tronchuda, onde T2, T3 e T4 apresentaram melhores resultados, demonstrando a influência do substrato, sobretudo no fornecimento de nutrientes na atividade metabólica. Os teores de fósforo e potássio presentes no composto podem ser os grandes responsáveis por tal resultado, uma vez que o fósforo, por sua vez, influencia na síntese de proteínas, e o potássio no metabolismo da planta, promovendo uma ação conjunta no crescimento da plântula (MALAVOLTA, 2006).

A Figura 11 apresenta o aspecto saudável das mudas do tratamento T2 em seu processo de crescimento.

Figura 11 – Muda de couve tronchuda 28 DAS, tratamento T2.



Fonte: Autora.

Mudas de Couve Manteiga

A Tabela 5 representa os resultados para o tempo de germinação, no qual é possível analisar que os tratamentos T4, T3, T2 e T1 não diferiram estatisticamente e apresentaram menor tempo de germinação correspondendo a 3, 3,33, 3,67 e 3,67 dias, respectivamente, sendo os menores tempos de germinação associados ao uso do substrato.

Tabela 5 – Resultado do parâmetro de germinação.

Tratamentos	Tempo de Germinação (dias)
T0	4,67 a
T1	3,67 ab
T2	3,67 ab
T3	3,33 ab
T4	3,0 b

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

Fonte: Autora.

A Figura 12 mostra a germinação da couve manteiga, a partir do 3º DAS, onde é possível perceber as células do tratamento T4 com germinação concluída. Esse resultado é semelhante ao encontrado na couve tronchuda, corroborando a hipótese de que o substrato que ofereceu as melhores condições de aeração e umidade às sementes de couve.

Figura 12 –Plântulas de couve manteiga, tratamento T4.



Fonte: Autora.

A Tabela 6 expressa o resultado do teste estatístico de Tukey para os parâmetros CF,

LF, NF, AM, CR e DC para as mudas de couve manteiga. A análise realizada aos 28 DAS demonstra que ocorreram diferenças

estatísticas apenas para os parâmetros CF, LF e AM.

Tabela 6 – Resultado dos parâmetros das mudas de couve manteiga cultivadas com diferentes tratamentos.

Tratamentos	CF (cm)	LF (cm)	NF	AM (cm)	CR (cm)	DC (mm)
T0	1,23 b	1,30 c	3,00 a	4,23 b	2,10 a	1,09 a
T1	1,50 ab	1,40 bc	4,00 a	4,30 b	3,00 a	1,16 a
T2	1,34 ab	1,51 ab	3,33 a	5,56 a	2,67 a	1,16 a
T3	1,55 a	1,59 a	3,67 a	6,16 a	3,10 a	1,17 a
T4	1,36 ab	1,53 ab	3,33 a	5,63 a	2,36 a	1,13 a

Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si pelo teste Tukey em nível de 5% de significância. Fonte: Autora.

Para o parâmetro CF, observa-se que os tratamentos de maior destaque foram aqueles que fizeram uso do composto (T1, T2, T3, T4), os quais não diferiram entre si estatisticamente. Esse comportamento também foi observado no cultivo da couve tronchuda. O tratamento T3, por exemplo, obteve média de 1,55 cm, diferindo estatisticamente do tratamento T0 que apresentou 1,23 cm.

Para LF, os tratamentos T2, T3 e T4 não variaram entre si e T3 apresentou maior valor, 1,59 cm, diferindo estatisticamente dos tratamentos T0 e T1, que obtiveram médias inferiores, correspondendo a 1,30 cm e 1,40 cm, respectivamente.

Para AM, os tratamentos T2, T3 e T4 também se destacaram com os melhores resultados, apresentando altura de 5,56 cm, 6,16 cm e 5,53 cm, respectivamente.

Comparando os parâmetros CF, LF e AM é possível atribuir o destaque de desempenho aos tratamentos T2, T3 e T4, ficando evidente que a parcela de composto orgânico influenciou positivamente nos efeitos da produção da muda. Moreira *et al.* (2006) e Santos *et al.* (2011) afirmam que uma das vantagens do composto orgânico é a redução no impacto ambiental e na maior sustentabilidade do sistema, atuando na melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Na Figura 13 é possível observar o aspecto saudável das mudas do tratamento T3 durante seu processo de crescimento.

Figura 13 – Muda couve manteiga 28 DAS, tratamento T3.



Fonte: Autora.

Conforme observado, as mudas de couve alcançaram desenvolvimento considerável para os tratamentos que fizeram uso de percentual de composto orgânico.

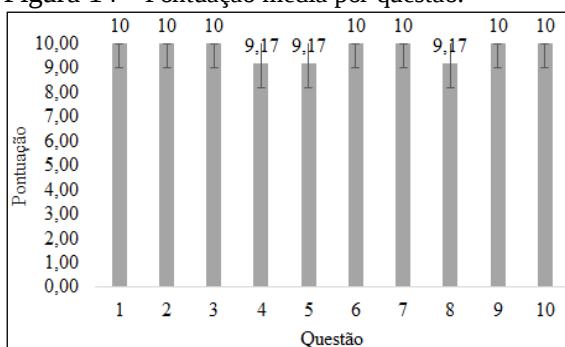
Segundo Favalessa (2011) uma boa formação de muda está relacionada com a eficiência do substrato, sobretudo devido à disponibilidade de nutrientes. Além disso, a qualidade da mesma é um fator de sucesso na implementação de hortas, pois as características de crescimento influenciam no desempenho final das culturas. Em contrapartida, uma má formação da muda compromete e debilita o desenvolvimento da cultura, podendo gerar perdas no canteiro de produção (ECHER *et al.*, 2007).

Compostagem doméstica e cultivo de hortaliças como atividade em período pandêmico

O resultado obtido a partir da aplicação do questionário alcançou a pontuação final de 97,5, demonstrando que o experimento foi completamente satisfatório. Conforme descrito na metodologia, pontuação acima de 75 significa que as atividades se adequaram, pois despertaram interesse, aprendizado sustentável, consciência ambiental e rotinas produtivas, influenciando diretamente na melhora da saúde mental e na manutenção do bem-estar em período de pandemia.

A Figura 14 mostra a pontuação média de cada questão. É possível perceber um impacto positivo, visto que as questões relacionadas à sustentabilidade ambiental (questão 1 a 4) e ao período de pandemia (questão 5 a 10) foram bem absorvidas pelos participantes do processo, apresentando médias elevadas e uniformes.

Figura 14 – Pontuação média por questão.



Fonte: Autora.

As avaliações ligadas às questões de sustentabilidade ambiental demonstraram que houve aprendizado acerca do tema, além de um despertar para destinação adequada do lixo orgânico domiciliar e consumo saudável.

Em relação às avaliações ligadas ao período de pandemia, percebe-se uniformidade e médias consideráveis. Nas questões 5 e 6, a correlação dos resultados está em conformidade, pois a rotina diária e organização de horário foram absorvidos

gradualmente, sendo perceptível a melhora no desempenho de outras atividades.

As questões 7 a 10 indicam que o processo de compostagem e a horticultura influenciaram positivamente na saúde mental e no combate a ociosidade e estresse, promovendo bem-estar à todos. Dessa forma, todas as atribuições do processo foram consideradas como atividades essenciais neste período de pandemia.

A OMS (2020) e a ABP (2020) enfatizam a importância da criação e manutenção de novas rotinas, a partir de atividades diárias do tipo lúdicas, pedagógicas e saudáveis, na prevenção e no combate às consequências psicológicas e mentais ligadas ao período de pandemia.

Além disso, a atividade se mostrou como educativa, onde o conhecimento foi passado aos participantes de forma prática. Arruda *et al.* (2020) implementou a horticultura como estratégia pedagógica para construção de conhecimentos sustentáveis. Em sua abordagem interdisciplinar de educação ambiental, despertou curiosidade, interesse e participação de crianças e familiares envolvidos no processo. Além disso, também frisou a importância dessas atividades no período de isolamento social, a partir do contato com esses elementos da natureza. Lima *et al.* (2017) destaca a importância de incorporar a compostagem e a horticultura nas atividades escolares, agregando conhecimentos em educação ambiental e sustentabilidade. Minke (2020) também cita o desenvolvimento da compostagem como ótima atividade a ser praticada em família.

Em período de pandemia, trabalhos de cunho sustentável também se destacam como atividades que podem contribuir para a saúde. Dode *et al.* (2021) aplicou a atividade de micro hortas de forma terapêutica e encontrou resultados satisfatórios ligados ao bem-estar físico e emocional, ressaltando a importância do engajamento em atividades de caráter sócio-ambiental e a busca por novos conhecimentos, sobretudo em período pandêmico.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

A compostagem doméstica se mostrou viável para o tratamento dos resíduos orgânicos residenciais, contribuindo para minimizar os impactos gerados pelo descarte indevido dessa fração. O composto originado também apresentou excelente aplicabilidade no cultivo de couve tronchuda e manteiga, quando da obtenção de mudas. Isso acaba estimulando hábitos de consumo saudável, a partir da criação de mini hortas e aprimoramento de horticulturas.

Além de promover uma conscientização sobre a prática sustentável, uma vez que o estudo foi aplicado no contexto residencial, as atividades de montagem e monitoramento da compostagem e plantios foram consideradas aptas ao bem estar em período de pandemia. As atividades promoveram conhecimento, adaptação de rotina e melhora de desempenho diário, oferecendo a oportunidade de vivenciar novas experiências que contribuem para o desenvolvimento social e emocional.

Para trabalhos futuros, é recomendável a aplicação de outros modelos de composteira residencial e aplicação do composto produzido em outras variadas culturas de mini horta.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. C. F.; RODRIGUES, T. F. D.; TEBALDI, N.; SILVA, L. M. M. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaraji (*Colubrina glandulosa* Perk. – RHAMNACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, no 2, p.108-111, 1998. Disponível: https://www.abrates.org.br/files/artigos/58984c4716a010.43599991_artigo18.pdf. Acesso em 03 jul. de 2021.
- ARRUDA, Harumi Matsumiya Alves et al. **Horta pedagógica e educação ambiental nas infâncias: da implementação à pandemia do covid 19**. Campina Grande: Realize, 2021. p. 1248-1267. *E-book: CONEDU em Casa - Vol 02*. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/74182>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Os descaminhos do lixo**. ABRELPE, 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/brasil-produz-mais-lixo-mas-nao-avanca-em-coleta-seletiva/#:~:text=Segundo%20o%20Panorama%20dos%20Res%C3%ADduos,total%2C%2092%25%20foram%20coletados>. Acesso em: 15 mai. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. ABRELPE, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 16 mai. 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PSIQUIATRIA. **Saúde mental e COVID-19**. ABP. 2020 Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/May/29/Manual-Sa--de-Mental-e-COVID-19.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2021.
- BARROS, M. B. A. et al. Relato de tristeza/depressão, nervosismo/ansiedade e problemas de sono na população adulta brasileira durante a pandemia de COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Brasília, 2020. DOI 10.1590/S1679-49742020000400018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/nFWPcDjfnCLD84Qx7Hf5ynq/?lang=pt>. Acesso em:
- BENÍCIO, L. P. F; SILVA, L. L; LIMA, S. O. Produção de mudas de couve sob efeito de diferentes concentrações de biofertilizante. **Revista ACTA Tecnológica**, São Paulo, v. 6, n. 2, jul-dez. 2011. Disponível em:

<https://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/67>. Acesso em: 10 mai. 2021.

BRASIL. Lei 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e da outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, nº 147, 03 ago. 2010. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=3&data=03/08/2010>. Acesso em: 12 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa SDA nº 25, de 23 de julho de 2009**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 28 de jul. 2009. Disponível: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-25-de-23-7-2009-fertilizantes-organicos.pdf/view>. Acesso em 02 jul. de 2021.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas**. Brasília: MDS. Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. 2012. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/marco_EAN.pdf. Acesso em: 31 mai. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. MMA. Brasília, 2020. Disponível em: <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planar-es/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%BAblica.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Compostagem familiar**: conceitos básicos a respeito da compostagem natural como

objetivo de incentivar o aproveitamento de parte significativa de resíduos sólidos. Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2013. 16p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/documents/2018/2/39040/Compostagem+Familiar.pdf/97519ff2-1d3d-42f6-97a7-bde0c7f7bdb7>. Acesso em: 02. jun. 2021.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: Ciência, Tecnologia e Produção. 3 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.

CENTENO, L. N.; CECCONELLO, S. T.; SÁ, J. S. Avaliação do crescimento vegetativo de mudas de couve manteiga em substratos orgânicos alternativos. **Revista Científica Rural - Urcamp**. Bagé-RS, v. 17, n. 1, 2015. Disponível em: <http://revista.urbcamp.tche.br/index.php/RCR/article/view/97>. Acesso em: 18 mai. 2021.

CHIABI, Lucas. Principais Problemas do Lixo Orgânico ir para o Aterro. **Blog Ciclo Orgânico**. 23 jun. 2017. Disponível em: <http://blog.cicloorganico.com.br/sustentabilidade/principais-problemas-do-lixo-organico-ir-para-o-aterro/>. Acesso em: 30 abr. 2021.

COSTA, Maria Raissa da Silva et al. Desenvolvimento de mudas de couve em diferentes substratos e idade. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Paraíba, v.4, n.1, p.01-06, jan-dez. 2011. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/753/674>. Acesso em: 18 jun. 2021.

CRUZ, R. F.; GERUDE NETO, O. J. A.; FREITAS, S. J. N.; RODRIGUES, J. B.; SILVA, D. L. L.. A aplicabilidade do chorume oriundo do processo de compostagem biofertilizante orgânico para agricultura sustentável. **Nature and Conservation**, v.12, n.3, p.37-48, 2019. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/nature/>

[article/view/CBPC2318-2881.2019.003.0005/1817](https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/expressaextensao/article/view/CBPC2318-2881.2019.003.0005/1817). Acesso em: 31 mai. 2021.

DODE, L. B.; CHAVES, A. L. S.; ZANUSSO, J. T.; TORSIAN, W. S. Microverdes: cultivo doméstico na promoção da saúde e bem-estar. **Revista Expressa Extensão**. ISSN 2358-8195, v. 26, n. 1, p. 172-181, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/expressaextensao/article/view/19664/pdf>. Acesso em: 31 mai. 2021.

D'OLIVEIRA, C. Mini composteira doméstica. **Blog Criando um Jardim**. 21 set. 2017. Disponível em: <https://criandoumjardim.wordpress.com/2017/09/21/mini-composteira-domestica/>. Acesso em: 10 de dez. de 2020.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Prosa Rural - Vantagens da agricultura orgânica. **Notícias**. Embrapa, Região Centro-Oeste/Sudeste, 3ª semana, mar. 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2555553/prosa-rural---vantagens-da-agricultura-organica>. Acesso em: 01 jun. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. EMBRAPA, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31004/1/BPD-8.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo de Tomate para Industrialização**. EMBRAPA, 2006. Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/deficiencias.htm. Acesso em: 27 jun. 2021.

ECHER, M.M. et al. Avaliação de mudas de beterraba em função do substrato e do tipo

de bandeja. **Semina: Ciências Agrárias**, v.28, n.1, p.45-50, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744083006.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2011.

FAVALESSA, MARCILENE. **Substratos renováveis e não renováveis na produção de mudas de Acacia mangium**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Floresta) - Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, 2011. Disponível em: https://florestaemadeira.ufes.br/sites/florestaemadeira.ufes.br/files/TCC_Marcilene%20Favalessa.pdf. Acesso em: 05 jul. 2021.

Instituto da Potassa & Fósforo. **Manual internacional de fertilidade do solo**. Tradução e adaptação de Alfredo Scheid Lopes. 2ª ed., rev. e ampl. Piracicaba: POTAFOS, 1998. 177 p.: il. Disponível em: <https://www.ufjf.br/baccan/files/2019/04/Manual-Internacional-de-Fertilidade-do-Solo.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2021.

JIMÉNEZ, E. I; GARCÍA, V. P. Evaluation of city refuse compost maturity: a review. **Biological wastes**, Espanha, v. 27, p. 115-142, 1989. Disponível em: <https://digital.csic.es/handle/10261/5162>. Acesso em: 16 jun. 2021

KIEHL, Edmar José. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. [S.l: s.n.], 1998.

KIEHL, E. J. **Manual da Compostagem**: maturação e Qualidade do Composto. 4ª ed. Piracicaba, p. 173. 2004.

LACERDA, K. A. P.; MORAES, J. V. Q.; SILVA, Y. G.; OLIVEIRA, S. L. Compostagem: alternativa de aproveitamento dos resíduos sólidos utilizando diferentes modelos de composteiras. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 6, p.40753-40763, jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-567>. Acesso em: 01 jul. 2021.

LIBERATO JÚNIOR, J. I.; CARMO, A. S.; PESSOA, P. R.; TOLEDO, T. V. Análise de

parâmetros físico-químicos condicionais à qualidade de adubo orgânico obtido por processo de compostagem desenvolvido no IFMG campus Ouro Branco - MG. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2019, Minas Gerais. **Anais [...]**. Minas Gerais: IFMG, 2019. Disponível em: <https://www2.ifmg.edu.br/sic/edicoes-antiores/resumos-2019/analise-de-parametros-fisico-quimicos-condicionais-a-qualidade-de-adubo-organico-obtido-por-processo-de-compostagem-desenvolvido-no-ifmg-campus-ouro-branco-mg.pdf/view>. Acesso em: 05 jul. 2021.

LIMA, P. T.; DIAS, N.; ROSALEN, M. S. Trabalho por projeto: utilização de uma horta escolar para ensino e aprendizagem de ciências. **Cadernos de Educação**, v.16, n. 32, jan.-jun. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Natalia-Dias-11/publication/318518378_Trabalho_por_projeto_utilizacao_de_uma_horta_escolar_para_o_ensino_e_aprendizagem_de_ciencias/links/59f13352a6fdcc1dc7b8f9a9/Trabalho-por-projeto-utilizacao-de-uma-horta-escolar-para-o-ensino-e-aprendizagem-de-ciencias.pdf. Acesso em: 05 jun. 2021.

LUENGO, R. F. A. Determinação de minerais no solo e análise de folhas de couve produzida em Brasília. **Brazilian Journal of Food Technology**. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/bjft/a/WCTWYtdWNCzjS6S3m7NkJ6M/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 02 abr. de 2021.

LUZ, M. J. da S.; FERREIRA, G. B.; BEZERRA, J. R. C. Adubação e Correção do Solo: Procedimentos a Serem Adotados em Função dos Resultados da Análise do Solo. **Circular Técnica**, Campina Grande, n. 63, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPA/19595/1/CIRTEC63.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2021.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. Piracicaba: Ceres, 2006. 631 p.

MANUAL de métodos de análises químicas para avaliação da fertilidade do solo. **Embrapa**, Rio de Janeiro, 56 p., 1998. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/335210/manual-de-metodos-de-analises-quimicas-para-avaliacao-da-fertilidade-do-solo>. Acesso em: 06 jun. 2021.

MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J. & BOVI, M. L. Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial das plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernades – Palmae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, 1999.

MASSUKADO, Luciana Miyoko; SCHALCH, Valdir. Avaliação da qualidade do composto proveniente da compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos domiciliares. **Revista DAE**. n. 183, 2010. Disponível em: <http://revistadae.com.br/site/artigo/1412-Avaliacao-da-qualidade-do-composto-proveniente-da-compostagem-da-fracao-organica-dos-residuos-solidos-domiciliares>. Acesso em: 30 jun. 2021.

MEDEIROS, Rachel Araújo. **Sistema de compostagem de resíduos orgânicos oriundos de uma instituição de longa permanência para idosos**. 2016. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/3369/1/%5BTCC%20%20UF%20RN%5D%20RACHEL%20ARAUJO%20DE%20MEDEIROS.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MERLIN, Bruna. Prática de compostagem ganha adeptos durante a pandemia em Uberlândia: moradores criam própria compostagem em casa; projeto recolhe resíduos orgânicos na casa dos cidadãos. **Diário de Uberlândia**, Uberlândia, 14 mar. 2021. Disponível em:

<https://diariodeuberlandia.com.br/noticia/28019/pratica-de-compostagem-ganha-adeptos-durante-a-pandemia-em-uberlandia>. Acesso em: 06 jun. 2021.

MINKE, Paloma. Compostagem: fazer do lixo orgânico um bom composto pode ser uma ótima atividade em família. **Agricultura e Abastecimento**, São Paulo, 30 abr. 2020. Disponível em: <https://www.agricultura.sp.gov.br/noticias/compostagem-fazer-do-lixo-organico-um-bom-composto-pode-ser-uma-otima-atividade-em-familia/>. Acesso em: 06 jun. 2021.

MONQUERO, P. A; CHRISTOFFOLETI, P. J. Banco de Sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. **Fitotecnia**. Bragantia, Campinas, v.64, n.2, p.203-209, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/5N6HThrm4GgVMLkS8DVQ9Ry/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 jul. 2021.

MOREIRA, M. A.; CARVALHO, J. G.; PASQUAL, M.; FRÁGUAS, C. B.; SILVA BORTOLOTTI, A. da. Efeito de substratos na aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro cv. Pérola. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 5, p. 875-879, set./out., 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542006000500008>. Acesso em: 10 jul. 2021

NAKAMURA, Saori. Como Fazer Composteira com Potes de Sorvete. **Blog Horta Vertical em Casa**. 16 fev. 2019. Disponível em: <https://hortaverticalemcasa.blogspot.com/2019/02/como-fazer-composteira-com-potes-de.html>. Acesso em: 08 dez. 2020.

OLIVEIRA, A. C.; BISCARO, G. À.; MARQUES, R. P.; REIS, L. L.; ZONTA, T. T; MARUYAMA, W. I; MAIA, S. C. M; FREITAS JÚNIOR, N. A; MENDONÇA, V. Avaliação da germinação e formação de mudas de couve manteiga utilizado diferentes combinações de substrato nas condições de Cassilândia-MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47., 2007, Porto Seguro. **Anais [...]**. Bahia: Resgatando e Valorizando as Hortaliças Subutilizadas, 2007. v. 1. p. 1-1. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/Eventos/X2/EventosX/Trabalhos/EV_1/A190_T61_Comp.pdf. Acesso em: 28 mai. 2021.

OLIVEIRA, Liliane Tavares de. **Compostagem doméstica, uma solução para os resíduos sólidos urbanos**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/11616>. Acesso em: 10 abr. 2021.

OLIVEIRA, L.R. de; SANTOS, A. G. F.2; GOUVEIA, A. M. S. Produtividade da couve-manteiga (*Brassica oleracea* L. var. acephala) influenciada pela adubação potássica de cobertura. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19., 2020. **Anais [...]**. UNIFIO, 2020. Disponível em: <http://www.cic.fio.edu.br/anaisCIC/anais2020/pdf/01.01.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2021.

OLIVEIRA, E. C. A.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B.; CERRI, C. E. P. **Compostagem**. Trabalho da disciplina Matéria Orgânica do Solo (Programa de pós-graduação em solos e nutrição de plantas) – Universidade de São Paulo Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Compostagem_000fhc8nfqz02wyiv80efhb2adn37yaw.pdf. Acesso em: 09 abr. 2021.

NAÇÕES UNIDAS. Covid-19: OMS divulga guia com cuidados para saúde mental durante pandemia. **ONU News**. 18 mar. 2020. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/03/1707792>. Acesso em: 30 mai. 2021.

OTOBONI, M. E. F.; OLIVEIRA, D. J. L. S. F.; VARGAS, P. F. Couve-manteiga é sabor e saúde no prato garantida. **Revista Campo & Negócios**. 21 jul. 2019. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/couve-manteiga-e-sabor-e-saude-no-prato-garantida/>. Acesso em: 12 mai. de 2021.

PEIXOTO, A. A.; FERNANDES, J. G. Utilização da Técnica de Compostagem: uma proposta para destinação final dos resíduos orgânicos gerados em um restaurante universitário. In: Simpósio de Excelência Gestão e Tecnologia, 8., 2016. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Associação Educacional Dom Bosco. Tema: Desenvolvimento de Competências Frente aos Desafios do Amanhã. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos_16/8524288.pdf. Acesso em: 10. mai. 2021.

PEIXOTO, R. T. G. **Compostagem**: opção para o manejo orgânico do solo. Londrina: IAPAR, 1988. (Série IAPAR. Circular, 57).

PINTO, VB; HONÓRIO ICG; GOMES, JAO; FRANCA, MA; MELO MTP; MARTINS, ER. Influência de diferentes substratos na germinação de jambu (*Spilanthes oleracea* L.). **Horticultura Brasileira**, v. 28, n.2, 2010. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_4/A2940_T4720_Comp.pdf. Acesso em: 19 jun. 2021.

PREZOTTI, LUIZ CARLOS; MARTINS, ANDRE GUARÇONI. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar**. Vitória, ES: Incaper, 2013. 104 p. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/40/1/Guia-interpretacao-analise-solo.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.

RAMOS, Darlan de Araújo. **Avaliação da couve de folha em diferentes classes de solos e doses de bokashi**. 2019. 79 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/4896/1/DARLAN%20DE%20ARA%20C3%9AJ%20RAMOS%20-DISSERTA%20C3%87%20C3%83O%20-%20PPGHT%20-%202019.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2021.

SALVARO, Elisangela; BALDIN, Schirlei; COSTA, Marcel Madeira; LORENZI, Eduardo Smania; VIANA, Ednilson; PEREIRA, Ernandes Benedito. Avaliação de cinco tipos de minicomposteiras para domicílios do bairro Pinheirinho da cidade de Criciúma/SC. **Com Scientia**, Curitiba, PR, v. 3, n. 3, jan./jun. 2007.

SANTOS, P. C. dos et al. Crescimento inicial e teor nutricional do maracujazeiro amarelo submetido à adubação com diferentes fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. Especial, p.722-728, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000500101>. Acesso em: 05 jul. 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Cultivo de hortaliças em pequenos espaços. **Sustentabilidade**, Relatório de Inteligência. SEBRAE, fev. 2016. Disponível em: http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/2016_2_CULTIVO_DE_HORTALI%C3%87AS.pdf. Acesso em: 01 jun. 2021.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Paudalho. Recife, 2005. Disponível em: <http://dspace.cprm.gov.br/xmlui/bitstream>

m/handle/doc/16561/Rel_Paudalho.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 02 jun. 2021.

SHIMAMOTO, G. F.; WANGEN, D. R. B.; SANTOS, M. S.; PEREIRA, H. S.; SANTOS, G. À.; RAIMUNDO, M. A. P.; Caracterização química de composto orgânico produzido com resíduos sólidos gerados pelo Restaurante Universitário da Universidade Federal de Uberlândia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 19., Natal, 2015. **Anais [...]**. Rio Grande do Norte: O solo e suas múltiplas funções. Acesso em: <https://www.eventossilos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/1393.pdf>. Disponível em: 02 jul. 2021.

SILVA, P. R. D. et al. Processo de estabilização de resíduos orgânicos. Vermicompostagem versus compostagem. **Química Nova**, São Paulo, v.36, n.5, p.640-645, 2013.

SILVA, D. L. L. A aplicabilidade do chorume oriundo do processo de compostagem biofertilizante orgânico para agricultura sustentável. **Nature and Conservation**, v.12, n.3, p.37-48, 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2019.003.0005>. Acesso em: 29 mai. 2021.

SILVA, E. A.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. S.; OLIVEIRA, A. C.; SMARSI, R. C.; MENEGAZZO, M. L. Efeito de diferentes substratos na produção de mudas de cultivares de almeirão. **Agrarian**, Dourados, v. 1, n. 1, p. 55-65, 2008. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/28/28>. Acesso em: 29 jun. 2021.

SILVA, Alice Sabrina Ferreira da. **Avaliação do processo de compostagem com diferentes proporções de resíduos de limpeza urbana e restos de alimentos**. 2016. 48 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17905>. Acesso em: 02 jul. 2021.

SILVA, Franciédna Maria da. **Diagnóstico e tratamento por compostagem dos resíduos sólidos orgânicos provenientes do mercado público do município de Pombal-PB**. 2017. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2017. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/836>. Acesso em: 01 jul. 2021.

SOUZA, F.A. de; AQUINO, A.M. de; RICCI, M. dos S.F.; FEIDEN, A. **Compostagem**. Seropédica: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Agrobiologia, 11 p., 2001 (Boletim Técnico, nº 50).

SOUZA, C. M. R.; MORAES, V. **Lixo: uma questão além do contexto reciclável**. Monografia (Especialização de Campo-Ead) – Universidade Federal do Paraná, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1884/38416>. Acesso em: 02 mai. 2021.

TESSARO et. al. Produção agroecológica de mudas e desenvolvimento a campo de couve-chinesa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.5, p.831-837, mai. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/5dQvWxXjsmysZQwRSDTWpjk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mai. 2021.

TRANI, P. E.; TIVELLI, S. W.; BLAT, S. F. et al. **Couve de folhas: do plantio à colheita**. Campinas: IAC, 2015. 36 p. (Série Tecnológica Apta. Boletim técnico IAC, 214). Disponível em: <https://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/arquivos/iacbt214.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2021.

VALENTE, B.S.; XAVIER, E.G.; MORSELLI, T.B.G.A.; JAHNKE, D.S.; BRUM Jr, B.S.; CABRERA, B.R.; MORAES, P. O.; LOPES, D.C.N. Fatores que afetam o desenvolvimento da

compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, p. 59-85, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.21071/az.v58i224.5074>. Acesso em: 05 mai. 2021.

WANGEN, Dalcimar Regina Batista; FREITAS, Isabel Cristina Vinha. Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [S.l.], v. 5, n. 2, nov. 2010. ISSN 1980-9735. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/7601>. Acesso em: 02 dez. 2020.