Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.03, 2024

ISSN 2178-6925

ABORDAGEM BIODINÂMICA PARA O CULTIVO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO DE CASOS DE HORTAS URBANAS

BIODYNAMIC APPROACH FOR SUSTAINABLE CROPPING: A CASE STUDY OF URBAN GARDEN

Letícia Pereira Cardoso

Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFTO-Campus Palmas/TO, Brasil, email: leticia.cardoso3@estudante.ifto.edu.br

Luyane Castro de Sousa

Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Educação,

Ciência e Tecnologia-IFTO-Campus Palmas/TO, Brasil, e-mail: luyane.sousa2@estudante.ifto.edu.br

Millena de Oliveira Martins

Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFTO-Campus Palmas/TO, Brasil, email: millena.martins2@estudante.ifto.edu.br

Sarah Luíza Ribeiro Avelino

Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFTO-Campus Palmas/TO, Brasil, email: sarah.avelino2@estudante.ifto.edu.br

Wédila Souza Aires Jácome

Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFTO-Campus Palmas/TO, Brasil, e-mail: eng.wedila@gmail.com

Otavio Cabral Neto

Docente do da Àrea de Recursos Naturais, Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Tocantins – IFTO - Campus Palmas /TO, Brasil, e-mail: otavio.neto@ifto.edu.br

Resumo

O presente artigo faz um abordagem inicial sore a agricultura sustentável, que é um sistema de produção de alimentos que visa preservar o meio ambiente, promover justiça social e ser economicamente viável, destacando a significativa relevância histórica e contemporânea dos pequenos espaços de cultivo nas áreas urbanas, com ênfase na horticultura e sua impactante influência positiva na saúde, bem-estar e qualidade de vida. Destaca-se uma análise aprofundada sobre as estratégias biodinâmicas aplicadas em hortas urbanas na cidade de Palmas-Tocantins, com especial atenção à adubação biológica. Além da revisão bibliográfica minuciosa, este estudo se distingue por incorporar uma abordagem prática, envolvendo visitas técnicas e uma entrevista exclusiva com Clóvis José Maria, produtor e pesquisador com formação em Técnico Florestal e Paisagismo pela UNILIVRE (Universidade Livre do Meio Ambiente) do Paraná. Este processo proporcionou uma compreensão aprofundada dos métodos de cultivo, produção de compostagem utilizando materiais reutilizáveis e inteiramente orgânicos, eficiência hídrica, controle de pragas de maneira natural, emprego de fungos benéficos e adubos orgânicos, além de outras estratégias inovadoras de plantio observadas na horta mantida pelo pesquisador. A expectativa é que este estudo não apenas contribua para o desenvolvimento sustentável e inovação na produção de alimentos orgânicos em pequenos espaços urbanos, mas também fortaleça a compreensão da importância da agricultura urbana e das práticas biodinâmicas no contexto atual. Ao oferecer insights valiosos e práticos, busca-se consolidar a relevância dessas iniciativas para o bem-estar das comunidades urbanas e o equilíbrio ambiental. Em suma, este estudo busca ser um catalisador para o avanço da produção de alimentos orgânicos, contribuindo para o melhor aproveitamento da água e de recursos naturais e assim proporcionar mecanismos para um futuro mais saudável e ecologicamente equilibrado.

Palavras-chave: horta urbana, biodinâmica, produção orgânica, horticultura e agricultura.

Abstract

This article takes an initial approach to sustainable agriculture, which is a food production system that aims to preserve the environment, promote social justice and be economically viable, highlighting the significant historical and contemporary relevance of small cultivation spaces in urban areas, with emphasis on horticulture and its positive impactful influence on health, well-being and quality of life. Highlighting an in-depth analysis of biodynamic strategies applied in urban gardens in the city of Palmas-Tocantins, with special attention to biological fertilization. In addition to the thorough bibliographical review, this study is distinguished by incorporating a practical approach, involving technical visits and an exclusive interview with Clóvis José Maria, producer and researcher with training in Forestry and Landscaping Technician from UNILIVRE (Free University of the Environment) of Paraná. This process provided an in-depth understanding of cultivation methods, compost production using reusable and entirely organic materials, water efficiency, pest control in a natural way, use of beneficial fungi and organic fertilizers, in addition to other innovative planting strategies observed in the garden maintained by the researcher. The expectation is that this study will not only contribute to sustainable development and innovation in the production of organic food in small urban spaces, but also strengthen the understanding of the importance of urban agriculture and biodynamic practices in the current context. By offering valuable and practical insights, we seek to consolidate the relevance of these initiatives for the well-being of urban communities and environmental balance. In short, this study seeks to be a catalyst for the advancement of organic food production, contributing to the better use of water and natural resources and thus providing mechanisms for a healthier and ecologically balanced future.

Keywords: urban garden, biodynamics, organic production, horticulture and agriculture.

1. Introdução

Ao longo da história, pequenos espaços de cultivo têm desempenhado um papel vital nas cidades, influenciando não só aspectos econômicos, sociais e ambientais, mas também melhorando significativamente a qualidade de vida e o bem-estar das pessoas.

ISSN 2178-6925

Estudos na literatura têm destacado como os espaços de horticultura urbana impactam positivamente a saúde e o bem-estar tanto a nível individual quanto comunitário, oferecendo uma variedade de benefícios percebidos (Davies et al., 2014).

Definido como uma prática agroeconômica, a horticultura pode ser realizada em diferentes escalas de produção, que vão desde de micros, pequeno, médios e grandes propriedades, situados tanto no interior, quanto nos centros urbanos (Catapan et al., 2018)

A adoção da prática da agricultura biológica em hortas urbanas é justificada pela imperativa necessidade de preservar e respeitar os ecossistemas para as gerações vindouras. Além de representar uma alternativa adequada para a produção de alimentos, essa abordagem promove uma alimentação saudável, minimizando os riscos associados à saúde humana e à degradação ambiental. Um exemplo notável desse compromisso é evidenciado pela rede de hortas urbanas biológicas em Barcelona. (Eugo, 2012).

A produção familiar de hortaliças no Brasil ultrapassou 19 milhões de toneladas, abrangendo mais de 32 espécies de plantas e gerando uma movimentação econômica de 24 milhões de reais. Esse crescimento é impulsionado pela mudança de preferência dos consumidores, que estão cada vez mais interessados em produtos saudáveis e frescos. Isso tem contribuído para o sucesso e o desenvolvimento desse setor agrícola (Clemente, 2015)

A abordagem biodinâmica na agricultura, um conjunto de práticas que envolvem aspectos biológico e dinâmico, busca criar produtos saudáveis sem defensivos agrícolas, usando como adubo, utilizando exclusivamente os fertilizantes orgânicos e o respeito aos ciclos da natureza, sem danificar o solo, sempre repondo seus nutrientes de forma natural.

Neste contexto, o presente trabalho possui a finalidade de apresentar um estudo de caso sobre as estratégias biodinâmicas em hortas urbanas, com ênfase na utilização de adubação biológica.

2. Materiais e métodos

O presente trabalho objetivou realizar um levantamento dos artigos publicados em periódicos científicos, sites de pesquisa científica, revistas da área de ciências agrárias sobre estratégias biodinâmicas em hortas urbanas. Como mecanismo de busca foram utilizadas as

palavras chaves (horta urbana, biodinâmica e produção orgânica) com norteadoras e a busca foi realizada on-line. A partir do levantamento, foram encontrados 42 documentos relacionados, foi adotado critério de selecionar os documentos mais pertinentes com a temática do trabalho, restando 27 que foram usados neste artigo de revisão. Juntamente com a revisão foi realizada uma entrevista e visita técnica a produção biodinâmica do Sr. Clóvis José Maria, produtor e pesquisador com formação em Técnico Florestal e Paisagismo pela UNILIVRE (Universidade Livre do Meio Ambiente) do Paraná, produçao esta no município de Palmas – TO.

3. Desenvolvimento

3.1 Horticultura

A horticultura é a ciência que se dedica ao cultivo de plantas em jardins, pomares, hortas e estufas, atendendo às necessidades alimentares e estéticas humanas. Ela é subdividida em olericultura (verduras e legumes), fruticultura (plantas frutíferas) e horticultura ornamental (espécies floríferas, incluindo floricultura e paisagismo) (SEBRAE, 2017). Com foco na olericultura, as hortaliças destacam-se na preferência de cultivo por parte dos agricultores familiares, pois, além de enriquecer e complementar a sua dieta, possibilitam um retorno econômico rápido, servindo de suporte a outras explorações com retorno de médio e longo prazo (Amaro et al., 2007).

A prática da agricultura orgânica, focada na produção de hortaliças, está em ascensão globalmente. Isso se deve à crescente preocupação em salvaguardar a saúde tanto dos agricultores quanto dos consumidores, além de preservar o meio ambiente. Essa abordagem de cultivo é especialmente adotada por agricultores familiares devido à sua adaptação às particularidades das pequenas propriedades geridas por famílias. Destacam-se a diversidade de produtos cultivados em uma mesma área, a menor dependência de insumos externos, a absorção significativa de mão de obra familiar e a reduzida necessidade de investimento financeiro. (Sediyama, et al. 2014)

Apesar do crescimento do setor, a produção de hortaliças orgânicas enfrenta desafios específicos que vão além dos riscos associados à agricultura convencional. Estes incluem a limitada escala de produção, a necessidade de maior mão de obra, a exigência de embalagens certificadas, e os custos associados à certificação, que acabam sendo repassados ao consumidor final, gerando também um risco de mercado, como apontado por Lima (2005). Para hortaliças, que são altamente perecíveis, os produtores devem adotar estratégias para minimizar esses riscos, como a programação

da produção e uma análise preditiva do mercado. Nesse contexto, diversificar a produção de diversas hortaliças emerge como uma estratégia eficaz para mitigar tais desafios.

Na produção de hortaliças, algumas práticas são essenciais para condução das hortas e a produção de insumos destinados ao sistema orgânico. Dentre elas, a produção de mudas, de fertilizantes orgânicos, de biofertilizantes, de vermicompostos e de adubos verdes. Além de tecnologias para manejo de pragas, doenças e de plantas espontâneas, rotação e consorciação de olerícolas contribuem para a melhoria da produção orgânica. (Sediyama, et al. 2014)

Ao contrário de práticas agrícolas convencionais que muitas vezes dependem de grandes espaços, a horticultura permite a eficiência produtiva em pequenos espaços, e com a aplicação de métodos orgânicos de reaproveitamento de materiais que, de outra forma, seriam descartados. Essa abordagem sustentável foi o que motivou o pesquisador Clóvis, a se dedicar ao cultivo de hortaliças em pequenas áreas urbanas, utilizando o mínimo de água e explorando a dinâmica das matérias orgânicas. Sua pesquisa destaca-se pelo aproveitamento da própria biodinâmica das matérias orgânicas, incorporando fungos para formar compostagem.

3.2 Comercialização

Para Camargo Filho et al., (2001), o conhecimento do contexto mercadológico das hortaliças é tão importante que deve ser considerado até no planejamento de cultivo. São exemplos de comercialização via pequeno varejo as feiras livres, os sacolões, as quitandas, as mercearias e os mercadinhos. No processo de comercialização, o produtor se concentra em dois mercados distintos: um composto por clientes fiéis que vão à sua residência e outro por compradores recorrentes, que é a venda para mercados de porte pequeno. A priorização desse segundo mercado se justifica pela ausência de custos com transporte e entrega, facilitando a distribuição eficiente. Existem planos futuros de expansão devido à alta demanda. O produtor evita trabalhar com supermercados de grande porte devido às suas exigências específicas quanto à padronização, classificação e qualidade do produto.

O mercado brasileiro de hortaliças é altamente diversificado e segmentado, com dezenas de olerícolas sendo comercializadas e consumidas nas diferentes regiões do

país, embora o volume da produção tenha se concentrado em poucas espécies, como alface, batata, cebola, cenoura, melancia e tomate. A produção de grande parte do volume comercializado das hortaliças no Brasil é realizada por pequenos agricultores, geralmente denominados como “familiares”, que é o caso de Clóvis e muitos outros pequenos produtores que utilizam dessa técnica da agricultura para seu próprio sustento e família.

Esses produtos são comercializados por meio de diversos canais, como as centrais de distribuição das grandes redes de supermercados, mercados locais, feiras livres, restaurantes e nas centrais de abastecimento, como Ceasa e Ceagesp. O setor varejista, especialmente os supermercados, destaca-se como um dos principais meios de distribuição para hortaliças, especialmente em áreas metropolitanas, sendo esta uma opção considerável para Clóvis. Após a pandemia de coronavírus, houve um aumento significativo na demanda por hortaliças nos supermercados, pois os consumidores, ao fazerem compras com menos frequência, buscam também produtos alimentícios e de higiene sem aditivos artificiais. (EMBRAPA 2020).

3.3 Compostagem

Kiehl (1985), citado por Teixeira (2002) define compostagem como sendo: “um processo controlado de decomposição microbiana, de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica” e nesse processo ocorre uma aceleração da decomposição aeróbia dos resíduos orgânicos por populações microbianas, concentração das condições ideais para que os microorganismos decompositores se desenvolvam, (temperatura, umidade, aeração, pH, tipo de compostos orgânicos existentes e tipos de nutrientes disponíveis), pois utilizam essa matéria orgânica como alimento e sua eficiência baseia-se na interdependência e inter-relacionamento desses fatores. O processo é caracterizado por fatores de estabilização e maturação que variam de poucos dias a várias semanas, dependendo do ambiente.

O composto é o resultado do processo de compostagem, apresentando uma tonalidade escura e sendo abundantemente rico em húmus, contendo entre 50% e 70% de matéria orgânica. Classificado como adubo orgânico, sua origem está na preparação de estercos animais e/ou resíduos vegetais que, em sua forma natural, carecem de valor agrícola. Sua denominação decorre da maneira como é produzido, mediante a formação

de pilhas compostas por diversas camadas de materiais orgânicos. A composição específica do composto orgânico varia de acordo com a natureza da matéria-prima empregada no processo. (Oliveira et al., 2004)

A base fundamental das estratégias biodinâmicas na horta, objeto deste estudo reside na prática de compostagem desenvolvida por Cloves. Diferenciando-se das compostagens tradicionais, o protagonista incorpora esterco de animais e todos os tipos de resíduos de alimentos in natura (sem cozimento ou industrialização), desde cascas de frutas, sementes e até mesmo restos de frutas cítricas. A compostagem, conduzida com sobras da cozinha do pesquisador, revela-se um processo dinâmico que se desenrola ao longo de 45 a 60 dias. Durante esse período, uma sinfonia de ingredientes, como carvão, cascas de ovo, húmus de minhoca, jabuticaba, casca de laranja, cálcio e serragem, se entrelaçam para criar um composto que se transforma em uma terra fértil, pronta para nutrir o cultivo das hortaliças. O chorume resultante da compostagem é armazenado e após 20 dias de fermentação é utilizado e aplicado gradualmente na própria compostagem sólida.

Para ampliar ainda mais os benefícios, Clóvis implementou um sistema biodinâmico de trocas que inclui porções de arroz cozido apenas com água, nos quais são incorporados fungos para proliferação. Após dias de fermentação, o composto resultante é incorporado à terra fértil resultante da compostagem.

3.4 Preparo do Solo

As hortaliças necessitam de macronutrientes em maiores quantidades, e micronutrientes em menores quantidades. Os macronutrientes são: nitrogênio (N); fósforo (P); potássio (K); cálcio (Ca); magnésio (Mg); enxofre (S). Os micronutrientes são: manganês (Mn); zinco (Zn), cobre (Cu), ferro (Fe), molibdênio (Mo), boro (B); cloro (Cl). (EMBRAPA, 2007). Os nutrientes necessários às hortaliças estão presentes também nos adubos orgânicos de maneira equilibrada. Na Tabela 1 é apresentado a porcentagem média de matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e potássio na composição dos principais adubos orgânicos utilizados na produção de hortaliças.

Tabela 1. Porcentagem média de matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e potássio na composição dos principais adubos orgânicos utilizados na produção de hortaliças.

Adubo Orgânico	Matéria Orgânica (%) m	N (%)	N_2O_5 (%)	K_2O (%)
Esterco de bovinos	57	1,7	0,9	1,4
Esterco de eqüinos	46	1,4	0,5	1,7
Esterco de suínos	53	1,9	0,7	0,4
Esterco de ovinos	65	1,4	1,0	2,0
Esterco de aves	50	3,0	3,0	2,0
Composto orgânico	31	1,4	1,4	0,8

Fonte: Ribeiro *et al.*, 1999.

Para enriquecer o solo organicamente, evite adicionar ou misturar materiais orgânicos de difícil decomposição, como serragem ou pó-de-serra. Esses materiais, em vez de imediatamente fornecer nutrientes ao solo, inicialmente tornam esses nutrientes indisponíveis. Isso ocorre porque os microrganismos responsáveis por decompor esses materiais competem com as plantas por esses nutrientes, sendo mais eficientes na sua assimilação. Portanto, a decomposição desses materiais é um processo demorado, proporcionando benefícios apenas a longo prazo. No entanto, eles podem ser utilizados na produção de compostos orgânicos. (Amaro et al, 2007)

Para o controle e nutrição do solo, o produtor criou seu próprio NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), totalmente orgânico, um composto resultante de uma mistura de cascas de ovos, banana, borra de café e canela, batida no liquidificador, acrescido de água. A casca da banana, rica em potássio, contribui para o desenvolvimento das raízes e para a resistência das plantas a doenças. As cascas de ovo, fonte de cálcio, são cruciais para fortalecer a estrutura celular das plantas, promovendo a resistência e o crescimento. A borra de café, além de fornecer nitrogênio, atua como um repelente natural de pragas e contribui para a melhoria da estrutura do solo. Por fim, a canela, conhecida por suas propriedades antifúngicas, não só protege as plantas contra doenças como também promove um ambiente saudável para o desenvolvimento radicular.

Após quatro dias do líquido repousando, o gás resultante da fermentação é liberado, para só então poder ser adicionado a compostagem e até mesmo nas plantas que apresentarem falta de adubação. Durante o processo de pesquisa foi identificada a deficiência de cálcio em algumas plantas de alface, identificada pelo aparecimento de bordas queimadas nas folhas, que quando constatada em estágio inicial pode ser combatida com aplicação da adubação líquida de NPK.

A busca pela harmonia no solo vai além da simples composição do NPK caseiro.

O produtor também adota práticas de controle, como a medição regular do pH do solo, o pH ideal do solo situa-se entre 6,30 e 7. Caso o solo se apresente ácido, o produtor realiza intervenções utilizando cálcio ou calcário de absorção rápida, observando que, em sistemas orgânicos, essa prática é permitida e eficaz.

3.5 Controle de pragas

Muitos agricultores estão cada vez mais cientes da necessidade de promover alimentos saudáveis para melhorar a qualidade de vida (Mafra et al., 2007), como resultado, no manejo de pragas, têm optado pelo uso de produtos alternativos (Sousa et al., 2012). Essas alternativas podem ser feitas em casa ou formuladas a partir de ingredientes que não causam danos à saúde humana e ao meio ambiente, como os extratos de plantas. Esses extratos têm baixa toxicidade para pessoas e para a natureza, são acessíveis em termos de custo, facilmente encontrados, não contribuem para o desenvolvimento de resistência das pragas a materiais vegetais e são eficazes no controle desses problemas. (Sujii et al., 2010).

O monitoramento sistemático de doenças e pragas é que determinará a necessidade ou não de intervenção, que somente poderá ser feita com produtos permitidos pela legislação em vigor e aceitos pelas certificadoras. Alguns métodos alternativos, como a biofumigação e a solarização, estão em desenvolvimento (Ghini & Bettiol, 2000; Souza & Resende, 2003; Patrício, 2007).

Cloves adota uma abordagem biodinâmica composta por casca de cebola, óleo de soja e detergente como defensivo natural. Esta solução é preparada misturando duas colheres de cada ingrediente em um litro de água, resultando em uma mistura eficaz e segura para as plantas. A casca de cebola atua como um repelente natural, o óleo de soja contribui para a aderência da solução às folhas, e o detergente auxilia na quebra da tensão superficial entre os dois líquidos, permitindo uma melhor penetração e adesão na superfície das plantas.

A estratégia do pesquisador no controle de pragas inclui a eficácia de uma abordagem integrada, utilizando produtos naturais e técnicas específicas. Essa prática não oferece apenas soluções sustentáveis, alinhadas com os princípios da agricultura orgânica, mas também se bem aplicada pode contribuir para a promoção de sistemas agrícolas mais saudáveis e sem desperdícios.

3.6 Sistema em caixas de isopor

Para fugir das tarifas altas de água, o produtor que cultiva dentro da cidade, optou pela utilização de caixas de isopor. A ideia inicial do cultivo com essa estratégia era para implantar o sistema micro verdes (cultivo de plantas jovens, um pouco maior que um broto, mas ainda não são adultas), mas por não encontrar mercado favorável de comercialização na cidade, se transformou em uma estratégia mais robusta para o cultivo de hortaliças.

A diminuição da fertilidade do solo devido à lixiviação de nutrientes ocorre devido à excessiva percolação da água, resultando na movimentação de nutrientes para camadas mais profundas do perfil do solo, além da zona radicular das plantas. Esse processo faz com que esses nutrientes se tornem inacessíveis para as culturas. (Santos, et al., 2002)

É fundamental manter uma preocupação constante com a lixiviação de íons provenientes da solução do solo ou de fertilizantes, como destacado por (Santos, et al., 2002). Estudos enfatizados por Teixeira, et al. (2001) revelaram que as perdas de nutrientes por lixiviação e escoamento superficial ocorrem em proporções significativas, variando de 60% a 85% para a maioria dos fertilizantes aplicados, com exceção do fósforo (P). Notavelmente, nutrientes como potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) são perdidos predominantemente por lixiviação, representando entre 85% e 95% do total, dependendo das condições do solo e do clima.

Ao montar as caixas de isopor, o produtor incorpora uma camada inicial de palha de arroz, importante para reter água e nutrientes, algo crucial em um contexto em que, em sistemas convencionais a campo aberto, os nutrientes muitas vezes são perdidos com a rega, que ressalta a eficácia da palha de arroz nesse contexto, uma vez que funciona como um agente de retenção, contribuindo para a preservação de nutrientes essenciais.

A segunda camada é composta pelo substrato desenvolvido pelo pesquisador, pensado para suprir as necessidades nutricionais para o crescimento das plantas: composto, esterco de gado, esterco de ovino, esterco de aves, húmus, cal filer, puim de arroz fermentado, casca ovo.

As caixas de isopor não são perfuradas no fundo das caixas para não haver perdas de água, entretanto, inclui pequenos furos laterais para lidar com o excesso de água em dias chuvosos, dessa forma minimizando desperdícios e promovendo a

eficiência hídrica.

A rapidez do processo de montagem, possibilitando a mistura e o plantio no mesmo dia, demonstra a praticidade e as possibilidades desse sistema. Além disso, a reutilização das caixas para plantios subsequentes, com a incorporação dos nutrientes consumidos no primeiro ciclo de plantio, destaca a economia e o aproveitamento máximo dos recursos disponíveis.

Ao ser questionado sobre a origem da ideia de uma horta biodinâmica e totalmente orgânica, o pesquisador destacou que sua abordagem é fruto de experimentação contínua, pensamento criativo e revisão constante, refletindo uma abordagem que vise a sustentabilidade e economicidade. Nesse contexto, o uso do isopor como um isolante térmico ganhou destaque. O pesquisador argumenta que, mesmo em condições climáticas extremas, como as registradas nos meses de setembro e outubro em Palmas, com temperaturas superiores a 40°C, o isopor atua como um amortecedor térmico, mantendo as plantas em um ambiente mais ameno.

3.7 Soluções Hídricas

Para que a olericultura tenha sucesso, é essencial que a água usada na irrigação, uma das práticas agrícolas mais importantes, tenha boa qualidade em termos de aspectos químicos, físicos e sanitários. Além disso, o sistema de irrigação deve ser bem dimensionado e manejado, de forma a distribuir a água de maneira uniforme nas plantas, no tempo certo e na quantidade necessária (Marouelli, 2008).

O excesso de água, causado por irrigações muito frequentes ou por aplicações de água em quantidades muito altas, pode prejudicar as hortaliças, que são, em geral, plantas que sofrem com o déficit hídrico. A irrigação deve ocorrer quando as plantas consumirem toda a água facilmente disponível no solo. Existem vários métodos para o manejo da água de segurança, que se baseiam em informações sobre um ou mais componentes do sistema solo-planta-atmosfera. Os métodos que permitem um melhor controle da segurança usam sensores para medir o 55 status da água no solo em tempo real, o que é muito útil para técnicos e horticultores com pouca experiência em irrigação, e também para os mais experientes, mas que irrigam de forma empírica, apenas com o senso prático. (Marouelli, 2008).

Nos primeiros dias após a semeadura, até mais ou menos uma semana depois que as mudas aparecerem, regar duas vezes ao dia, de manhã e de tarde; se o clima

estiver ameno e o solo tiver boa capacidade de reter água, uma rega por dia pode bastar. Conforme as mudas crescerem, regar a cada 1 ou 2 dias, sempre à tarde, cuidando para não faltar nem sobrar água. (Marouelli, 2008)

Na pesquisa, o horticultor realiza as irrigações das hortaliças fundamentado em observações empíricas, alinhando-se com os princípios da agroecologia e da agricultura consciente. A decisão de realizar a rega 1 vez ao dia por volta das 14:00 horas ou 15:00 horas, em contraste com a prática comum de muitos produtores que preferem irrigar pela manhã e no final do dia, é respaldada por anos de prática experimental.

A escolha estratégica de considerar no início da tarde, em vez do final da tarde, é fundamentada em considerações sobre a prevenção de doenças fúngicas. O pesquisador observou que, ao molhar as plantas no final da tarde, estas podem permanecer úmidas durante a noite, criando um ambiente propício para a proliferação de doenças fúngicas. Essa observação alinha-se com pesquisas que evidenciam a relação entre a umidade noturna e o desenvolvimento de doenças em plantas. A maneira como a água é aplicada nas plantas tem uma relação direta com a ocorrência de problemas fitossanitários (Marouelli, 1998)

O pesquisador observou que principalmente as alfaces tendem a secar e desidratar durante os períodos mais quentes e úmidos. Para contornar essa resposta ao estresse térmico, ele passou a adotar a nebulização nos horários de maior incidência de calor, uma técnica que evita a perda excessiva de água.

O uso de um borrifador utilizado para regar as plantas na caixa de isopor ilustra a precisão e a atenção às necessidades específicas das culturas. O pesquisador, ao optar por essa abordagem, fornece água diretamente nas folhas das plantas, evitando desperdícios e garantindo que a umidade seja distribuída de maneira uniforme.

3.8 Sementes

A produção de mudas de qualidade é uma das fases mais importantes para o cultivo de hortaliças, segundo os conceitos modernos (Minami, 1994). As mudas de qualidade tornam a produção de hortaliças mais competitiva e rentável. Para isso, é preciso seguir um conjunto de técnicas cuidadosas em todas as etapas da produção de mudas. Qualquer erro ou descuido pode comprometer a qualidade das mudas. O produtor deve buscar o desenvolvimento saudável e vigoroso das mudas que produz.

Muda é uma estrutura vegetal que vem de uma espécie ou cultivar, produzida por

propagação sexuada (sementes) ou assexuada (estacas, ramos, bulbos etc.), seguindo os preceitos básicos para cada espécie ou cultivar, e que serve para o plantio para a produção (Tessarioli Neto, 1994). As mudas de qualidade devem ter as mesmas características da variedade original, ser sadias e ter alto potencial de produção e qualidade.

O clima afeta vários processos, por exemplo, a temperatura tem efeito na germinação das sementes e no crescimento das mudas no campo. Cada espécie tem uma temperatura ideal, uma mínima e uma máxima para germinar, ainda dentro de cada espécie, as cultivares podem apresentar diferenças marcantes quanto à germinação nas diferentes temperaturas. Em geral, temperaturas mais baixas reduzem a velocidade de germinação e as temperaturas mais altas aumentam (Nascimento, 2005).

Tabela 2. Temperaturas exigidas para a germinação de sementes de algumas hortaliças.

Espécie	Temperatura (°C)		
	Mínima	Máxima	Ótima*
Abóbora	16	38	20-30**
Alface	2	29	20
Berinjela	16	35	20-30
Beterraba	4	35	20-30
Cebola	2	35	20
Cenoura	4	35	20-30
Couve-flor	4	38	20-30
Ervilha	4	29	20
Feijão-vagem	16	35	20-30
Melancia	16	41	20-30
Melão	16	38	20-30
Milho-doce	10	41	20-30
Pepino	16	41	20-30
Pimentão/Pimenta	16	35	20-30
Quiabo	16	41	20-30
Repolho	4	38	20-30
Tomate	10	35	20-30

* Temperatura prescrita nas Regras para Análise de Sementes – MARA (1992).
** Indica temperaturas alternadas (16 h à noite em temperatura mais baixa e 8 h de dia em temperatura mais alta)

Segundo Nascimento (2005), recomenda-se produzir mudas em bandejas com substratos comerciais que se encontram no mercado. Isso traz vários benefícios, como uma melhor germinação e emergência das plântulas, e uma maior uniformidade, sanidade e desenvolvimento das mudas.

Além disso, o uso de agrotóxicos para controlar pragas não aumenta a produtividade, mas apenas protege o que seria produzido sem as pragas. Os agrotóxicos só diminuem o risco de perdas eventuais. Além disso, o controle químico isolado não é eficaz a longo prazo, principalmente contra insetos e ácaros que transmitem doenças às hortaliças. Por isso, a sociedade demanda cada vez mais alimentos saudáveis, seguros e ambientalmente sustentáveis (Michereff Filho, 2017).

Nesse contexto, o banco de sementes feito na horta orgânica do Clóvis é totalmente livre de defensivos agrícolas, e as próprias hortaliças produzem suas matrizes ao longo do tempo, que são usadas para gerar novas sementes. De acordo com o produtor, ele compra apenas a semente da alface americana. As outras hortaliças são produzidas a partir da planta mãe, como o tomate e o manjericão, ou por mudas retiradas das matrizes, como a salsa, ou pela regeneração do corte de poda, como a cebolinha.

3.9 Como funcionam a criação de fungos?

Os fungos produzidos pelo pesquisador podem ser usados dentro de dias na compostagem. Ele conta que cultiva esses micro organismos eficientes em área de floresta de mata fechada, em resto de tronco em decomposição, ele retira a primeira camada e no fundo recolhe o fungo branco.

Após essa coleta na mata ele faz proliferação desses fungos com outros ingredientes. Ele faz uma espécie de bokashi (Bokashi é um adubo orgânico. O nome tem origem japonesa e significa diluir, borrifar também significando composto orgânico. O composto é uma mistura de diversos ingredientes orgânicos que, após o processo de fermentação, é utilizado na adubação orgânica).

O bokashi utiliza o fungo retirado da floresta, num recipiente coloca arroz cozido sem tempero e acrescenta o fungo coletado. O fungo prolifera nesse arroz.

No caso do pesquisador, o bokashi dele é diferente, produzido com puinho de arroz. Ele conta que o fungo fermentado cria várias cores, vários tipos de fungos vermelho, rosa, branco. Dali, ele retira os micro-organismos eficientes para fazer o líquido que vai ser incorporado ao seu composto.

ISSN 2178-6925

3.10 Quando foi iniciada a pesquisa

Clóvis relata sua longa trajetória dedicada à pesquisa, iniciando suas atividades no ano 2000 com um estudo centrado na floresta, dentro do centro de pesquisa estabelecido pelo príncipe Charles e a empresa Natura Natura, onde se envolveu na área florestal. Durante esse período, ele explorou a biodinâmica dos produtos orgânicos e fitoterápicos. A partir de 2008, Clóvis ampliou suas atividades, concentrando-se no cultivo de hortaliças em sua chácara.

Além disso, destaca seu envolvimento na criação da Fazenda Ecológica, inicialmente concebida para ser totalmente ecológica, com todos os produtos obtendo certificação. Vale ressaltar que, na região do Tocantins, a produção de produtos orgânicos é bastante limitada.

Em sua opinião, Clóvis considera que o atual sistema de certificação no Brasil não é eficaz, uma vez que os certificadores visitam as propriedades para conceder a certificação, mas não há um acompanhamento contínuo para assegurar a autenticidade dos produtos como orgânicos ao longo do tempo.

Figura 1. Modelo das caixas de isopor



Fonte: Autor (2023)

Figura 2. Restos utilizados na compostagem.



Fonte: Autor (2023)

Figura 3. A: adicionando o chorume ao composto**; B:** compostagem com 22 dias



Fonte: Autor (2023)

Figura 4. Líquido NPK armazenado



Fonte: Autor (2023)

Figura 5. Produção de mudas



Fonte: Autor (2023)

Figura 6. Hortaliças



Fonte: Autor (2023)

Figura 7. Coentro



Fonte: Autor (2023)

4. Considerações Finais

O estudo realizado destaca a horticultura como uma ciência essencial para atender às necessidades alimentares e estéticas humanas, enfatizando a subdivisão em olericultura, fruticultura e horticultura ornamental realizadas pelo produtor que adota práticas inovadoras, como a compostagem interna e o controle de práticas orgânicas. A aplicação das práticas dinâmicas do produtor é de extrema importância como destacado, permitindo o acompanhamento de cada ciclo do cultivo, o que beneficia a entender e com antecedência resolver os possíveis problemas futuros que podem ocorrer na produção.

Referências

AMARO, G. B.; SILVA, D. M. da; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007.

CAMARGO FILHO W.P.; MAZZER A.R; ALVES H.S. Mercado de raízes e tubérculos:análise de preços. **Informações Econômicas**, v.31, p. 36-44, 2001.

CATAPAN, V., BUZANINI, A.C., MOURA, J.M.M., and SANTOS, S.S. **Principais Pragas de hortaliças-fruto nas famílias das Solanáceas, Cucurbitáceas e Fabáceas**.In:BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps.Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 357-386.

CLEMENTE, M.V.T, Flávia. **Produção de hortaliças para agricultura familiar.** Editora Técnica Embrapa, Brasília, DF 2015 Disponível em: http://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00055030. pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

DAVIES G, Devereaux M, Lennartsson M, Schmutz U e Williams S. 2014. The benefits of gardening and food growing for health and wellbeing. Garden Organic and Sustain.(**Os benefícios da jardinagem e do cultivo de alimentos para a saúde e o bem-estar. Jardim Orgânico e Sustentável)**. Published by Development House, London, 46 p.

EUGO. State of the art of urban gardens in Europe. European Urban Garden Otesha, Grundtvig Multilateral Project, **(Estado da arte dos jardins urbanos na Europa. Jardim Urbano Europeu Otesha, Projeto Multilateral Grundtvig**) 60 p.. 2012.

EMBRAPA. **Comercialização e consumo de hortaliças durante a pandemia do novo coronavírus.** 2020. Disponível em:https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/52561599/artigo. Acesso em: 14 de nov. 2023.

GHINI R & BETTIOL W (2000) **Proteção de plantas na agricultura sustentável**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, 17:61-70.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Ceres, 1985. 482p. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/9207/1/Dc-089.pdf. Acesso em: 24 de nov. 2023.

LIMA OO (2005) **Gestão de riscos na Agricultura Orgânica.** In: 1o Simpósio Internacional em Gestão Ambiental e Saúde, Santo Amaro. Disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/art.odair.htm>. Acessado em: 08 de nov. de 2023

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. de C. e; SILVA, H. R. da. **Irrigação por aspersão em hortaliças**:

qualidade da água, aspectos do sistema e método prático de manejo. 2. ed. rev. atual. ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107361/1/CNPH-IRRIG.-POR-ASPER.-EM-HORT.-08.pdf. Acesso em: 14 de nov. 2023.

MAROUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. e. **Seleção de sistemas de irrigação para hortaliças**. Brasilia: EMBRAPA-CNPH, 1998. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107339/1/CNPH-DOCUMENTOS-11-SELECAO-DE-SISTEMAS-DE-IRRIGACAO-PARA-HORTALICAS-FL-07821.pdf. Acesso em: 14 de nov. 2023.

MAFRA, A. L. **Agricultura familiar e produção agroecológica na região de Lages**, SC: Aspectos de fertilidade do solo. UDESC em Ação, v. 1, n. 1, 2007

MINAMI, K. **Sistemas de produção de mudas de hortaliças**. In: MINAMI,K.; TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S.R.; SCARPARI F.J. A Produção de mudas hortícolas de alta qualidade. Piracicaba:Gráfica Universitária de Piracicaba, 1994. p.62-66.

MICHEREFF FILHO, CNPH: Embrapa. **Proposição de um sistema de produção de mudas de mandioquinha-salsa**.hortaliças, 2017.

NASCIMENTO, W. M. **Produção de sementes de hortaliças para a agricultura familiar.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/30295/1/ct_35.pdf. Acesso em: 16 de nov. 2023.

OLIVEIRA, F. N. S.; LIMA, H. J. M.; CAJAZEIRA, J. P. **Uso da compostagem em sistemas agrícolas orgânicos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/9207/1/Dc-089.pdf. Acesso em: 12 de nov. 2023.

PATRÍCIO FRA (2007) Palestra: **Controle de doenças de hortaliças** - convencional vs. Alternativo. Biológico, 69:87-90.

SANTOS, A. B.; FAGERIA, N. K.; ZIMMERMANN, F. J. P. **Atributos químicos do solo afetado pelo manejo da água e do fertilizante potássico na cultura do arroz irrigado**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 6, n. 1, p.12-16, 2002.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. **Agronegócio: Horticultura**. 2017.

SEDIYAMA, M. A. N., Santos, I. C. dos ., & Lima, P. C. de. **Cultivo de hortaliças no sistema orgânico.** Revista Ceres, Viçosa, p. 829–837, 2014.

SOUSA, SILVA, L. V.; BRITO, M. D.; FURTADO, D. C. M. **Tipos de controle alternativo de pragas e doenças nos cultivos orgânicos no estado de Alagoas,** Brasil. Revista Brasileira de Agroecologia. v. 7, n. 1, p. 132- 138, 2012.

SOUZA JL & Resende P (2003) **Manual de horticultura orgânica**. 2aed.Viçosa, Aprenda Fácil. 843p.

SUJII, E. R.; VENZON, M., MEDEIROS, M A.; PIRES, C. S. S., TOGNI, H. B. **Práticas culturais no manejo de pragas na agricultura orgânica.** Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**.** EPAMIG, Viçosa, p. 143-168, 2010

TEIXEIRA, L. A. J.; NATALE, W.; RUGGIERO, C. **Alterações em alguns atributos químicos do solo decorrentes da irrigação e adubação nitrogenada e potássica em bananeira após dois ciclos de cultivo**. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 23, n. 3, p. 684-689, 2001.

TEIXEIRA, R.F.F. Compostagem. In: HAMMES, V.S. (Org.) **Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002, v.5, p.120-123.

TESSARIOLI NETO, J.; PENTEADO, S.R.; SCARPARI F.J. **A produção de mudas hortícolas de alta qualidade.** Piracicaba:Gráfica Universitária de Piracicaba, 1994. p.62-66.